**Министерство образования Республика Башкортостан**

**ГБОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум»**

**Курс лекций**

****

****

**С. Наумовка 2014**

В данное электронное пособие составлено в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ 01. «Реализация технологий возделывания сельскохозяйственных культур». В методическом пособии рассмотрены вопросы, относящиеся к организации системы земледелия, мелиорации земель, системе удобрений, организации технологии возделывания сельскохозяйственных культур, защите растений от вредителей и болезней, а также организация первичной обработки урожая сельскохозяйственных культур.

В приложении даются схемы базисных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Данное учебное пособие предназначено при проведении теоретических занятий и разработано на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессиональному модулю ПМ 01. «Реализация технологий возделывания сельскохозяйственных культур» специальности 35.02.06. «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014г. №455).

Автор: Рахматуллин М.Х. – преподаватель агрономических дисциплин.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел 1. Реализация технологий возделывания сельскохозяйственных культур.** |  |
| Тема 1.1. Организация систем земледелия | **5** |
| Тема 1.2. Мелиорация земель | **65** |
| Тема 1.3. Система удобрение в растениеводстве | **77** |
| Тема 1.4. Защита растений от вредителей, болезней и сорных растений | **80** |
| Тема 1.5. Организация агротехнологий производства растениеводческой продукции | **95** |
| Тема 1.6. Реализация технологий производства зерновых и зернобобовых культур. | **105** |
| Тема 1.7. Реализация технологий производства корнеплодов | **128** |
| Тема 1.8. Реализация технологий производства клубнеплодов | **130** |
| Тема 1.9. Реализация технологий производства бахчевых культур. | **142** |
| Тема. 1.10. Реализация технологий производства масличных и эфиромасличных культур. | **147** |
| Тема 1.11. Реализация технологий производства овощных культур в защищенном грунте | **154** |
| Тема 1.12. Реализация технологий производства овощных культур в открытом грунте | **162** |
| Тема 1.13. Реализация технологий производства плодово-ягодных культур | **181** |
| Тема 1.14. Организация селекции и семеноводства | **200** |
| **Раздел 2. Организация первичной обработки урожая и определение качества продукции.** |  |
| Тема 2.1. Организация первичной обработки урожая сельскохозяйственных культур. | **236** |
| **Приложения Базовые технологии возделывания сельскохозяйственных культур**. | **294** |

**Предисловие**

Растениеводство является основной отраслью сельского хозяйства. Именно в отрасли растениеводства создается первичная органическая продукция в процессе жизнедеятельности растений. Оптимизировать условия вегетации растений возможно в значительной мере при помощи технологических операций. В связи с пространственной и временной изменчивостью природных ресурсов и факторов технология возделывания сельскохозяйственных культур не может быть одинаковой для всех условий. Поэтому технологи, кроме знания базовой технологии, должен уметь ее приспособить к конкретным природным условиям поля. Для этого необходимы информация о биологии сельскохозяйственных растений и уровни природных ресурсов и факторов на конкретном поле.

В сложившихся рыночных условиях основным резервом повышения конкурентоспособности продукции растениеводства и получения прибыли выступает снижение ее себестоимости. Это возможно, наряду с повышением урожая и его качества, использованием энергосберегающих технологий.

В данном учебном пособии определены особенности технологического процесса в растениеводстве, состав технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Обычно биология культурных растений в литературе приводится в виде словесного описания. Нами проведены обобщение и количественная характеристика биологических особенностей полевых культур, они приведены в виде паспорта.

В виде таблицы приводим базовую технологию возделывания основных полевых культур. В этих технологических схемах нами не указывается конкретное название средств защиты растений из-за большого их ассортимента. В основном приводим наиболее распространенные и серийно производимые отечественные и импортные машины.

**Раздел 1. Реализации технологии возделывания сельскохозяйственных культур**

**Тема 1.1. Организация систем земледелия**

* + 1. **Понятие о почве**

Почва-это естественно-историческое, природное образование, рыхлое и динамичное, сформировавшееся на земной поверхности со временем при взаимодействии геологических пород и биоса (животные и растительные организмы) в определенных условиях климата и рельефа и обладающие плодородием.

Почва — важнейший компонент биосферы, уникальное, биокосное (по В. И. Вернадскому) тело природы, органически сочетающее в себе живое и неживое начало и характеризующееся исключительно сложным вещественным составом.

Для растений почва служит средой обитания. В ней растения находят опору для корней, питательные вещества, воду и другие земные факторы жизни. Для человека почва — средство производства, предмет и орудие труда. Возделываемая (пахотная) почва также в определенной степени продукт труда. В сельском хозяйстве почва выступает в качестве основного (главного) средства производства. В биосфере Земли почва выполняет ряд важнейших функций:

обеспечивает условия существования жизни на земной поверхности .(включая мелководье) прежде всего за счет аккумуляции биофильных элементов и самоочищения среды обитания;

регулирует развитие и взаимосвязь геологического и биологического круговоротов веществ и потоков энергии;

обеспечивает накопление органического вещества главным образом в виде почвенного гумуса, являющегося хранителем энергии биоса и др.

Почва представляет собой сложную саморегулирующуюся поликомпонентную многофазную систему. Выделяют четыре физические фазы почвы — твердую, жидкую, газовую и живую.

*Твердая фаза почвы* состоит из минеральной и органической частей, причем первая составляет обычно 95—99 *%.* Твердая фаза — прочная основа, скелет почвы. Минеральная ее часть сформировалась из материнских геологических пород и содержит остаточные минералы (обломки и частицы исходных пород и минералов), вторичные (вновь образованные) минералы, а также оксиды, соли и другие соединения и элементы, образовавшиеся в процессе выветривания и почвообразования.

Органическая часть —это неразложившиеся и полуразложившиеся остатки живых организмов, главным образом растительных, продукты их разложения и неосинтеза, гумус.

Твердая фаза почвы полидисперсна, она состоит из частиц и агрегатов различных формы и величины: от крупных глыб, обломков породы, комков и песчинок до коллоидных частиц. Основные характеристики твердой фазы почвы: минералогический, химический, гранулометричесий (механический) и агрегатный составы, структура, плотность, пористость (скважность), связность.

*Жидкая фаза почвы* представляет собой почвенный раствор, который формируется из воды, поступающей в почву с атмосферными осадками, из грунтовых вод, при конденсации водяных паров. Объем и химический состав почвенного раствора динамичны и зависят от количества поступающей воды, водно-физических свойств и химического состава почвы.

Почвенный раствор, или почвенная вода, занимает имеющиеся в твердой фазе почвы пустоты (поры, капилляры), адсорбируется коллоидными частицами, образуя различные по доступности растениям и связанности с почвой формы влаги (гравитационная, капиллярная, пленочная, гигроскопическая вода и т.д.). Замерзая или испаряясь, почвенная вода переходит соответственно в твердую или газовую фазу.

Жидкая фаза почвы играет важную роль в почвенном плодородии (питание растений) и в процессах почвообразования и формирования почвенного профиля, осуществляя перенос различных частиц и соединений в виде суспензий, взвесей, коллоидных и истинных растворов.

Основные характеристики жидкой фазы: концентрация, состав и реакция почвенного раствора, буферность, осмотическое давление.

*Газовая фаза почвы* представлена почвенным воздухом, который заполняет свободные от воды пустоты (поры) в почве. Источником почвенного воздуха являются воздух атмосферы и образующиеся в почве газы. Состав почвенного воздуха значительно отличается от атмосферного и весьма динамичен. Вода и воздух в почве находятся в динамическом равновесии на основе антагонизма: чем больше воды, тем меньше воздуха, и наоборот. Основные характеристики газовой фазы: объем, состав и динамика (газообмен) почвенного воздуха.

*Живая фаза почвы* представлена живыми организмами, населяющими почву и участвующими в почвообразовательных процессах. Это в первую очередь различные микроорганизмы (бактерии, актиномицеты, микроскопические грибы, водоросли), а также простейшие, насекомые, черви и др. Основные характеристики

живой фазы: общая биологическая активность почвы, микробиологическая и ферментативная активность, общая численность микроорганизмов, дождевых червей и других живых организмов в почве.

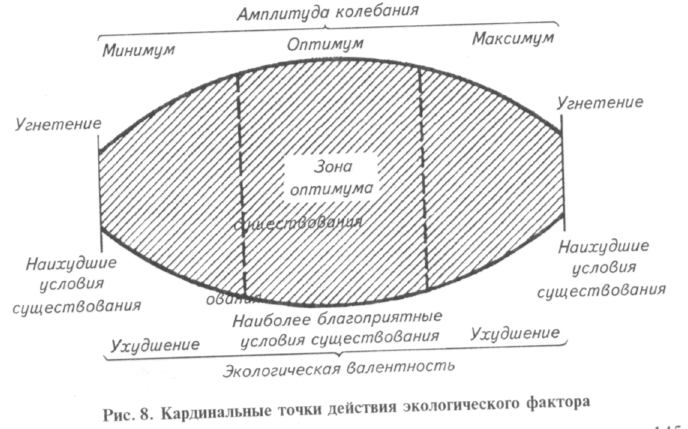
Твердая, жидкая, газовая и живая фазы находятся в тесном взаимодействии, составляя единую биокосную систему — почву.

* + 1. **Основные законы земледелия**

Формирование урожая и эволюция почвенного плодородия происходят в строгом соответствии с законами земледелия. Исследования ученых разных направлений — агрохимиков, почвоведов, агрономов, физиологов, таких, как Ю. Либих, В. Р. Вильяме, Э. А. Митчерлих и др., позволили выявить и сформулировать важнейшие законы земледелия.

Закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений. В соответствии с этим законом для нормального роста и развития растений в равной степени необходимы все экологические факторы. Отсутствие любого из них приводит к гибели растений, причем один фактор не может быть заменен другим. Например, то, что растения в процессе своей жизнедеятельности потребляют большое количество воды и сравнительно мало минеральных веществ, ни в коей мере не означает преимущества воды как фактора. Растение может погибнуть даже из-за недостатка какого-либо микроэлемента — меди или цинка; при этом недостаток меди невозможно восполнить цинком или бором, так же как заменить азот фосфором или калием и наоборот. Закон минимума, оптимума и максимума. По этому закону каждый фактор жизни растения характеризуется минимальным, максимальным и оптимальным значениями показателей. Минимальное значение определяет наименьшее количество фактора, обеспечивающее рост и развитие растения, максимальное — наибольшее, выше которого растение гибнет; при оптимальной интенсивности фактора создаются наилучшие условия для жизнедеятельности. Минимум и максимум — две «пороговые» точки действия фактора, соответствующие наихудшему развитию растения, а зона между этими значениями представляет экологическую валентность живого организма

Различные растения имеют неодинаковую экологическую валентность, т. е. по-разному относятся к изменению интенсивности действия фактора (температура, вода, свет), что необходимо учитывать при их возделывании. Например, известны растения теплолюбивые и морозоустойчивые, засухоустойчивые и влаголюбивые, короткого и длинного дня и т. д. Реакция растений на минимальные, оптимальные и максимальные температуры, недостаток и избыток воды в почве, повышение доз минеральных удобрений — результат действия рассматриваемого закона.



Закон комплексного действия и оптимального сочетания факторов. Согласно этому закону развитие растений происходит под постоянным воздействием всех экологических факторов, а для получения урожаев сельскохозяйственных культур необходимо их оптимальное сочетание. Комплексное действие факторов жизни растений отличается от суммарного действия каждого в отдельности, так как изменение одного влечет за собой изменение других, и при оптимальном сочетании эффективность их действия повышается.

Растения не просто приспосабливаются к внешним условиям, как бы отвечая на действие различных факторов, а активно влияют на среду обитания. В такой сложной взаимосвязи и при комплексном действии нередко проявляется своеобразный «эффект компенсации» факторов: не замены одного фактора другим, а усиления общего положительного действия. Так, применение удобрений обусловливает повышение концентрации питательных веществ в почвенном растворе; в результате растениям для образования органического вещества требуется меньше воды. Показателен в этом отношении опыт академика П. П. Лукьяненко: при возделывании озимой пшеницы (сорт Безостая 1, предшественник — подсолнечник) на неудобренном фоне общий расход воды для образования 100 кг зерна был равен 122,8 т, а на удобренном — 60,4 т, урожайность зерна составила соответственно 3,07 и 5,38 т/га.

Закон комплексного действия и оптимального сочетания факторов жизни растений имеет особое значение для земледелия. Он указывает на необходимость создания условий для оптимального одновременного действия всех экологических факторов в сочетании. Такие условия могут быть обеспечены совместным действием оптимальных в каждом конкретном случае агротехнических, агрохимических, мелиоративных и других приемов, которые лежат в основе интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Закон лимитирующего фактора. По этому закону недостаток одного фактора снижает положительное действие всех других; при этом уровень урожайности зависит от количества лимитирующего фактора. Например, недостаток азота в почве приводит к уменьшению содержания хлорофилла в листьях, ослаблению роста и к общему угнетению растения. В результате ухудшается поступление в растение воды и питательных веществ. Для нормального развития растений, повышения их урожайности необходимо выявить и устранить именно этот недостаток; воздействие на другие факторы в данном случае не дает нужного эффекта.

В разных природных зонах, на различных почвах урожайность ограничивают разные факторы. В лесной зоне на дерново-подзолистых почвах лимитирующими факторами являются низкое содержание питательных элементов и повышенная кислотность почвенного раствора, в степи на южных черноземах и каштановых почвах — недостаток воды. Поэтому для резкого увеличения урожайности сельскохозяйственных культур на почвах лесной зоны необходимы известкование и применение удобрений, а в степи — улучшение водного режима почв.

Закон возврата в почву питательных веществ. Предусматривает возмещение питательных элементов, потерянных почвой в результате выноса с урожаем, а в процессе эрозии, вымывания и по другим причинам — при помощи внесения удобрений или соответствующих агротехнических приемов. Возвращение в почву питательных веществ не только позволяет поддерживать на должном уровне урожайность сельскохозяйственных культур, но и предотвращает истощение и деградацию почв. Поэтому закон возврата питательных веществ имеет исключительное значение для сельскохозяйственного производства; его нарушение может привести к утрате почвенного плодородия.

Применение удобрений — важнейшее средство повышения плодородия почв и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Поступающие в почву с удобрениями азот, фосфор, калий и другие дефицитные в земледелии элементы позволяют возделываемым растениям эффективнее использовать воду, солнечную энергию, прочие экологические факторы, создавать дополнительную продукцию.

Результаты исследований круговорота и баланса питательных веществ в земледелии дают четкое представление об агрохимическом состоянии почв и необходимых количестве и составе удобрений. Увеличение производства и внесения минеральных удобрений, использования органических удобрений (особенно в последние годы) значительно улучшило баланс основных питательных элементов (азота, фосфора, калия) в земледелии, однако дефицит их еще не полностью устранен.

Следует отметить, что в современных условиях интенсификации земледелия, когда перед сельскохозяйственной наукой и практикой стоит задача расширенного воспроизводства почвенного плодородия, расчет необходимого для внесения в почву количества питательных элементов по выносу неприемлем. Его следует вести на перспективу, исходя из задач обеспечения стабильно возрастающих во времени уровней урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почв.

Закон соответствия растительного сообщества своему местообитанию и необходимости соблюдения правильного чередования сельскохозяйственных культур во времени и пространстве.

Данный закон составляет научную основу «принципа плодосмена» — чередования во времени и пространстве культурных растений, различающихся между собой по физиологическим, биохимическим, агрономическим и другим показателям, т. е. правильного севооборота. Сельскохозяйственные посевы — это растительные сообщества, жизнь которых характеризуется сложным разносторонним взаимовлиянием растений и местообитания.

Культурные растения предъявляют различные требования к условиям внешней среды (экологическим факторам) и неодинаково воздействуют на почву, населяющие ее организмы, сорную растительность. Имея разную по мощности, глубине проникновения, способности усваивать питательные вещества корневую систему, сельскохозяйственные культуры с разной интенсивностью потребляют из почвы питательные элементы и воду. Различия в развитии надземной части культурных растений определяют неодинаковую степень использования фотосинтетически активной солнечной радиации и защиты почвы от эрозии. Так, зерновые культуры (пшеница, рожь, овес) потребляют сравнительно больше азота и фосфора, масличные (подсолнечник, клещевина) и корнеплоды (сахарная свекла, картофель) — калия, бобовые — кальция. При этом бобовые культуры обогащают почву азотом, создавая благоприятные условия для зерновых. Наиболее интенсивно используют ФАР и защищают почву от эрозии весной и в первой половине лета зерновые культуры, а в середине и конце лета — корнеплоды.

В естественных условиях растительные сообщества (фитоцено-зы) объединяют разные растения, что позволяет разносторонне и более полно использовать плодородие почв, условия местообитания. Фитоценоз постоянно развивается: состав и соотношение растений в нем могут меняться в соответствии с сезонными изменениями внешних условий в течение года. Чем разнообразнее видовой состав фитоценоза, тем он более жизнеспособен, более тесно взаимосвязан со средой обитания, прежде всего с почвой.

На каждой однородной в геолого-геоморфологическом и гидротермическом отношении территории почвенный и растительный покровы с присущими им организмами и процессами представляют собой единую (целостную) биодинамическую систему, называемую *биопедоценозом.*

В процессе сельскохозяйственного производства при возделывании культурных растений динамически уравновешенный комплекс естественного растительного сообщества и местообитания разрушается, возникает новый, упрощенный — поле с посевом какой-либо одной сельскохозяйственной культуры. Многократные бессменные посевы этой культуры на одной территории вызывают истощение почвы из-за одностороннего использования элементов ее плодородия, диспропорцию между накоплением и потреблением питательных веществ. Кроме того, при бессменном возделывании культурные растения поражаются характерными для них болезнями и вредителями, угнетаются сорной растительностью. Это приводит к значительному снижению урожайности.

Следует отметить, что сельскохозяйственные культуры по-разному относятся к бессменным посевам. Есть растения, которые практически нельзя бессменно выращивать на одном и том же месте, например сахарная свекла, лен. В агрономии существуют понятия «свеклоутомление» и «льноутомление». Другие растения — конопля, кукуруза, картофель — неплохо переносят длительное бессменное возделывание. Однако для всех культур правильное чередование во времени и пространстве, т. е. выращивание в севообороте, наиболее эффективно. Севооборот как бы моделирует фитоценоз — это созданное человеком культурное агрономическое растительное сообщество, или агроценоз. Севооборот способствует повышению плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах производства.

Академик Д. Н. Прянишников, объясняя более высокую продуктивность культурных растений при правильном чередовании их в севообороте по сравнению с бессменным возделыванием, выделил четыре группы причин необходимости введения севооборота:

химического характера — обусловленные различием химического состава растений и особенностями потребления ими питательных веществ;

физического характера — заключающиеся в различном влиянии растений на физические свойства и влажность почвы;

биологического характера — связанные с разным отношением растений к болезням, вредителям и сорнякам;

экономического, организационно-хозяйственного характера — обусловленные разным количеством и распределением во времени труда, необходимого для выращивания сельскохозяйственных культур.

Закон положительного эффекта в природном почвообразовательном процессе. Он отражает сущность почвообразования, состоящую в аккумуляции энергии и биогенных элементов в верхнем слое литосферы. Прогрессивно размножаясь, живые организмы поглощают из окружающей среды и накапливают в местах своего обитания всевозрастающее со временем количество солнечной энергии и питательных веществ.

Кроме того, в биосфере постоянно протекают процессы усложнения структур вещества, накопления информации, возрастания трофических уровней. В результате образуется особое природное тело — почва, плодородие которой увеличивается по мере развития биологических процессов — аккумуляции органического вещества и элементов питания.

Помимо изложенных существуют и другие законы, например закон автотрофности зеленых растений, базирующийся на теорииминерального питания растений и фотосинтеза, закон фотосинтетической активности и оптимизации факторов, закон поступления, передвижения и превращения минеральных элементов в растениях и др.

Рассмотренные выше законы земледелия являются основными. Научное понимание и практическое использование их позволяют правильно применять агротехнические, агрохимические, почвен-но-мелиоративные и другие мероприятия, повышать культуру земледелия, эффективно регулировать почвенное плодородие и урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур.

* + 1. **Системы земледелия**

*Система земледелия* — комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий. Она является продуктом длительного исторического развития народов. С развитием производительных сил, производственных отношений, культурного и технического процесса, с получением новых знаний системы земледелия развивались и совершенствовались.

Системы земледелия отличаются друг от друга (классифицируются) по следующим признакам: по степени использования земельных ресурсов, степени использования пашни, способу воспроизводства плодородия.

Степень использования земельных ресурсов определяется соотношением более продуктивных угодий (пашня) к менее продуктивным — сенокосам, пастбищам и т. д. Чем больше доля пашни, тем выше степень использования земельных ресурсов. Степень использования пашни определяется соотношением более продуктивных культур (сахарной свеклы, картофеля и др.) к менее продуктивным (травам, яровым зерновым и др.). Чем выше удельный вес высокопродуктивных культур в структуре посевных площадей, тем выше степень использования пашни.

Способ воспроизводства плодородия почв может быть естественным (природным), без вмешательства человека, за счет трав, опада и т. д., и антропогенным с учетом деятельности человека за счет внесения различных видов органических, минеральных удобрений, применения мелиорации и т. д.

По названным признакам выделяют следующие системы земледелия.

**Примитивные (древние) системы земледелия.** Соответствовали крайне низкому уровню развития производительных сил общества: первобытнообщинным, рабовладельческим и феодальным отношениям. Интенсивность использования земли и пашни при этом была очень низкой, а способ восстановления плодородия почв — естественный. К этим системам относятся подсечно-огне-вые, лесопольные (в лесных районах страны), залежная и переложная (в степных районах страны).

При подсечно-огневой и залежной системах посевы культурных растений на участках, освобожденных от леса и трав, проводили в течение 6—10 лет. Затем, по мере истощения плодородия почв, на этих участках прекращали посев культурных растений, на них снова возвращались лес и степные травы на 25—30 лет.

При лесопольной и залежной системах земледелия прерывание посева культурных растений сократилось с 25—30 до 8—15 лет. Этот период называется залежью; он служил для естественного воспроизводства плодородия почв.

**Паровая система земледелия.** Пришла на смену примитивным системам. Она была шагом вперед и позволила в несколько (3—4) раз расширить площади под посевами зерновых культур, повысить интенсивность использования земли и пашни, увеличить производство зерна. При ней возросла роль человека в воспроизводстве плодородия почв. В паровом поле у земледельца появилась большая возможность бороться с сорняками, вносить навоз и т. д. Для этой системы характерны следующие севообороты: двупольный: пар — зерновые; трехпольный: пар — зерновые — зерновые; четырехпольный: пар — зерновые — зерновые — зерновые. Недостаток этой системы в том, что она не создавала базы для животноводства, так как кормовые культуры не включали в севооборот.

**Многопольно-травяная система земледелия.** Появилась с развитием паровой системы в районах с достаточным количеством осадков и хорошо развитым животноводством. При этой системе больше половины пахотных земель отводили под луга и выпасы. Примером такой системы может быть севооборот: *1—6—* многолетние травы, 7—лен, *8—* пар, *9 —* озимая рожь, 70—яровые, 77 — пар, *12—* озимая рожь, *13 —* яровые, *14—* пар, 75—озимая рожь. Недостатки этой системы — уменьшение производства зерна и ее использование только в районах с достаточной и устойчивой влажностью. В районах с более засушливым климатом она не нашла применения.

**Улучшенные зерновые системы земледелия.** Возникли как результат совершенствования паровой и многопольно-травяной систем. Примером такой системы может служить севооборот: 7 — пар, *2—* озимые с подсевом клевера, *3—* клевер, 4 —яровые зерновые. Многопольно-травяная система земледелия превращалась в улучшенную зерновую за счет сокращения площади под многолетними травами и увеличения посева зерновых культур. В дальнейшем чистые пары заменяли сидеральными и система земледелия становилась сидеральной, где сидераты полностью запахивали на удобрения. Эту систему применяли в районах с бедными почвами и обилием осадков.

**Травопольная система земледелия.** Предложена академиком В. Р. Вильямсом. Он рекомендовал объединить улучшенную зерновую и многопольно-травяную системы применительно к двум типам севооборота: полевому и луговому. В полевой севооборот он включал два паровых трехполья и 2—4 поля многолетних трав. В луговой севооборот включал однолетние полевые культуры, что повышало его продуктивность. При этой системе земледелия создавалась база для животноводства, повышалась урожайность возделываемых культур, возникали условия для воспроизводства плодородия. Однако она нуждалась в достаточном количестве осадков, не учитывала многообразия почвенно-климатических условий.

**Плодосменная система земледелия.** Это интенсивная система, при которой возделывание культур и воспроизводство плодородия почвы осуществляются интенсивным методом (удобрения, агротехника). Примером плодосменной системы земледелия является севооборот: 7 —озимая пшеница, *2—* корнеплоды, *3 —* ячмень с подсевом клевера, *4—* клевер. При этом в севообороте чередуются абсолютно разные по биологии и агротехнике культуры, что создает условия для более продуктивного использования элементов питания, влаги и борьбы с сорняками, вредителями и болезнями. Эта система обеспечила резкое повышение урожайности сельскохозяйственных культур, интенсивность использования земли и пашни.

**Промышленно-заводская (пропашная) система земледелия.** Пришла на смену плодосменной. Это наиболее интенсивная и энергоемкая система. В ней более 50 % пашни отводится под интенсивные пропашные культуры. Она требует большого количества органических, минеральных удобрений и средств защиты растений, поэтому не получила широкого распространения.

**Биологическая (альтернативная) система земледелия.** Ее появление связано с ухудшающейся эколого-экономической ситуацией в земледелии. Она основана на использовании элементов питания растительного происхождения (навоз, сидераты, побочная нетоварная продукция), нехимических (биологических) средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, щадящей обработки почвы и менее напряженных севооборотов.

**Современные системы земледелия. Их** отличительные особенности — высокий научно-технический уровень, широкое применение интенсивных севооборотов, высокопродуктивных культур и сортов, прогрессивных способов обработки почвы, удобрений, мер борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, охрана почв и окружающей среды от порчи и загрязнения, использование новейшей техники и технологии полевых работ.

В различных почвенно-климатических зонах страны применяют следующие основные системы земледелия: зернопаровые, зер-нопропашные, зернопаропропашные, зернотравяные, плодосменные, пропашные, биологические. Все они осуществляют почвозащитную и природоохранную роль.

Системы земледелия, которые в воспроизводстве плодородия не ограничиваются естественными факторами, а предполагают применение знаний, труда, капитала и за счет этого обеспечивают максимальный уровень (приближающийся к уровню биоклиматического потенциала) производства продукции растениеводства, называются *интенсивными.* Эти системы земледелия в настоящий период характерны для земледелия нашей страны и всего мира.

Экстенсивные системы земледелия довольствовались низким уровнем производства и целиком базировались на естественных факторах воспроизводства плодородия.

Всякая система земледелия состоит из отдельных звеньев — составных частей, каждая из которых решает свои, характерные именно для этой цели земледелия задачи. Основными составными частями системы земледелия являются: организация территории и система севооборотов, система обработки почвы, система удобрения, система защиты растений, система мелиоративных и противоэрозионных мероприятий, система семеноводства.

Каждая из этих составных частей, как и системы земледелия в целом, изменяется в зависимости от почвенно-климатических условий, отражает их с учетом региональных особенностей.

**Особенности системы земледелия лесной зоны.** Главные направления специализации сельского хозяйства этой зоны — молочное и мясное скотоводство, промышленное птицеводство, производство овощей, картофеля, льна-долгунца, плодов и ягод. Ведущие зерновые культуры — озимая рожь, озимая пшеница, ячмень и овес. Возделывают также яровую пшеницу, горох, вику. Среди кормовых культур наибольшее значение имеют многолетние травы.

Зона характеризуется невысоким уровнем распаханности, мелкоконтурностью (средний размер участка часто не превышает 1 га) и большим удельным весом естественных сенокосов и пастбищ.

В соответствии с почвенно-климатическими условиями и специализацией сельского хозяйства система земледелия в этой зоне решает следующие задачи:

обеспечение дальнейшей концентрации, специализации и интенсификации сельского хозяйства и его растениеводческих отраслей путем установления соответствующей структуры посевных площадей, подбора более продуктивных культур и сортов;

размещение сельскохозяйственных культур и сортов с учетом их биологических особенностей и качества почв, чтобы получить наивысшую продуктивность каждой возделываемой культуры и добиться максимальной производительности каждого участка земли при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции; упорядочение землепользования и укрупнение массивов пахотных земель;

повышение плодородия пахотных земель путем устранения излишней кислотности, обогащения органическим веществом и элементами пищи растений, устранения избыточного увлажнения и временного недостатка влаги, улучшения физических свойств почвы, предупреждения процессов водной эрозии, очищения полей от сорняков, возбудителей болезней и вредителей растений;

производительное использование богатых органическим веществом заболоченных и болотных почв путем их мелиорации, а также супесчаных и песчаных почв при помощи использования сидерации, компостов и т. д.;

повышение продуктивности естественных кормовых угодий путем проведения мероприятий по поверхностному и коренному их улучшению и устройства искусственных лугов и пастбищ.

Ведущие звенья системы земледелия этой зоны следующие:

система севооборотов, преимущественно с травосеянием или посевом сидеральных культур, отвечающая установленной структуре посевных площадей и учитывающая почвенные и организационно-хозяйственные условия;

система применения удобрений с известкованием почвы, соответствующая требованиям культур и почвенным условиям каждого севооборота;

система обработки почвы, обеспечивающая ее окультуривание и повышение плодородия;

система мелиоративных мероприятий по улучшению и использованию избыточно увлажненных, заболоченных, закустаренных и завалуненных земель, песчаных почв;

мероприятия по предупреждению водной эрозии почв на эро-зионно опасных участках;

меры по борьбе с временными засухами, особенно в юго-восточной части зоны.

К этим звеньям следует добавить общие для всех зон систему мероприятий по борьбе с сорняками, болезнями и вредителями культурных растений и систему семеноводства сельскохозяйственных культур.

**Особенности системы земледелия лесостепной зоны. В** этой зоне сосредоточены наиболее плодородные выщелоченные оподзолен-ные и типичные черноземы, серые лесные почвы. Климат зоны достаточно благоприятен.

Зона характеризуется высокой распаханностью земли (70 % и более общей площади сельскохозяйственных угодий). Здесь сосредоточена большая часть посевов сахарной свеклы, конопли, подсолнечника. Благоприятны условия для молочно-мясного скотоводства и свиноводства.

Система земледелия зоны направлена на более полное использование природных условий и устранение причин, вызывающих получение низких и неустойчивых урожаев. Основными задачами ее являются:

установление наиболее рациональной структуры посевных площадей и сортового состава сельскохозяйственных культур с учетом природных условий, необходимости интенсификации и специализации растениеводства;

повышение плодородия почв путем внесения органических и минеральных удобрений, кальцийсодержащих соединений, правильной обработки, борьбы с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур;

борьба с водной эрозией почв и повышение плодородия эродированных земель;

борьба с засухой.

Основное содержание ведущих звеньев системы земледелия этой зоны следующее:

система севооборотов должна иметь почвозащитную направленность. Поэтому должно преобладать дифференцированное использование пашни в севооборотах различного типа при контурной организации территории;

система применения удобрений должна быть направлена на повышение плодородия старопахотных почв при помощи внесения органических и минеральных удобрений, использования си-деральных паров, посева бобовых культур и других приемов;

система обработки почвы должна способствовать регулированию водного режима и преодолению вредных последствий засух, предотвращению водной и ветровой эрозии. Основным содержанием этой системы является дифференцированная обработка почвы, предусматривающая чередование в севооборотах отвальной, плоскорезной и мелкой обработок с учетом биологических особенностей возделываемых культур и условий микрозон;

система мелиоративных мероприятий направлена прежде всего на предохранение почв от водной и ветровой эрозии, борьбу с засухой и повышение плодородия эродированных почв, на коренное и поверхностное улучшение естественных кормовых угодий и овражно-балочных земель, повышение роли почвозащитного лесоразведения.

**Особенности системы земледелия степной зоны. В** этой зоне распространены обыкновенные черноземы и темно-каштановые почвы. Это зона производства зерна. Здесь часто бывают засухи, особенно в июне — июле. При длительном отсутствии осадков почва теряет весь запас доступной влаги, жизнедеятельность растений прекращается, и они погибают. Почвенной засухе предшествует атмосферная, вызываемая низкой влажностью и высокой температурой воздуха и сухими ветрами (суховеями).

Здесь выращивают яровую и озимую пшеницу, подсолнечник, горчицу, кукурузу, однолетние и многолетние травы.

Важнейшая задача системы земледелия в степной зоне — создание более благоприятного водного режима и преодоление вредных последствий засухи. Другая задача — предохранение почвы от ветровой и водной эрозии и правильное использование эродированных земель.

Большое значение в повышении плодородия почв имеют устранение их щелочности, правильное использование солонцеватых и засоленных почв и борьба с засоренностью посевов.

В соответствии с природными условиями и специализацией земледелия ведущими звеньями системы земледелия в степной зоне являются:

введение и освоение севооборотов зернового направления с чистыми парами на территориях, подверженных эрозии, почвозащитных севооборотов;

своевременная и тщательная обработка почвы, обеспечивающая защиту ее от эрозии, максимальное накопление влаги, сохранение ее от потерь и наилучшее использование культурными растениями;

агролесомелиоративные мероприятия — создание полезащитных приовражных и других лесных полос и насаждений для улучшения микроклимата, регулирования водного режима и предотвращения эрозии почвы;

регулирование стока, устройство водоемов и орошение на местном стоке;

система удобрения и мероприятий по улучшению солонцеватых почв;

уничтожение сорняков в посевах и их проростков в почве, борьба с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур.

Большое разнообразие климатических и почвенных условий, состава и соотношения возделываемых культур не позволяет здесь, как и в других зонах, повсеместно применять одну какую-нибудь систему земледелия. Элементы системы и сама система земледелия должны уточняться с учетом условий подзон, микро-зон.

**Особенности земледелия в полупустынях и пустынях.** Земледелие в пустынях и полупустынях ведется в очень жестких засушливых условиях. Среди почв преобладают светло-каштановые и серо-бурые, часто встречаются солончаки и солонцы.

Острозасушливые зоны страны, где земледелие возможно только при регулярном орошении, охватывают Прикаспийскую низменность, включая Калмыкию и Астраханскую область. Хотя эти территории и относят к полупустынным и пустынным, но там, где имеется регулярное орошение, понятие «пустыня» теряет свое содержание. Здесь созданы богатейшие и процветающие оазисы, возделывают хлопчатник, сады и виноградники, развито шелководство.

Для успешного земледелия в полупустынях и пустынях необходимо дальнейшее развитие орошения. Здесь целесообразно возделывание наиболее ценных в народно-хозяйственном отношении культур в специальных и специализированных севооборотах. Система обработки почвы должна быть направлена на создание условий для эффективного использования элементов питания, влаги, борьбу с сорными растениями, предотвращение эрозионных процессов.

Система питания растений (система удобрения) должна обеспечить получение планируемых урожаев, сохранение и повышение плодородия почв и исключить потери элементов питания.

Остальные составные части системы земледелия (защита растений, семеноводство и др.) полупустынных и пустынных зон практически не отличаются от аналогичных в других зонах страны.

***Контрольные вопросы*** *и* ***задания***

1. Каково значение земельных ресурсов в развитии сельскохозяйственного производства? 2. Объясните необходимость рационального использования и сохранения земельных ресурсов. 3. В чем взаимосвязь почвы, климата и системы земледелия? 4. Чем характеризуется степень земледельческого использования почв? 5. Назовите резервы увеличения площади пашни. 6. Дайте характеристику системы земледелия. 7. В чем состоят зональные особенности системы земледелия?

* + 1. **Севообороты**

**Агрономическое и организационно-экономическое значение.** Процесс создания урожая связан с наличием определенных внешних условий, с их динамикой во времени, с различной способностью растений использовать почвенные и климатические условия и противостоять неблагоприятным физическим, химическим и биологическим воздействиям. Ослабление влияния неблагоприятных факторов в земледелии достигается применением севооборотов.

*Севооборот* — научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени. Севообороту принадлежит важная роль по действию на растение и почву, так как его влияние распространяется на все стороны жизни растений и на процессы в почве.

В основе севооборота лежит научно обоснованная структура посевных площадей. Ее разрабатывают в соответствии со специализацией хозяйства и перспективным планом его развития. *Структура посевных площадей* — это соотношение площади посевов различных сельскохозяйственных культур в хозяйстве, выраженное в процентах.

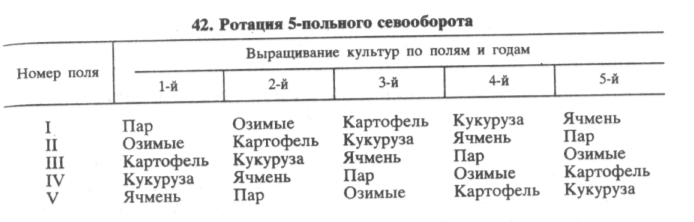
В хозяйстве может быть несколько севооборотов. Под каждый из них отводят определенную земельную территорию, которую разделяют по возможности на равновеликие поля. В размере поля допускаются отклонения ±5%.

В севообороте выращивают различные по биологии и технологии возделывания сельскохозяйственные культуры (озимые, яровые, многолетние травы, пропашные и т. д.), которые чередуются в определенной последовательности. Это чередование неразрывно связано со всей агротехникой — системой обработки почвы, системой удобрения, защитой от эрозии, мероприятиями по борьбе с сорняками, болезнями, вредителями и т. д.

Перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования в севообороте называют *схемой севооборота.* В ней устанавливают последовательность чередования выращиваемых сельскохозяйственных культур и паров во времени.

Периодов течение которого сельскохозяйственные культуры и пар проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой севооборота, *называют ротацией* (табл. 42).

Севооборот нельзя рассматривать как раз и навсегда установленное чередование культур по полям и годам. Он должен иметь динамичный характер со все улучшающимися приемами агротехники, , внедрением новых сортов и культур, при необходимости с изменением порядка чередования культур, а также площади, отводимой под каждую из них.



Севооборот имеет большое значение для правильного использования земли, а также лучшей организации труда и лучшего использования средств производства.

Наличие в севооборотах нескольких культур с различными сроками посева5 уборки, обработки почвы позволяет хозяйству равномерно и своевременно, с лучшим качеством выполнять все сельскохозяйственные работы.

Главное агротехническое значение севооборотов состоит в том, что каждая культура размещается в лучших условиях для своего роста и развития и в то же время оказывает длительное последействие, создавая хорошие условия для следующей за ней культуры в севообороте, то есть благоприятно влияет на плодородие почвы.

Наиболее полно изучают влияние различных культур на плодородие почвы в длительных стационарных опытах как в нашей стране, так и за рубежом. Наиболее известны длительный опыт МСХА, заложенный в 1912 г., опыты, заложенные в 1842 г. в Англии, в 1877 г. в Галле (Германия) и др. В этих опытах изучают сельскохозяйственные культуры в севообороте в сравнении с бессменным их возделыванием, что позволяет выявить причины необходимости чередования культур. Бессменное возделывание одной и той же культуры на одном и том же месте в течение длительного времени называют *бессменной культурой.*

Бессменные посевы не следует путать с такими понятиями, как монокультура и повторная культура. *Монокультура* — единственная сельскохозяйственная культура, возделываемая в хозяйстве. Существуют монокультурные хозяйства, которые специализируются, например, на выращивании цитрусовых, винограда, риса и т. д. Монокультура в отличие от бессменной культуры может прерываться чистым паром. *Чистый пар* — паровое поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур и тщательно обрабатываемое в течение вегетационного периода, как правило, удобряемое и поддерживаемое в чистом от сорняков состоянии.

*Повторная культура* — сельскохозяйственная культура, возделываемая на одном и том же поле два года подряд и более. По отношению к бессменному и повторному выращиванию выделены 3 группы культур: сильно снижающие урожай при повторных посевах (лен-долгунец, сахарная свекла, клевер, соя, горох, люпин, подсолнечник);

способные при хорошем удобрении, обработке почвы и борьбе с сорняками обеспечивать при двух и даже трех повторных посевах высокие урожаи (рожь, ячмень, пшеница, овес, рис, картофель, табак);

способные давать высокие и устойчивые урожаи при повторных посевах в течение нескольких лет (хлопчатник, кукуруза, конопля).

В земледелии снижение урожаев сельскохозяйственных культур при бессменном и бессистемном их возделывании было замечено давно. Развитие естественных наук и история земледелия свидетельствуют о том, что в течение длительного периода было много попыток объяснить это явление. Одной из первых попыток объяснить падение урожаев была теория, выдвинутая швейцарским ботаником Декандолем, который считал, что растения потребляют из почвы все вещества (нужные и ненужные). Ненужные вещества возвращаются снова в почву, накапливаются в ней и оказывают токсическое влияние на повторные посевы высеваемой культуры на одном поле.

В дальнейшем немецкий агроном А. Д. Тэер в XIX в. сделал попытку объяснить падение урожаев при бессменном выращивании с позиции гумусовой теории питания растений. Уменьшение урожаев стали объяснять обеднением почвы гумусом. По его теории, все культуры делились на две группы: обогащающие почву гумусом и обедняющие ее. Такое представление А. Д. Тэера основывалось на том, что растения питаются гумусом. Теория гумусового питания растений оказалась ошибочной.

В противовес теории гумусового питания возникло учение Ю. Либиха о минеральном питании растений. Падение урожаев выращиваемых культур объясняли односторонним истощением почв фосфором, калием или кальцием. На основании того, что растения потребляют неодинаковое количество питательных веществ, Либих все культуры разделил на 3 группы: зерновые, технические, кормовые и рекомендовал чередовать их в севообороте.

В последующем развивались другие теории, например, учение о физических основах чередования сельскохозяйственных культур. Это направление было развито в трудах русских ученых П. А. Костычева, В. Р. Вильямса и др. Согласно этому учению, плодородие почвы при бессменном выращивании культур снижается в результате ухудшения ее физических свойств, в частности потери прочной мелкокомковатой структуры. В. Р. Вильяме разделил все культуры на две группы: на улучшающие структуру и ухудшающие ее. Отсюда вытекала необходимость периодической смены культур, которые восстанавливали утраченную почвой структуру.

Как видно из вышеперечисленного, имеется большое количество причин снижения урожаев бессменно возделываемых культур. 280

Кроме того, их рассматривали обособленно от комплекса взаимосвязанных явлений.

Д. Н. Прянишников в своих трудах, обобщая и синтезируя все, что было сделано до него, и развивая дальше теорию обоснования чередования культур, объединил все причины, вызывающие необходимость его, в четыре группы: химического, физического, биологического, экономического порядка.

**Причины химического порядка.** Химические основы необходимости чередования культур вытекают иЗ биологии возделываемых растений, их свойства по-разному использовать питательные вещества почвы. Об этом можно судить по выносу питательных веществ растениями. Зерновые при урожае зерна 3,5 т/га выносят из почвы 80—90 кг азота, 35—40 — фосфора, 80—95 кг калия. Картофель при урожайности 25 т/га требует почти такого же количества фосфора, как зерновые, но в 1,5 раза больше азота и в 3 раза больше калия. Посев на одном и том же поле культур, потребляющих большое количество того или другого элемента, через некоторое время приведет к недостатку этих элементов в почве.

С другой стороны, есть культуры, которые не истощают почву, а наоборот, обогащают ее. Это бобовые. Хотя они потребляют определенное количество азота, вместе с тем в большом количестве накапливают его в почве при помощи клубеньковых бактерий, фиксирующих азот из воздуха. Клевер за 2—3 года жизни накапливает в почве 150—160 кг/га азота, люцерна 200, люпин 40—60 кг/га.

Чередовать культуры необходимо также и потому, что некоторые из них, такие, как люпин, гречиха и другие, способны использовать фосфор труднорастворимых форм и после отмирания оставляют для последующих культур более растворимые его формы.

Для лучшего использования питательных веществ полезно чередовать растения с разной корневой системой, что дает возможность более эффективно использовать питательные вещества пахотных и подпахотных горизонтов.

**Причины физического порядка.** Растения и приемы их воздействия изменяют не только содержание питательных веществ в почве, но и ее физические свойства. Особенно это сказывается на структуре, строении и плотности сложения почвы, которые в значительной степени определяют ее технологические свойства, способность поглощать и сохранять влагу, накапливать питательные вещества в доступной форме, защищать почву от водной и ветровой эрозии.

Как физическое тело почва состоит из трех фаз — твердой, жидкой и газовой, каждая из которых занимает определенную часть общего объема почвы. Соотношение этих фаз в почве играет огромную роль в жизни растений у так как определяет характер водного, воздушного, теплового и питательного режимов.

Важнейшие показатели физического состояния почвы в земледелии — плотность, строение пахотного слоя, структура и др.

Различные культуры в зависимости от технологии их возделывания, облиственности, продолжительности периода вегетации, коли\* чества и качества корневых и пожнивных остатков неодинаково влияют на физические свойства почвы. Чем плотнее растительный покров, тем лучше предохраняет он почву от разрушительного действия эрозии: Чем больше корневых и пожнивных остатков, тем больше накапливается перегноя в почве и улучшается ее структура. В то же время при всех равных условиях в посевах пропашных культур физические свойства почвы, особенно структура, могут ухудшаться. При многократных проездах по полю и обработках почва распыляется, почвенные агрегаты разрушаются. Схематично основные полевые культуры в порядке убывающей способности к струк-турообразованию можно расположить в такой последовательности: многолетные травы — однолетние бобово-злаковые смеси — озимые — кукуруза — яровые зерновые — лен-долгунец — картофель, корнеплоды.

В условиях интенсификации земледелия значение структуры возрастает. Немаловажную роль в улучшении физических свойств почвы играют удобрения, особенно органические.

Возделываемые растения и агротехника оказывают влияние на влагоемкость и влажность почвы в течение вегетационного периода и после уборки культуры. При одном и том же количестве поступающей в почву воды ее больше используют растения, имеющие высокий коэффициент водопотребления (многолетние травы, подсолнечник, капуста и др.). После уборки таких культур почва содержит минимальный запас доступной воды. Это может неблагоприятно сказаться на выращивании последующих культур, особенно озимых. Учет всестороннего влияния различных сельскохозяйственных культур на водный режим тем важнее, чем засушливее климат.

Сельскохозяйственные культуры обладают неодинаковой почвозащитной способностью. Она зависит как от развития и расположения корней в почве, так и от степени и продолжительности покрытия поверхности почвы растениями. По почвозащитной способности против водной и ветровой эрозии полевые культуры разделяют на три группы: слабо защищающие (пропашные, чистые пары); средне защищающие (однолетние травы, зерновые); почвозащитные (многолетние травы).

**Причины биологического порядка.** Биологическая необходимость чередования культур вызывается их различным отношением к сорнякам, вредителям и болезням. Большинство сельскохозяйственных культур имеют свои специализированные сорные растения, поэтому создаются благоприятные условия для их развития при бессменных посевах. Например, зимующие и озимые сорняки приспособлены к озимым и многолетним травам; яровые ранние и поздние — к яровым и поздним зерновым культурам. Смена культур на одном и том же поле создает неблагоприятные условия для сорняков. Они слабо развиваются и угнетаются культурами. Повторные посевы, особенно культур сплошного посева, быстро засоряются, что приводит к значительному снижению урожая и ухудшению его качества.

При междурядных обработках пропашных культур уничтожаются сорняки, их вегетативные органы, поэтому после пропашных поля более чистые. Повышенная засоренность наблюдается в культурах со слабой конкурентной способностью. Она неодинакова у разных культур. Обычно культуры, обладающие хорошей конкурентной способностью, отличаются быстрым ростом, занимают всю площадь. Условно полевые культуры делят на три группы: с высокой конкурентной способностью (озимые зерновые, многолетние травы, конопля и др.); со средней конкурентной способностью (ячмень, овес, подсолнечник, кукуруза, люпин и др.), со слабой конкурентной способностью (яровая пшеница, просо, лен-долгунец, картофель, овощные, сахарная свекла).

Степень засоренности поля зависит и от времени уборки культуры. Раносозревающие культуры или убираемые на зеленый корм, сено, когда многие сорняки не успели созреть и обсемениться, способствуют уменьшению засоренности почвы.

Чередование в севообороте культур сплошного посева с чистыми и занятыми парами, пропашными культурами — надежное средство в борьбе с сорняками.

Не менее важную роль играет севооборот в борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Появление и массовое размножение их связаны в первую очередь с отсутствием чередования или бессистемным чередованием культур. Вредители и болезни, которые повреждают определенную культуру, особенно опасны. Так, злаковые мухи повреждают зерновые культуры, а на другие не оказывают вредного действия. При повторных посевах создаются благоприятные условия для их размножения. Проволочник сильно размножается при частом возвращении клевера на прежнее место. Сахарная свекла при возделывании на одном и том же поле повреждается свекловичным долгоносиком, а корни ее — нематодами. При бессменном возделывании сильно размножаются в посевах зерновых клоп-черепашка, зерновая совка, жужелица; в посевах бобовых — долгоносики; льна-долгунца, капусты —блошки.

Очень опасны для бессменных посевов различные болезни, вызываемые грибами, бактериями, вирусами. Например, зерновые поражаются корневыми гнилями; лен-долгунец — фузариозом; картофель — паршой, фитофторозом; подсолнечник — ложной мучнистой росой; хлопчатник — вилтом; капуста — килой.

Таким образом, чередование сельскохозяйственных культур в значительной степени снижает фитосанитарный потенциал, то есть уменьшает численность сорняков, вредителей и болезней. По этому поводу Д. Н. Прянишников писал, что с истощением почвы можно бороться внесением удобрений, с потерей необходимого строения —и внесением органического вещества, извести и правильной обработкой, но с размножением паразитов очень часто нельзя справиться без должного севооборота.

Бессменное возделывание одних и тех же культур на одном месте может привести к накоплению токсичных веществ, выделяемых растением, микроорганизмами, грибами, бактериями. Это явление получило название *почвоутомление.* Правильное чередование культур — надежное средство в борьбе с почвоутомлением.

**Причины экономического порядка.** Д. Н. Прянишников отмечал, что они связаны с различием в количестве и распределении во времени труда, которого требуют культуры для их возделывания. Специализация хозяйства определяет состав и соотношение возделываемых культур для выполнения плана-заказа продажи сельскохозяйственной продукции государству. Исходя из этих основ, разрабатывается экономически обоснованная структура посевных площадей, которая служит экономическим фундаментом севооборота.

Для оценки культур используют данные урожайности в разных условиях. При возделывании культур в севообороте необходимо выбрать и обосновать такое чередование культур, которое обеспечивало бы высокие экономические показатели работы хозяйства, получение стабильных урожаев при высоком качестве продукции и создание условий повышения плодородия почвы.

Севооборот и в условиях интенсивного земледелия более сильно влияет на урожайность культур по сравнению с бессменными посевами или бессистемным выращиванием. Эффективность севооборота проявляется в дополнительном получении продукции без существенных материальных затрат, что имеет большое народнохозяйственное значение. Качество продукции в условиях севооборота улучшается, себестоимость снижается, чистый доход и рентабельность повышаются.

Отличительная особенность современного земледелия — резкое возрастание роли плодородия интенсивно используемой почвы. Плодородная почва способствует более эффективному применению в высоких нормах, новых методов обработки почвы; она лучше противостоит эрозии, уплотнению, загрязнению и т. д.

В этой связи севооборот служит эффективным средством регулирования и воспроизводства плодородия почвы. Это важнейший фактор динамики органического вещества в пахотных почвах. Органическое вещество — основа плодородия. Роль сельскохозяйственных культур в балансе органического вещества почвы определяется биологическими особенностями выращиваемых культур.

По количеству органического вещества, оставляемого полевыми растениями в почве, их делят на три группы: многолетние травы, однолетние зерновые и зерновые бобовые, однолетние, пропашные.

Возделывание большинства из них приводит к уменьшению содержания органического вещества. Исключение составляют многолетние травы. Большие потери органического вещества наблюдаются в севооборотах с пропашными культурами.

Поддержания бездефицитного баланса органического вещества только за счет соотношения культур можно достичь при 40% многолетних трав в структуре посевных площадей и отсутствии пропашных культур. При этом создаются условия положительного гумусового баланса даже без применения удобрений.

Использование органических и минеральных удобрений в севооборотах с многолетними травами позволяет обеспечить положительный баланс органического вещества и добиваться расширенного воспроизводства плодородия почвы.

В условиях интенсивного земледелия севооборот необходимо рассматривать как ведущий элемент системы земледелия, потому что в значительной степени повышается его агротехническая и организационно-хозяйственная роль. Агротехническая роль севооборота должна быть направлена на создание и повышение плодородия почвы. Освоение системы земледелия начинается с освоения системы севооборотов. Это центральное незаменимое звено системы земледелия. В севооборотах наиболее удачно сочетаются размещение культур, система применения удобрений, обработки почв, мелиоративные и культуртехнические мероприятия. Возделывание разнообразных культур в правильном севообороте обеспечивает им лучшие фитосанитарные условия, предохраняет почву от эрозии, позволяет увеличить в ней запас органического вещества.

**РАЗМЕЩЕНИЕ ПАРОВ И ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТЕ**

Порядок чередования культур основывается на неодинаковом отношении различных растений к сорнякам, болезням, вредителям, а также на разной их потребности в питательных веществах и влаге в отдельные периоды роста и развития. Культурные растения существенно влияют на почву не только в год посева, но и в последующие годы, когда на данном поле выращивают уже другие культуры. При этом необходимо учитывать, в каком состоянии и когда освобождается от них поле. В связи с этим все возделываемые культуры по действию и последействию на почву, то есть на содержание питательных веществ, увлажненность, чистоту от сорняков, могут характеризоваться как предшественники.

*Предшественником* называют сельскохозяйственную культуру или пар, занимавшие данное поле в предыдущем году. В оценке пара и культур как предшественников необходимо знать, какое воздействие они оказывают на свойства почвы, что существенно будет влиять на рост и урожайность последующих культур. По степени этого влияния предшественники делят на отличные, хорошие, плохие и объединяют в следующие группы: чистые и занятые пары; многолетние и однолетние травы; зерновые бобовые; пропашные; технические непропашные; озимые зерновые; яровые зерновые.

**Пары.** Отличные и хорошие предшественники — пары. Они делятся на чистые и занятые. К чистым парам относят черный, ранний, кулисный.

*Чистым паром* называют, как уже отмечалось, паровое поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур в течение вегетационного периода. Почву на этом поле периодически тщательно обрабатывают. В зависимости от зоны обработка может быть различной. Создают благоприятные условия для прорастания сорняков, чтобы их затем уничтожить. В этот период вносят органические и минеральные удобрения. Чистый пар — средство накопления влаги и питательных веществ для культур, которые будут выращивать после пара.

*Черный пар* — это чистый пар, основную обработку которого начинают летом или осенью предшествующего парованию года, вслед за уборкой предшественника.

*Ранний пар* — это чистый пар, который начинают обрабатывать весной в год парования.

*Кулисным паром* называют чистый пар, на котором высевают полосами высокостебельные растения (кулисы). Кулисные пары применяют в степных и лесостепных районах нашей страны. Они защищают почву от ветровой эрозии, задерживают и накапливают снег, предохраняют озимые от вымерзания. Каждая кулиса (полоса) включает 1—3 ряда растений, высеваемых широкорядно. Их размещают поперек господствующих ветров. Кулисные пары — большой резерв повышения урожайности озимых и яровых культур.

Важный резерв повышения урожайности культур — занятые пары. *Занятым паром* называют пар, занятый культурными растениями часть вегетационного периода, рано освобождающими поле для обработки почвы и создающими, как предшественники, благоприятные условия для последующих культур. Занятые пары делят на сплошные, пропашные и сидеральные.

В сплошных занятых парах выращивают раноубираемые культуры сплошного посева: озимые на зеленый корм, различные смеси — овес с викой, горохом или подсолнечником, клевер, эспарцет и др.

Пропашные пары занимают пропашными культурами — ранним картофелем, кукурузой или подсолнечником на силос, турнепсом и др.

*Сидералъным паром* называют пар, занятый растениями для заделки в почву на зеленое удобрение. Для этих целей высевают преимущественно бобовые — люпин, донник и др.

**Предшественники основных полевых культур в севооборотах.**

Для озимых культур (озимая пшеница и озимая рожь) лучшим предшественником служат чистые пары, особенно в зонах недостаточного увлажнения.

Вследствие биологических особенностей озимых культур они предъявляют определенные требования к предшественникам: наличие в пахотном слое необходимого количества продуктивной влаги для получения хороших всходов, достаточного количества легкодоступных питательных веществ; чистота полей от сорняков и особенно вегетативных зачатков многолетников, вредителей и болезней; наличие периода времени, необходимого для подготовки почвы под посев озимых после уборки предшествующей культуры.

В условиях недостаточного увлажнения определенную трудность представляет обеспечение растений водой и защита в зимний период от вымерзания. К таким зонам относят Правобережье Среднего и Нижнего Поволжья, лесостепную зону Западной Сибири. Здесь в первой половине зимы выпадает достаточное количество осадков для предохранения озимых от гибели, но по парам без кулис снег сдувается и озимые часто вымерзают. Благодаря накоплению снега на кулисных парах весной отмечается значительное накопление влаги.

Чистый пар — надежный предшественник для озимой пшеницы в степной зоне европейской части страны.

В лесостепных и степных районах России урожай озимой пшеницы по различным предшественникам выражается в процентах к урожаю по чистым парам, принятому за 100%: по гороху — 59, многолетним травам — 55, подсолнечнику — 47. Здесь в благоприятные годы озимую пшеницу можно высевать после озимой пшеницы, если первая шла по черному пару. В такие годы обычно суммарный урожай за два года превышает один урожай по черному пару. Однако в неблагоприятные годы урожай озимой пшеницы по черному пару превышает урожай по непаровым предшественникам в 2—3 раза.

В опытах Донского НИИСХ высокий и стабильный урожай озимой пшеницы ежегодно получали по чистому пару. Он был выше, чем по непаровым предшественникам, в благоприятные по увлажнению годы на 1,0—1,2 т/га, а в неблагоприятные на 1,7—1,8 т/га. Так, в благоприятные годы урожай озимой пшеницы по чистому пару составил 5,62 т/га, кукурузе на силос — 4,45, гороху — 4,60, озимой пшенице — 4,53; в неблагоприятные годы — 2,99; 1,21; 1,28; 1,28 т/га.

Размещение озимых в зонах недостаточного увлажнения по занятым парам более эффективно по сравнению с размещением по непаровым предшественникам. Однако при зерновом направлении хозяйства по таким парам, а тем более по непаровым предшественникам можно сеять озимую пшеницу лишь в благоприятные по увлажнению годы к моменту посева.

В зоне достаточного увлажнения урожай озимых культур по | занятым парам часто оказывается не меньше, а иногда и больше,; чем по чистым парам. При достаточном увлажнении занятые пары более эффективны. Еще в 20-х годах, подводя итоги многолетнего изучения занятых паров, профессор А. Г. Дояренко отмечал, что чистые пары, являясь могучим рычагом подъема полеводства, должны уступить место постояннодействующей системе занятых паров, что будущее в полеводстве, несомненно, принадлежит занятым парам.

Получение в занятых парах дополнительной продукции имеет большое экономическое значение. Для пригородных хозяйств наиболее выгоден пар, занятый ранним картофелем. Для хозяйств животноводческого направления в занятых парах важно получить дополнительный корм. Однако получить высокие урожаи парозанимающих и озимых культур можно только при внесении минеральных и органических удобрений в высоких нормах.

В этом отношении более перспективен клеверный пар. Клевер может давать большой урожай, богатый протеином. Кроме того, после клевера плодородие почвы благодаря корневым и пожнивным остаткам богатым азотом, значительно повышается. Большое преимущество клевера по сравнению с однолетними парозанимающими культурами заключается в том, что для него не требуется специальной обработки почвы, так как его подсевают под предшествующую культуру. На легких почвах в пару успешно выращивают безалкалоидный кормовой люпин на силос.

В лесостепной зоне европейской части страны занятые пары, а также ранние сорта зерновых бобовых культур (горох, чина, вика, нут) оказываются не менее ценными предшественниками озимых культур, чем чистые пары.

Накопленный в последние годы научно-исследовательскими учреждениями и практиков производства Нечерноземной зоны материал, по оценке предшественников озимых культур, позволяет сделать некоторые обобщения. По результатам 99 опытов (К. А. Лейтлад) выражена эффективность предшественников по уровню урожайности, где за 100% принят урожай по чистым парам. Относительные урожаи озимой пшеницы и ржи по разным предшественникам были следующими: по бобовым и зерновым бобовым — озимая пшеница 85—95%, озимая рожь 86—93; по пропашным 74— 88 и 76—89, по зерновым 53—73 и 69—80% соответственно.

В более засушливой части лесостепной и степной зон лучшим предшественником оказываются чистые пары. По ним высевают высокопродуктивные сорта озимой пшеницы, устойчивые к полеганию.

Из яровых зерновых культур наиболее требовательна к плодородию почвы и чистоте полей яровая пшеница. Она в отличие от других яровых зерновых обладает слабой способностью к кущению; узловые корни у нее развиваются значительно медленнее, чем, например, у овса. Ячмень по требовательности к плодородию почвы занимает среднее положение между яровой пшеницей и овсом. При наличии в севообороте этих трех культур лучшее место отводят яровой пшенице, а худшее — овсу.

Лучшим местом в севооборотах Нечерноземной зоны для яровых зерновых культур, и в первую очередь для яровой пшеницы, служит поле после хорошо удобренных пропашных культур, чистое от сорняков.

В засушливых условиях для яровых зерновых культур ценность различных пропашных как предшественников зависит от их влияния на запасы влаги в почве. В этом отношении лучшими оказываются те, которые меньше иссушают почву (сорго, кукуруза), а худшими — те которые сильнее иссушают почву (сахарная свекла, подсолнечник).

Хорошие предшественники для яровых зерновых культур — бобовые. Будучи хорошо облиственными, они заглушают яровые сорняки и ослабляют рост остальных, а также хорошо сохраняют структуру почвы от разрушающего действия дождя. Главная же ценность бобовых растений заключается в том, что они обогащают почву азотом и дают продукцию, богатую переваримым протеином.

Ценность бобовых растений особенно велика в Нечерноземной зоне, где урожайность небобовых культур в большинстве случаев зависит в первую очередь от наличия в почве доступного для растений азота.

Различные бобовые растения оставляют после себя неодинаковое количество азота в почве, что зависит как от биологических особенностей самих растений, так и от величины их урожая: чем он выше, тем больше азота остается в почве.

Ценность различных бобовых растений как предшественников для всех яровых культур в зависимости от климатических условий изменяется не только от того, сколько питательных веществ они после себя оставляют, но и от того, как влияют они на содержание влаги в почве. Например, в засушливых областях без орошения многолетние бобовые травы (люцерна) оказываются худшими предшественниками по сравнению с горохом и нутом, которые в 2—3 раза меньше оставляют в почве азота, но гораздо слабее и на меньшую глубину иссушают почву при одинаковом урожае сухой массы.

В Сибири и Зауралье для яровой пшеницы наибольшую ценность представляют ранние сорта гороха, а в занятом пару — вико- и горохоовсяные смеси на зеленый корм или сено. Эти растения раньше освобождают поля, благодаря чему создается возможность в летне-осенний период накопить влагу в почве.

На Дальнем Востоке для яровых зерновых культур очень хороший предшественник — соя. Надземная масса ее богата протеином, она несколько обогащает почву азотом и, будучи пропашной культурой, дает возможность очищать поля от сорняков.

Очень хороший предшественник для яровых зерновых культур — поле на второй год после распашки многолетних, особенно бобовых, трав. Оно имеет много усвояемых для растений питательных веществ, в частности азотных, мало сорняков, здесь сохраняется хорошая структура почвы, сложившаяся под многолетними травами, и восполняется запас влаги в почве.

В Зауралье, Западной и Восточной Сибири наиболее надежный предшественник яровой пшеницы — чистый пар, который положительно влияет и на урожай последующих культур.

Положительное влияние чистого пара на урожай яровой пшеницы объясняется резким уменьшением засоренности поля многолетними сорняками и уменьшением количества зачатков всех сорных растений. В засушливые годы большую роль играет чистый пар в накоплении влаги в почве. Так, по данным Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства (СибНИИСхоз), средний за 7 лет запас влаги в метровом слое почвы перед посевом яровой пшеницы составлял по чистому пару 126 мм, а по непаровым предшественникам — 78 мм.

Для льна-долгунца лучшими предшественниками считали поля из-под многолетних трав, относительно богатые питательными веществами и чистые от сорняков, особенно от специализированных— яровых. В последние годы признано целесообразным размещать его на бедных почвах преимущественно по многолетним травам и однолетним бобовым растениям, а на более богатых — по обороту, пласта (на второй год после многолетних трав), после чистых от сорняков пропашных и озимых культур.

Для конопли лучшими предшественниками, по данным НИИ лубяных культур, оказываются пропашные и бобовые культуры. Коноплю рекомендуют размещать в средней полосе коноплесе-яния после кукурузы, картофеля, сахарной свеклы и однолетних бобовых культур, а в южных районах, где в летне-осенний период выпадает много осадков, — после раноубираемых озимых хлебов с посевом по ним бобовых пожнивных культур. В этом случае урожайность конопли не снижается и хозяйство получает дополнительно большое количество кормов.

Для пропашных культур лучшие предшественники — озимые, высеваемые в засушливых районах по чистым, а в районах неустойчивого и достаточного увлажнения — по занятым парам.

Озимые культуры рано освобождают поля, что дает возможность провести полупаровую обработку почвы, способствующую накоплению влаги и очищению пахотного слоя от зачатков сорняков и вредителей растений. Однако при размещении после озимых сахарной свеклы необходимо учитывать и их предшественников. Многочисленные опыты НИИ сахарной свеклы показали, что в засушливых условиях наибольший выход сахара с единицы площади получают, когда пшеницу высевают по чистому или по занятому пару с раноубираемыми культурами.

Ценными предшественниками для пропашных культур (кроме озимых) во всех зонах страны оказываются однолетние бобовые растения, а в зоне достаточного увлажнения и многолетние бобовые травы.

В зоне неустойчивого увлажнения на богатых азотом черноземных почвах сахарную заводскую свеклу по пласту многолетних бобовых трав не размещают из-за сильного иссушения ими почвы и возможности снижения выхода сахара вследствие избытка в ней азота.

Лучшее место для кукурузы в лесостепной и особенно степной зонах — поле после озимых культур при полупаровой обработке почвы. В более увлажненной части лесостепной зоны хорошим предшественником для кукурузы оказывается и сахарная свекла. Возможны посевы кукурузы и после яровой пшеницы в зоне ее наибольшего распространения. При тщательной обработке почвы и достаточном удобрении вполне возможно высевать кукурузу подряд в течение 2—3 лет. Особенно это целесообразно при использовании в первый год ее посева симазина и атразина, оказывающих вредное остаточное воздействие на пшеницу. Иногда кукурузу возделывают на постоянных участках (до 15 лет).

Для картофеля наиболее желательными предшественниками являются озимые, однолетние бобовые и поля многолетних трав на второй год после распашки, а в зоне достаточного увлажнения и многолетние бобовые травы, но не свыше двух лет пользования. При более длительном пользовании травами клубни картофеля, идущего после них, часто повреждаются проволочником (личинками жука-щелкуна). В хозяйствах с картофельным направлением при достаточном удобрении возможны повторные посадки картофеля, который надо чередовать с овощными так, чтобы не размещать подряд культуры из одного семейства (повреждаемые одинаковыми болезнями и вредителями).

Столовые корнеплоды целесообразно высевать на следующий год после внесения навоза, который обычно запахивают под капусту, огурец, кабачок и бахчевые культуры, дающие возможность очищать поле от зачатков сорняков.

Для зерновых бобовых культур лучшие предшественники — пропашные. Однако вполне возможно размещать их после озимых и яровых зерновых культур.

В севооборотах многолетние бобовые травы в зоне достаточного увлажнения на легких почвах можно подсевать как к озимым, так и к яровым зерновым культурам. На тяжелых почвах озимые оказываются значительно худшими покровными культурами по сравнению с яровыми вследствие частого заплывания таких почв весной и более сильного их иссушения.

В лесостепной зоне более надежной покровной культурой клевера и эспарцета также оказывается яровая культура, которая меньше иссушает почву весной, когда влага так необходима травам для их укоренения. Многолетние травы к яровым следует подсевать в междурядья покровной культуры зернотравяными сеялками.

В степной зоне многолетние травы можно подсевать только к яровым культурам исключительно в те годы, когда весной почва достаточно увлажнена. В засушливые годы их высевают в так называемом выводном поле севооборота, временно выведенном из общего чередования культур; пользуются им 3—5 лет. После того как на другом поле травы будут подсеяны и хорошо укоренятся, его делают выводным, а первое поле из-под трав распахивают и включают в принятое чередование культур.

Очень хорошей покровной культурой для многолетних трав являются однолетние травы (вико-горохоовсяные смеси), рано убираемые на сено, зеленый корм или силос.

В отличие от других покровных растений однолетние травы скашивают до созревания семян сорняков, благодаря чему многолетние травы и последующие культуры оказываются наиболее чистыми от сорняков. Благодаря хорошей освещенности травы лучше развиваются.

Ценная, особенно для засушливых районов, крупяная культура просо ввиду замедленного первоначального роста очень сильно заглушается сорняками. Поэтому его исстари высевали по залежным и сеяным многолетним травам и считали пластовой культурой. Это объясняется и тем, что для проса питательные вещества требуются позже, чем для колосовых злаков, — в то время, когда дернина многолетних трав успевает достаточно минерализоваться.

При обычном рядовом сплошном способе посева для проса лучший предшественник — многолетние травы. При широкорядном же посеве, когда оно становится пропашной культурой, да еще не раннего срока посева, его место в севообороте и технологии возделывания сходны с кукурузой и сорго.

Для гречихи лучшие предшественники — пропашные и бобовые культуры, а также озимые хлеба, высеваемые по чистым и хорошо удобренным занятым парам.

У р и с а в поливном земледелии лучшими предшественниками оказываются те, после которых поля меньше засорены специфическими для риса сорняками — просянками (рисовое и крупноплодное просо), почва обогащается органическими остатками, богатыми азотом. Наиболее удовлетворяют этим требованиям паровые поля, занятые раноубираемыми однолетними бобовыми растениями, и особенно после люцерны, которая к тому же предохраняет почву от засоления.

**ПРИЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Под приемом обработки почвы понимают однократное воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями. Каждый прием обработки почвы выполняет одну или несколько технологических операций.

Основной обработкой почвы считают первую наиболее глубокую обработку после предшествующей культуры.

**Вспашка.** Это прием обработки почвы, который обеспечивает оборачивание и рыхление обрабатываемого слоя почвы, а также подрезание корневой системы растений; заделку удобрений и растительных остатков. Вспашку на глубину менее 20 см считают мелкой, 20—22 см — нормальной, от 23 до 40 см — глубокой, глубже 40 см -—-плантажной. Качество вспашки зависит от формы отвала плуга. Плуги с винтовыми отвалами хорошо оборачивают пласт, но плохо крошат почву. Плуги с цилиндрическими отвалами, наоборот, хорошо крошат, но плохо оборачивают. Плуги с культурными отвалами при хорошем крошении обеспечивают лучшее оборачивание пласта, чем с цилиндрическими.

В современном земледелии для проведения вспашки применяют плуги с культурной и комбинированной формой отвала. Комбинированные отвалы занимают среднее положение между культурными и полувинтовыми. Но и эти формы отвалов не обеспечивают высококачественного выполнения технологических операций (оборачивания и рыхления), так как пахотный слой почвы неоднороден по своим свойствам. Поэтому для хорошего оборачивания, крошения и рыхления почвы плуги снабжаются предплужниками.

Предплужник представляет собой уменьшенную копию корпуса плуга и устанавливается впереди основного корпуса. Предплужник подрезает верхнюю часть пахотного слоя (10—12. см) и сбрасывает его на дно борозды, а идущий сзади основной корпус поднимает нижний слой, который хорошо крошится на отвале плуга и засыпает сброшенную в борозду почву.

Такая технология вспашки обеспечивает хорошую заделку растительных остатков, семян и вегетативных органов размножения сорняков, вредителей и возбудителей болезней культурных растений и более полное их отмирание и разложение.

Применение предплужников на задернелых участках повышает тяговое сопротивление плуга, но снижает затраты по дальнейшей обработке почвы. Так, поле, вспаханное плугами с предплужниками, не требует дополнительного проведения поверхностных обработок. Вспашка плугом с предплужником получила название *культурной,* так как при ее проведении создаются благоприятные условия для роста культурных растений и повышения их урожайности.

**Безотвальная обработка.** Ее осуществляют без оборачивания пахотного слоя почв, плугами специальной конструкции, например Т. С. Мальцева, или обычными плугами со снятыми отвалами. Эти плуги хорошо крошат почву, сохраняют до 50% стерни на поверхности, подрезают сорняки. На поверхности почвы вместе со стерней и подрезанными сорняками остаются вредители в различных стадиях развития, возбудители болезней и семена сорной растительности.

Систему безотвальной обработки почвы, разработанную Т. С. Мальцевым, применяют в Зауралье. Суть ее состоит в том, что на каждом поле один раз в течение 4—5 лет проводят рыхление на 35—40 см безотвальным плугом, а в период между глубокими обработками — ежегодную поверхностную обработку дисковыми лущильниками на 10—12 см.

Безотвальная обработка в засушливых условиях положительно влияет на водный режим, предохраняет почву от ветровой эрозии и способствует повышению урожайности при использовании различных средств защиты растений.

Обработка почвы чизельными орудиями способствует рыхлению плужной подошвы и уплотненных подпахотных слоев. Ее проводят при большем, чем вспашку, диапазоне увлажнения почвы.

**Плоскорезная обработка.** Широкое распространение в районах ветровой эрозии (Сибирь, Урал, Северный Кавказ) получила плоскорезная обработка.

Плоскорезная обработка — это прием обработки почвы плоскорежущими орудиями без ее оборачивания, с сохранением на поверхности поля большей части пожнивных остатков. Ее проводят глубо-корыхлителями-плоскорезами, которые оставляют значительную часть стерни (до 70%) и одновременно рыхлят почву на глубину до 30 см.

На поле с сохраненной стерней снежный покров устанавливается после первых снегопадов, а к концу зимы мощность его бывает в 2— 3 раза больше, чем на обычной зяби. Более мощный, рано образовавшийся снежный покров предохраняет почву от глубокого промерзания, что способствует накоплению влаги и противодействует выдуванию почвы. При наличии стерни скорость ветра в приземном слое на высоте 10 см от поверхности почвы уменьшается в 1,5—2 раза, поэтому пыльные бури бывают реже.

Однако при всей эффективности безотвальной обработки она способствует засорению полей. Особенно сильное развитие сорной растительности наблюдается во влажные годы, что приводит к снижению урожайности полевых культур. Поэтому внедрение в производство такой обработки почвы должно сопровождаться применением интегрированных мер борьбы с сорняками.

**Специальные приемы основной обработки почвы.** К ним относятся: фрезерная, плантажная, многослойная с использованием ярусных плугов и др.

Фрезерная обработка (фрезерование) — прием обработки почвы фрезой, обеспечивающий крошение, тщательное перемешивание и рыхление обрабатываемого слоя. Наиболее широкое распространение она получила на болотных (торфяных) и сильнозадернелых луговых почвах. Фрезерная обработка позволяет сочетать несколько разнообразных приемов обработки, таких, как вспашка, культивация, боронование.

При закладке садов, виноградников, лесопосадок применяют вспашку плантажным плугом. Плантажный плуг, предназначен для вспашки на глубину 50—75 см и более. При необходимости им можно проводить послойную обработку. Для этого на нем устанавливают предплужники, почвоуглубители, вырезные лемехи или два плантажных корпуса на разных уровнях.

Для создания мощного пахотного слоя на дерново-подзолистых почвах, а также на черноземах и засоленных почвах применяют двух- и трехслойную вспашку с использованием двух- и трехъярусных плугов.

Двухъярусную вспашку с оборачиванием верхней части пахотного слоя с одновременным рыхлением нижней его части или взаимным перемещением верхнего и нижнего слоев осуществляют плугами ПЯ-3-35.

Трехъярусную обработку подзолистых и солонцовых почв проводят плугами ПТН-3-40 и ПТН-3-40А. При такой вспашке верхний слой после оборачивания остается на месте, а второй и третий слои меняются местами. Эти плуги можно использовать также для двухъярусной вспашки.

Лучшую заделку пожнивно-корневых остатков крупностебельных культур обеспечивают ярусные плуги ПЯ-3-35 и ПД-3-35.

Для вспашки почвы под технические культуры применяют новые ярусные плуги ПНЯ-4-40 и ПНЯ-6-40. Ярусная вспашка позволяет глубоко заделывать семена сорняков и растительные остатки.

При обработке каменистых почв используют дисковые плуги, которые представляют собой ряд насаженных на общую ось сферических дисков с острыми режущими краями.

**Техника проведения вспашки.** Вспашку отвальными плугами проводят всвал или вразвал, при этом поле предварительно разбивают на загоны (полосы). Загонная вспашка обусловлена тем, что обычные плуги отваливают пласт только в одну (правую) сторону. *Вспашку всвал* начинают с середины загона. В конце загона по поворотной полосе плуг поворачивают вправо, в результате чего по середине загона образуется гребень (свал), а между соседними загонами — разъемные борозды (см. приложение, рис. I).

*Вспашку вразвал* начинают с правого края загона. На концах загона плуг поворачивают влево. В этом случае по середине загона получается разъемная борозда (развал), а по краям — свальные гребни.

Чтобы не допустить увеличения размеров гребней и борозд вспашку загонов надо чередовать по годам: один год всвал, второй — вразвал. Если это не выполнять, то поверхность поля с каждым годом будет становиться все более неровной.

С целью уменьшения количества разъемных борозд и свальных гребней вспашку смежных загонов всвал чередуют со вспашкой вразвал (см. приложение, рис. II).

Перед началом вспашки на загонах отбивают поворотные полосы для разворота тракторного агрегата. Ширину загона устанавливают в зависимости от длины поля и ширины захвата тракторного агрегата. Загоны должны быть прямолинейными, иначе образуются огрехи. Необходимо, чтобы вспашка начиналась и заканчивалась точно на границах поворотных полос. После предпоследнего хода агрегат вспахивает одну из поворотных полос, а после последнего хода — другую.

**МЕЛКАЯ И ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

Поверхностную обработку почвы проводят различными орудиями на глубину до 8 см, а мелкую — от 8 до 16 см. К приемам такой обработки почвы относятся: лущение, культивация, боронование, прикатывание, шлейфование, малование и др.

**Лущение.** Это прием обработки почвы дисковыми и лемешными орудиями, обеспечивающий рыхление, крошение и частичное оборачивание, перемешивание почвы и подрезание сорняков. При лущении заделывается часть пожнивных остатков, а вместе с ними семена сорняков, вредители и возбудители болезней культурных растений.

Для лущения используют дисковые и лемешные лущильники, а также дисковые бороны.

Лемешные лущильники представляют собой уменьшенную копию отвального плуга без предплужника. Они хорошо подрезают и оборачивают верхний слой почвы до глубины 15——18 см. Дисковые лущильники хуже оборачивают почву и подрезают сорняки, но лучше разрезают их горизонтально расположенные корневища и отпрыски корней. Глубина работы дисковых лущильников 6—8 см, а с дополнительным грузом — до 10—12 см.

Лемешные лущильники могут выполнять мелкую вспашку, а дисковые применяются главным образом для послеуборочного лущения жнивья и обработки чистых паров, засоренных пыреем ползучим, а также для предпосевной обработки целинных и залежных земель.

Дисковые бороны хорошо рыхлят почву, вспаханную плугами без предплужников. Их используют для лущения жнивья и полей из-под многолетних трав. Дисковые бороны применяют в системе зяблевой обработки для борьбы с пыреем ползучим .

**Культивация.** Это прием обработки почвы культиватором, обеспечивающий крошение, рыхление и частичное перемешивание почвы, а также полное подрезание сорняков и выравнивание поверхности поля.

В зависимости от назначения обработки рабочими органами культиватора могут быть лапы различной формы. Наибольшее распространение имеют *экстирпаторные* (стрельчатые или односторонние) лапы, которые используются для подрезания сорняков. Культиваторы с грубберными лапами (долотами) применяют для интенсивного рыхления почвы. *Пружинные* культиваторы — для рыхления почвы и вычесывания корневищ на поверхность.

При обработке междурядий пропашных культур используют сочетание различных рабочих органов. Например, для рыхления кукурузы по середине междурядий устанавливают экстирпаторную лапу, а по бокам — ножи-бритвы для подрезания сорняков.

Культиваторы с *игольчатыми дисками* хорошо разрушают почвенную корку, рыхлят почву в период вегетации растений, не повреждая их, и уничтожают всходы сорняков. Штанговые культиваторы уничтожают сорняки, не оборачивая и не перемешивая почву.

Культивацию почвы обычно осуществляют до глубины 12 см. Безотвальную обработку, проводимую на большую глубину, называют *глубоким рыхлением,* которое выполняют чизелем-культиватором , культиватором-плоскорезом.

Культиваторы плоскорежущего типа рыхлят почву, не оборачивая, оставляют стерню на поверхности поля.

Культиваторы-плоскорезы КГ-2-150, КПГ-250 (см. приложение, рис. V) обрабатывают почву на глубину 27 см и оставляют до 70% стерни на поверхности. Прицепной гидрофицированный культиватор-плоскорез КПП-2,2 предназначен для мелкой основной и предпосевной обработки почвы на глубину 7—16 см.

Культиватор-плоскорез широкозахватный КПШ-9 применяют для основной обработки почвы до глубины 18 см с оставлением на поверхности поля до 75% стерни. На легких по гранулометрическому составу почвах КПШ-9 можно использовать для предпосевной обработки почвы.

Для предпосевной, паровой и основной осенней обработки почвы на глубину до 16 см с оставлением стерни на поверхности поля создан тяжелый культиватор КПЭ-3,8. На предпосевной обработке это орудие работает со штанговым приспособлением, которое состоит из штанги квадратного сечения с приводом от блока игольчатых дисков. Вращаясь в сторону, обратную движению колес культиватора, штанговое приспособление выравнивает поверхность почвы и извлекает на поверхность заделанную стерню и подрезанные лапами сорняки.

Культиватор штанговый КШ-3,6 предназначен для уничтожения сорняков и сплошного рыхления почвы при второй и последующих обработках пара в чередовании с культиваторами-плоскорезами. Он может применяться для предпосевной обработки под озимую пшеницу или яровые культуры на рыхлых почвах. Штанговый культиватор извлекает на поверхность почвы стерню, засыпанную предыдущими орудиями, и выравнивает ее.

Орудие для безотвальной обработки пласта многолетних трав на глубину 8—16 см также может эффективно применяться на стерневых фонах при проведении паровой и основной обработки.

Для приваливания почвы к основанию стеблей растений, ее рыхления и подрезания сорняков в междурядьях пропашных культур применяют окучники с раздвижными крыльями отвалов. Окучники используют также для нарезки борозд при отводе воды с посевов озимых и поделки гребней при гребневых посевах кукурузы, картофеля и корнеплодов.

**Боронование.** Это прием обработки почвы зубовой или игольчатой бороной, обеспечивающей крошение, рыхление и выравнивание поверхности почвы, а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков.

Глубина обработки почвы зубовой бороной зависит от давления, приходящегося на один зуб. Тяжелые бороны с давлением 1,5 кг рыхлят почву на 5—8 см, средние — с давлением от 1 до 1,5 кг — на *4*—6 см, легкие — с давлением от 0,5 до 1,0 кг — на 2—3 см.

Для послепосевного боронования применяют *сетчатые бороны,* у которых мелкие зубья закреплены на подвижной раме и могут передвигаться в почве независимо друг от друга. Сетчатые бороны хорошо рыхлят почву и уничтожают проростки сорняков, не повреждая культурных растений. Их широко используют на посевах сахарной свеклы, кукурузы, картофеля и других культур.

Для послеуборочного осеннего и ранневесеннего рыхления стерневых фонов, закрытия влаги, выравнивания микрорельефа полей, заделки семян сорняков в почву, а также боронования озимых культур и многолетних трав применяют борону *игольчатую гидрофицированную* БИГ-3.

**Прикатывание.** Это обработка почвы катками, обеспечивающая уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности почвы.

На прикатанной почве выдерживается заданная глубина заделки семян, достигается лучший контакт семян сельскохозяйственных растений с твердой фазой почвы, изменяются тепловые условия поверхностного слоя почвы. В засушливых условиях прикатывание способствует снижению диффузного испарения влаги.

При влажности почвы ниже 60—70% полевой влагоемкости капиллярное испарение уступает место диффузному, интенсивность которого определяется степенью уплотнения почвы. На рыхлых почвах конвекционно-диффузный ток влаги значительно больше, чем на уплотненных. Поэтому создание уплотненной прослойки на рыхлых почвах является непременным условием сохранения влаги в засушливых районах.

Прикатывание почвы проводят гладкими и кольчато-шпоровыми катками, которые оказывают различное давление на почву. Гладкие катки сильнее укатывают почву, поэтому после них целесообразно применять легкие бороны. Поля, прикатыванные кольчато-шпоровыми катками, бывают несколько щебнистыми и не требуют дополнительной обработки.

В настоящее время прикатывание используют как самостоятельный прием, так и в сочетании с другими приемами обработки почвы, при уходе за парами, подготовке к посеву и т. д.

**Шлейфование.** Прием обработки почвы шлейфом для выравнивания поверхности поля. Осуществляется оно шлейф-боронами и волокушами. Шлейф-борона спереди имеет ряд железных зубьев, наклон которых можно менять, а сзади к ней прикреплены несколько рядов металлических брусков. Волокуша состоит из брусьев, которые последовательно соединены между собой цепочками.

При обработке шлейф-боронами ШБ-2,5 и волокушами поверхность вспаханной почвы выравнивается за счет размельчения и заделки глыб.

Шлейфование применяют весной при небольшом заплывании зяби, а также используют вместо бороны или в дополнение к ней при культивации.

Для выравнивания почвы применяют приспособление к 8— 9-корпусным плугам ПВР-3,5, выравниватель-измельчитель ВИП-5,6, выравниватели ВП-8, ВПН-5,6А, грейдеры-выравниватели ГН-4А, ГН-2,8.

**Малование.** Прием обработки почвы малой обеспечивает выравнивание поверхности, уплотнение верхнего слоя на орошаемых участках.

Для малования применяют орудия заводского изготовления. В процессе движения мала сдвигает гребни и глыбы, разминает их, смещает в углубления, а также вдавливает в почву. Обработку малой-выравнивателем МВ-6,0А применяют для подготовки поля к посеву и последующим поливам, чтобы равномерно распределять воду. Кроме того, для этой цели используют планировщики ДЗ-603А, П-4, П-2,8А, ППА-3,0.

**Зяблевая обработка, ее агротехническое и организационно-хозяйственное значение**

Основная обработка почвы в летне-осенний период под посев яровых культур в следующем году называется *зяблевой.*

Зяблевая обработка имеет большое агротехническое и организационно-хозяйственное значение. Она способствует накоплению влаги за счет лучшего проникновения осенних и весенних осадков в глубь почвы, а на склонах препятствует поверхностному стоку и уменьшает водную эрозию. Глубокая зяблевая обработка служит эффективным средством борьбы с сорняками, вредителями и возбудителями болезней культурных растений. Семена малолетних сорных растений, запаханные в почву, весной не прорастают, а для подрезанных корневищных и корнеотпрысковых сорняков создаются худшие условия для их возобновления.

При зяблевой вспашке растительные остатки и органические удобрения начинают разлагаться уже в осенний период, что способствует накоплению элементов минерального питания, препятствует образовани токсичных веществ весной.

Большим преимуществом осенней обработки почвы под яровые культуры является более равномерное использование тракторов и почвообрабатывающих орудий. Она уменьшает напряженность проведения весенних полевых работ и создает условия для своевременного посева.

Многочисленные данные научно-исследовательских учреждений доказывают высокую эффективность ранней зяблевой обработки почвы по сравнению с поздней и особенно весновспашкой при возделывании различных культур.

В зависимости от местных условий зяблевая обработка будет различной. Наиболее распространены следующие ее разновидности:

* лущение стерни с последующей зяблевой вспашкой;
* полупаровая обработка, которая включает лущение, вспашку и последующую поверхностную обработку;
* зяблевая вспашка без предварительного лущения;
* мелкая или поверхностная обработка без вспашки;
* плоскорезная обработка;
* обработка с поделкой водозадерживающих препятствий.

**Обработка почвы из-под однолетних культур сплошного посева.** Однолетние культуры сплошного посева после уборки оставляют на поверхности поля стерню (жнивье) и вегетирующие сорняки нижнего яруса. Стерня и сорняки служат местом скопления вредителей и возбудителей болезней. Семена сорняков, осыпавшихся до и во время уборки, находятся на поверхности почвы.

За вегетационный период почва сильно уплотняется, и после уборки культуры испарение влаги заметно увеличивается, что может привести к значительным потерям воды и повышению связаности почвы.

В этих условиях основными задачами обработки почвы будут снижение испарения влаги, уничтожение вегетирующих сорняков и заделка осыпавшихся семян в почву.

Для эрозионно безопасных районов с продолжительно теплым послеуборочным периодом первым приемом обработки почвы будет *лущение,* которое необходимо провести сразу после уборки. Глубина лущения и орудия определяется характером засорения. На полях, засоренных малолетними сорняками, применяют дисковые лущильники и обрабатывают ими почву на глубину 6—8 см. В этом случае лущение предотвращает капиллярное испарение, создает благоприятные условия для прорастания семян, заделки их во влажный слой, а также уменьшает удельное сопротивление почвы при вспашке.

Поля, засоренные пыреем и корнеотпрысковыми сорняками с неглубоким расположением корневых отпрысков, обрабатывают вдоль и поперек дисковыми лущильниками, углубляя второй раз до 12 см. Корневища и корневые отпрыски разрезаются на части, которые прорастают, а затем их уничтожают последующей обработкой.

На уплотненной почве дисковые- лущильники заглубляются плохо и корневища пырея не удается разрезать. Поэтому первое лущение следует проводить лемешными лущильниками на глубину 12—14 см с извлечением корневищ пырея, а второе — диско-, выми для их измельчения. После появления побегов проводят вспашку.

Для борьбы с корнеотпрысковыми сорняками с глубоким залеганием корневых отпрысков применяют лемешные лущильники на глубину 10—12 см, которые подрезают вертикально расположенные корни. При глубоком расположении корневой системы корневищных сорняков следует проводить раннюю вспашку на глубину залегания основной массы корневищ с последующими лущениями по мере появления всходов сорняков.

В южных районах лесостепной и степной зон с более продолжительным теплым послеуборочным периодом применение двукратного лущения (первое на 5—6 см и второе на 10—12 см) с последующей вспашкой позволяет эффективно вести борьбу с малолетними и многолетними сорняками.

После лущения проводят *зяблевую вспашку.* Срок ее осуществления определяют по массовому появлению всходов сорняков. При достаточном количестве тепла и влаги малолетние сорняки из семян появляются через 2—3 нед после лущения, а многолетние из подземных органов размножения спустя 10—12 дней. Если из-за отсутствия влаги в верхнем слое прорастание сорняков задерживается, то вспашку необходимо провести в оптимальные для данного района сроки, не дожидаясь их появления.

В северной и северо-западной частях Нечерноземной зоны и в восточных районах, где послеуборочный период короткий с прохладной погодой и частым выпадением осадков, лущение малоэффективно. В зоне недостаточного увлажнения положительное действие лущения проявляется лишь в годы с достаточным количеством осадков в конце лета. В этих районах целесообразна ранняя зяблевая вспашка плугом с предплужником на глубину пахотного слоя без предварительного лущения.

В Восточной Сибири по зяблевой вспашке проводят боронование или прикатывание для выравнивания поверхности почвы. Это в условиях малоснежной зимы с сильными ветрами предохраняет почву от иссушения.

Глубокую зяблевую вспашку проводят под пропашные культуры, для остальных растений вспашку ограничивают средней глубиной. Кроме того, глубокая вспашка необходима в районах избыточного увлажнения для удаления влаги по подпахотному слою,

В районах ветровой эрозии стерню используют в целях снижения скорости ветра в приземном слое, задержания снега и уменьшения глубины промерзания почвы. Поэтому здесь применяют орудия плоскорежущего типа. На засоренных и плотных почвах после уборки колосовых культур проводят глубокую обработку почвы (до 27 см) плоскорезами-глубокорыхлителями КПГ-250. Чистые от сорняков и менее уплотненные поля обрабатывают культиваторами-плоскорезами КПП-2,2, КПГ-2-150 на глубину до 16 см.

**Обработка почвы после пропашных культур.** Большинство пропашных культур убирают поздно. Почва после их уборки остается достаточно рыхлой и чистой от сорняков. В этих условиях нет необходимости в проведении глубокой обработки, и можно ограничиться одним лущением.

После картофеля и сахарной свеклы рекомендуют провести обработку почвы лемешными лущильниками на глубину 10—12 см. При значительном уплотнении почвы и засоренности поле следует вспахать.

После пропашных высокостебельных растений (кукуруза, подсолнечник и др.) проводят вспашку, чтобы заделать остатки стеблей. Для заделки стерневых остатков кукурузы поле можно обработать дисковыми лущильниками во взаимно перпендикулярном направлении и немедленно вспахать на установленную глубину.

В засушливых условиях на почвах, чистых от сорняков, после уборки пропашных культур целесообразно использовать безотвальную обработку. Она позволяет сохранить больше влаги и защитить почву от эрозии.

При повторном возделывании пропашных культур на одном и том же поле необходимо применять более глубокую обработку, чем под колосовые культуры.

Во всех природных зонах ранние сроки зяблевой обработки почвы после пропашных культур лучше, чем поздние.

**Обработка почвы после сеяных многолетних трав.** Почва из-под многолетних трав резко отличается по агрофизическим и биологическим свойствам от почв из-под однолетних культур. Верхний слой почвы под многолетними травами густо переплетен корнями, оструктурен и обладает высокой связностью. Многолетние травы часто при перезимовках изреживаются и засоряются двулетними и многолетними растениями, которые продолжают вегетировать после уборки трав. Кроме того, многолетние травы способны отрастать.

В этих условиях основными задачами зяблевой обработки будут лишение жизнеспособности многолетних трав и сорных растений и создание благоприятных условий для накопления влаги, биологических процессов и разложения дернины.

Наиболее полно и одновременно можно выполнить поставленные задачи при проведении культурной вспашки плугами с предплужниками. Верхний, наиболее связный слой почвы снимается предплужником и сбрасывается на дно борозды, а затем сверху насыпают рыхлый слой. При такой обработке вода и воздух свободно проникают в почву, что способствует хорошему разложению дернины.

При вспашке плугами с винтовыми отвалами без предплужников пласты оборачиваются на 180° (по способу «оборот пласта»). Дернина в этом случае отмирает, но плохо разлагается из-за быстрого, высыхания пласта. При вспашке плугами с полувинтовыми или универсальными отвалами пласты оборачиваются на 135° (по способу «взмет пласта»). В таком положении почва быстро высыхает и дернина не полностью отмирает. Из-за плохого крошения при этих способах требуется многократная поверхностная обработка.

После вспашки плугом с предплужником полей из-под люцерны часто наблюдается ее отрастание. Чтобы этого избежать, необходимо провести послеукосное лущение лемешными лущильниками с последующей зяблевой вспашкой. Предпахотная обработка лемешным лущильником на 10—12 см люцернового поля требуется также, если почва сухая и плохо крошится при вспашке.

Поля с очень плотной дерниной и засоренные многолетними сорняками рекомендуют перед вспашкой продисковать в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Высокое качество вспашки после многолетних трав возможно при глубине не менее 20 см, в противном случае перевернутая дернина не будет прикрыта достаточным слоем рыхлой почвы. Если почвенные условия не позволяют пахать на указанную глубину, то обработку пласта многолетних трав проводят плугом без предплужника, но с почвоуглублителем. При этом поле предварительно дискуют вдоль и поперек.

Сроки вспашки полей после сеяных многолетних трав устанавливаются в зависимости от почвенных и климатических условий. Необходимо определить срок обработки почвы с таким расчетом, чтобы до наступления холодов началось разложение дернины. Иначе при полном разложении дернины за осенний период образовавшиеся доступные питательные вещества могут быть вымыты за пределы корнеобитаемого слоя. Отсюда следует, что там, где можно получить второй укос трав, с обработкой можно повременить и начать ее вслед за вторым укосом.

После старовозрастных трав поля нужно пахать раньше, так как дернина разлагается медленно. Почвы легкого гранулометрического состава следует обрабатывать позднее, чем тяжелые, так как на легких почвах дернина разлагается быстрее.

Лучшее время для зяблевой вспашки полей, вышедших из-под многолетних трав 1—3-годичного пользования в северо-восточных областях Нечерноземной зоны, середина августа — начало сентября, в северо-западных и южных областях — вторая половина сентября.

***Полупаровая обработка почвы***

*Полупаровой обработкой* почвы называется обработка ее после непаровых предшественников, при которой поле в летне-осенний период обрабатывают по типу чистого пара. Эта обработка почвы получила широкое распространение в районах с продолжительной теплой осенью на почвах, не подверженных эрозии.

Сущность полупаровой обработки состоит в том, что после уборки предшественника проводят лущение, затем вспашку и несколько поверхностных обработок. Основной целью этой обработки является освобождение пахотного слоя от семян, вегетативных зачатков сорной растительности путем провокации их к прорастанию с уничтожением всходов последующей обработкой.

Наиболее распространенная схема полупаровой обработки следующая. После уборки урожая предшествующей культуры проводят лущение. Выбор лущильника и кратность лущения определяют типом засорения. Более полная ликвидация корнеотпрысковых сорняков достигается двукратным лущением. Первое проводят дисковыми лущильниками на глубину 6—8 см, второе — лемешными на 10—12 см.

Через 2—3 нед после лущения проводят вспашку с боронованием, при которой одновременно уничтожаются проросшие сорняки.

Затем в течение летне-осеннего периода почву по мере прорастания сорняков обрабатывают культиваторами. При влажной погоде и сильной засоренности обычно проводят 2—3 культивации с боронованием, после последней культивации бороновать не следует.

Почву, находящуюся в состоянии физической спелости и незасо-ренную многолетними сорняками, после уборки предшествующей культуры следует немедленно пахать на полную глубину с боронованием и прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. Последующие поверхностные обработки необходимо проводить в зависимости от степени уплотнения почвы и прорастания сорняков.

Для сохранения влаги в почве большое значение имеет разрыв между уборкой колосовых культур и обработкой поля. Необработанное поле с сильно уплотненной почвой очень быстро теряет из верхних слоев влагу. Поэтому лущение надо проводить вслед за уборкой комбайном.

Пересохшую почву, которая не крошится на мелкие комочки, а распадается на большие глыбы, вначале необходимо пролущить, а затем после увлажнения провести вспашку.

Для повышения качества полупаровой обработки применяют комбинированный пахотный агрегат, состоящий из лемешного плуга, волокуши, катка-комко дробите ля. Он позволяет, оборачивая пласт, одновременно дробить глыбы, выравнивать поверхность почвы, уплотнять пахотный слой на некоторой глубине и оставлять поверхность в рыхлом состоянии. Вследствие этого влага в почве лучше сохраняется. Проросшие сорняки затем уничтожают осенней культивацией.

На тяжелых почвах при временном избыточном увлажнении полупаровая обработка под яровые культуры менее эффективна, чем более поздняя вспашка. В этом случае при полупаровой обработке происходит быстрое заплывание почвы, а глыбистое состояние ее перед уходом в зиму препятствует уплотнению. Безотвальная обработка почвы культиваторами-плоскорезами и культиваторами-глубокорыхлителями эффективна на почвах с непрерывным типом водного режима, подверженных водной и ветровой эрозии.

***Паровая обработка почвы под яровую пшеницу в восточных районах страны***

В Западной и Восточной Сибири, где возделывание озимых хлебов ограничено климатическими условиями, выращивают в основном яровую пшеницу. Чистые пары в этих районах являются необходимым звеном системы земледелия. Они позволяют накопить и сохранить влагу, эффективно вести борьбу с сорняками, улучшить питательный режим.

В Сибири основным видом пара является ранний, обработка которого начинается весной в год парования. Первую обработку чистых паров проводят возможно раньше культиваторами-плоскорезами КПП-2,2 или КПШ-9 на глубину &—10 см. Этот прием способствует лучшему подрезанию многолетних и малолетних сорняков, сохранению стерни (на 80—90%) и влаги в почве. При более глубокой обработке почва излишне разрыхляется, больше теряется влаги, ухудшаются условия прорастания и последующего уничтожения сорняков, меньше остается стерни на поверхности поля. Последующие обработки пара проводят теми же орудиями по мере отрастания. Для более устойчивой работы плоскорезом каждую последующую культивацию следует проводить на 1—2 см глубже предыдущей. Последнюю обработку почвы осуществляют глубоко-рыхлителями КПГ-250 или КПГ-2-150 на глубину 25—27 см, что способствует лучшему усвоению осенних осадков и весенних талых вод.

На легких каштановых почвах последняя глубокая обработка пара не всегда дает положительный эффект. В сухие годы на этих почвах она приводит к излишней рыхлости пахотного слоя и значительным потерям влаги. В этом случае глубина заключительной обработки почвы должна быть не более 14—16 см и целесообразно перенести этот прием на более поздний срок. Летний уход за парами должен сводиться к периодическим неглубоким обработкам широкозахватными культиваторами и игольчатыми боронами.

При значительном выпадении летних осадков качество работы плоскорезов снижается, так как подрезанные сорняки снова укореняются. В этом случае надо применять штанговые культиваторы КШ-3,6, которые эффективно уничтожают сорняки на рыхлой и переувлажненной почве. Культиваторы КШ-3,6 рекомендуют применять в сочетании с плоскорезами.

Такая технология обработки пара позволяет за один год уничтожить осот, сократить численность вьюнка полевого и малолетних сорняков.

Труднее на паровых полях уничтожить корневищные сорняки (пырей и вострец). Хорошие результаты при борьбе с пыреем ползучим дает применение тяжелых противоэрозионных культиваторов КПЭ-3,8. П. П. Колмаков и А. М. Нестеренко рекомендуют на полях, засоренных вострецом, применять сочетание глубокой вспашки плугом на глубину, превышающую залегание горизонтальных корневищ, с последующей обработкой пара культиватором-плоскорезом КПЭ-3,8. Вспашку необходимо проводить в самое сухое и жаркое время лета, чтобы вывернутые на поверхность корневища подверглись высушиванию.

Плоскорезную обработку пара можно начинать сразу после уборки предшествующей культуры на глубину 8—10 см. В период парования обработку повторяют культиваторами-плоскорезами по мере прорастания сорняков с постепенным углублением до 16— 18 см. Заключительную обработку проводят глубокорыхлителями на глубину 25—27 см. Высокоэффективна борьба с овсюгом в черном пару, когда обработку почвы начинают сразу после уборки предшественника противоэрозионным культиватором КПЭ-3,8 или другими орудиями, сохраняющими стерню, а в течение летнего периода проводят четыре обработки плоскорезом и заключительное глубокое рыхление.

Многократная плоскорезная обработка почвы в чистом пару к концу лета почти полностью уничтожает стерню. Снег с таких полей сдувается. Для сокращения механических обработок, уменьшения распыления почвы и большего сохранения на поверхности поля стерни при обработке чистого пара можно применять гербициды.

Сокращение количества механических обработок до 1—2 в период парования за счет применения гербицидов позволяет сохранить на поверхности поля от 50 до 80% стерни. Это способствует повышению ветроустойчивости почвы летом и лучшему накоплению снега зимой.

**ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

*Предпосевная обработка* — это обработка почвы, проводимая перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур. Она выполняет следующие задачи: сохранение в почве и активизация биологических процессов, уничтожение сорной растительности, заделка удобрений, подготовка почвы для проведения высококачественного посева, посадки и мероприятия по уходу за растениями.

Для большинства районов проведения зяблевой вспашки первым приемом предпосевной обработки почвы будет боронование. Его применяют с целью разрушения почвенной корки, которая образу-

**СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМЫЕ КУЛЬТУРЫ**

Озимые культуры (рожь, пшеница, ячмень) в отличие от яровых высевают в конце лета или начале осени, а убирают в конце лета следующего года. Такая биологическая особенность озимых культур определяет основные задачи обработки почвы: сохранение и создание условий для накопления влаги и доступных питательных веществ в почве ко времени посева озимых, создание необходимых условий для заделки семян и перезимовки растений.

Большое влияние на формирование благоприятных условий для роста озимых культур в осенний период оказывают их предшественники. Предшественники для озимых культур можно объединить в две группы: пары и непаровые предшественники.

В качестве непаровых предшественников озимых культур широко используют многолетние травы, зернобобовые, кукурузу на силос, лен-долгунец, гречиху, озимые, ячмень и др.

***Обработка почвы в чистых парах***

Значение чистых паров для озимых культур определяется сохранением и накоплением влаги в почве, активизацией микробиологических процессов и усилением минерализации органического вещества почвы и удобрений, степенью очищения пахотного слоя почвы от семян и вегетативных органов размножения сорняков. Обработка чистых паров оказывает большое влияние на величину этих показателей.

Обработку чистых паров подразделяют на летне-осеннюю и весенне-летнюю.

**Летне-осенняя обработка чистого пара.** Эту обработку начинают после уборки предшественника и проводят так же, как и зяблевую под яровые культуры. Важным моментом обработки чистого пара является глубина зяблевой вспашки. В Нечерноземной зоне чистый пар — лучшее место для углубления пахотного слоя с одновременным внесением органических и минеральных удобрений, а также извести на кислых почвах. Углубление пахотного слоя зависит от мощности гумусового слоя и свойств подпахотного слоя и выполняется одним из способов, описанных ранее.

В связи с тем что чистые пары обычно вводят на полях, сильно засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, перед вспашкой проводят несколько лущений для истощения корневой системы этих сорняков.

Проведение глубокой зяблевой вспашки в районах недостаточного увлажнения не всегда оправдано. На черноземах и каштановых почвах резко увеличивается некапиллярная пористость, которая сохраняется до лета следующего года. Повышенная рыхлость почвы способствует потере ее влаги. В этом случае после вспашки целесообразно проводить прикатывание.

**Весенне-летняя обработка чистого пара.** Проводят ее послойно для очищения пахотного слоя от семян и вегетативных зачатков сорняков. Сущность такой обработки состоит в том, что каждый последующий прием проводят на разную глубину, создавая условия для прорастания сорняков. Кроме того, при весенне-летней обработке почвы необходимо максимально сохранить влагу, накопленную за осень и зиму.

В зоне недостаточного увлажнения первую обработку пара начинают с раннего боронования с целью закрытия влаги. Последующую обработку почвы проводят безотвальными орудиями — культиваторами со стрельчатыми лапами, плоскорезами, штанговыми культиваторами, лемешными лущильниками со снятыми отвалами и др. При этом хорошие результаты дает сочетание послойной обработки с поверхностной.

При массовом появлении проростков сорняков после покровного боронования проводят обработку почвы плоскорезами или лущильниками со снятыми отвалами на глубину 14 см. С появлением новых всходов обработку повторяют с уменьшением глубины на 2—4 см. В условиях засушливой погоды после каждой обработки проводят прикатывание, которое способствует уменьшению глыбистости, выравниванию поверхности почвы, снижению испарения влаги.

В оставшийся период до посева озимых для обработки почвы применяют 2—3 культивации на глубину посева семян по мере прорастания сорняков и уплотнения почвы. На полях, засоренных корневищными сорняками, вместо культивации применяют лущение дисковыми орудиями.

В первую половину весенне-летней обработки, когда влажность почвы более высокая и влага передвигается в жидком виде по капиллярам, целесообразно применять культиваторы-плоскорезы. Они позволяют уничтожать сорняки и нарушить капиллярный подток влаги к обрабатываемому слою.

Во вторую половину весенне-летней обработки влажность почвы несколько снижается и конвекционно-диффузное испарение становится преобладающим. В этих условиях лучше применять штанговые культиваторы. Они создают на некоторой глубине уплотненную прослойку и снижают передвижение влаги в виде пара, а на поверхности оставляют мульчирующий мелкокомковатый слой почвы. Если почва сильно уплотняется, целесообразно чередовать работу этих культиваторов с плоскорезами.

При обработке чистых паров необходимо учитывать все многообразие почвенных, погодных и хозяйственных условий. Поэтому количество приемов обработки, их глубина, последовательность проведения должны отвечать выполнению основных задач, связанных с сохранением и накоплением влаги в почве и ликвидацией засоренности. Во влажные годы обработку чистого пара надо проводить глубже и чаще. В засушливые годы, когда влаги в почве меньше и сорняки появляются медленно, число и глубину весенне-летних обработок необходимо сократить. Промежутки времени между обработками должны быть достаточными для прорастания семян и отрастания проростков из вегетативных органов размножения. Применение гербицидов в чистом пару сокращает количество культивации, что способствует большему сохранению влаги и улучшению условий перезимовки озимых. При летнем уходе за чистыми парами на склоновых землях в районах, где в этот период выпадают ливни и не применяют плоскорезную обработку, во избежание поверхностного стока необходимо предусмотреть обработку почвы специальными орудиями, создающими определенный микрорельеф.

Основную вспашку раннего пара проводят не позднее мая. В одном агрегате с плугом должна работать борона. При таком способе обработки достигаются хорошее крошение и выравнивание пашни. Если полного выравнивания поверхности почвы не произошло, необходимо провести дополнительное боронование.

Дальнейший уход за ранним паром в засушливой зоне состоит в послепахотном прикатывании и культивации по мере появления сорняков. Кроме культивации и прикатывания после выпадения осадков для разрушения почвенной корки следует проводить боронование.

На полях раннего пара, засоренного пыреем, предпахотное дискование проводить не следует; необходимо дождаться появления первых побегов в виде шилец и вспахать почву плугами с предплужниками на полную глубину пахотного слоя.

В засушливых и малоснежных районах для защиты озимых культур от вымерзания и увеличения запасов воды в почве на чистых парах высевают высокостебельные растения в виде кулис. Такие пары называют *кулисными.* Кулисные растения в зимний период задерживают снег, который препятствует снижению температуры на глубине узла кущения озимых культур ниже критической и увеличивают поступление в почву талых вод.

В качестве кулисных растений чаще используют подсолнечник, горчицу, кукурузу, овес.

Наилучший срок посева кулисных растений летний, при котором культуры, посеянные в начале июля, к моменту наступления холодов образуют стеблестой, способный задерживать снег. Посеянные слишком рано, они успевают одревеснеть и во время посева озимых повреждаются.

Кулисные растения, посеянные поздно, не успевают окрепнуть и при наступлении морозов полегают.

В целях лучшего сохранения кулис при последующих культива-циях и посеве озимых целесообразно применять двухстрочные кулисы с расстоянием между рядками подсолнечника или кукурузы 30 см. Кулисы из горчицы высевают по 5—6 рядков. Расстояние между кулисами должно быть кратным ширине захвата почвообрабатывающих агрегатов, которыми проводится уход за паром. В европейской части страны расстояние между кулисами должно быть до 18 м, в Сибири — до 12 м.

Посев кулис проводят зерновыми сеялками поперек направления господствующих ветров одновременно с культивацией пара.

Озимые культуры высевают поперек кулис или под некоторым углом к ним.

Обработку кулисного пара осуществляют по схеме чистого пара.

В зоне достаточного увлажнения чистые пары вводят для проведения мероприятий по борьбе с сорняками и культуртехнических работ (сбор камней, мелиоративные мероприятия и др.).

Зяблевая обработка заключается в глубоком лущении и вспашке при появлении всходов пырея или корнеотпрысковых сорняков. Глубина вспашки определяется мощностью гумусового горизонта и количеством вносимых органических удобрений.

Весной для закрытия влаги и сохранения физической спелости поле боронуют. В дальнейшем для очищения почвы от семян сорных растений применяют послойную обработку черного пара отвальными орудиями. Каждую последующую обработку проводят на 3—5 см глубже предыдущей. Сущность такой обработки состоит в том, что в течение весенне-летнего периода каждая прослойка почвы толщиной 3—5 см должна определенное время побывать в верхней части пахотного слоя, чтобы находящиеся в ней семена сорных растений смогли прорасти и последующей обработкой быть уничтожены.

При весеннем применении органических удобрений первой обработкой после покровного боронования может быть лущение на глубину 10—12 см, затем проводят перепашку с внесением навоза. Глубина перепашки должна быть меньше глубины зяблевой вспашки (на легких почвах — 16—17 см, на тяжелых — 13—14 см). По мере появления сорняков поле дискуют или обрабатывают лемешными лущильниками. При первом лущении на меньшую и при втором — на несколько большую глубину.

За 3—4 нед до посева озимых проводят перепашку на всю глубину пахотного слоя, называемую *двоением пара.* Цель его — перемешать разложившийся навоз, который был внесен осенью или рано весной, и разрыхлить уплотнившуюся почву. С перепашкой запаздывать нельзя, так как ко времени посева озимых семена сорняков из вывернутого слоя почвы могут успеть прорасти и почва осядет. При оседании почвы после посева узлы кущения обнажаются и корни растений обрываются, в результате понижается устойчивость к перезимовке.

Если по каким-либо причинам глубокую перепашку пара нельзя провести за 3—4 нед до посева озимых, вместо нее применяют глубокое безотвальное рыхление, чтобы не вывернуть слой почвы, засоренный семенами сорняков.

После перепашки или глубокого рыхления поле культивируют 1—2 раза. Первую культивацию после перепашки проводят по мере прорастания сорняков,, вторую — перед посевом.

Для лучшего прорастания семян сорняков, находящихся в почве, весенне-летние обработки сопровождают боронованием, а поздние (глубокое рыхление) — прикатыванием.

В раннем пару весной поле лущат, а при появлении всходов сорняков применяют повторное лущение или глубокую вспашку. Если органические удобрения не вносят, целесообразно вспашку отложить на более поздний срок, а в течение весенне-летнего периода провести несколько лущений, каждый раз увеличивая глубину обработки. Вспашку следует проводить с рыхлением плотного подпахотного слоя. После вспашки до посева озимых поле культивируют по мере появления всходов сорняков.

***Обработка почвы в занятых парах***

В занятых парах возделывают растения, которые рано освобождают поле для обработки почвы и создают благоприятные условия для озимых культур.

Обработку почвы в занятых парах можно подразделить на два периода: первый — от уборки предшественника до посева парозанимающей культуры, второй — после уборки парозанимающей культуры до посева озимых.

Под парозанимающие культуры основную обработку проводят глубоко, чтобы озимые могли использовать последействие глубокой вспашки. Предпосевную обработку осуществляют в более ранние сроки, чтобы создать предпосылки для ранней уборки парозанимающей культуры.

Обработка почвы после уборки парозанимающих культур зависит от продолжительности послеуборочного периода, погодных условий, характера и степени засоренности.

**Обработка пара, занятого культурами сплошного посева** (вико-овсяная и горохоовсяная смеси, однолетние и многолетние травы на зеленый корм, сено или силос, зернобобовые и др.). Этот пар выполняет почвозащитные функции и обогащает почву корневыми и поукосными остатками, богатыми азотом. Однако для получения высокого урожая парозанимающих растений и высеваемых после них озимых культур необходимо под пар вносить удобрения (на дерново-подзолистых почвах — органические).

После уборки парозанимающих культур сплошного посева на почвах с достаточной влажностью проводят сразу вспашку на глубину пахотного слоя с боронованием и последующими 1—2 культи-вациями. Если пахотный слой оказался пересохшим, поле обрабатывают лущильниками, так как при вспашке такой почвы образуются большие глыбы, способствующие дальнейшему ее иссушению и слабому оседанию ко времени посева озимых.

Нецелесообразна вспашка даже хорошо увлажненной почвы при запаздывании с уборкой парозанимающих культур. В этом случае семена сорняков из выворачиваемого слоя не успевают прорасти ко времени предпосевной обработки и будут засорять озимые. Кроме того, почва не успевает осесть до посева озимых и накопить достаточно влаги, что приводит к снижению урожая.

При ранней вспашке или лущении с появлением всходов сорняков проводят дополнительное лущение и предпосевную культивацию. При сухой погоде одновременно с лущением поле прикатывают.

После уборки трав на сено или зеленый корм проводят вспашку с боронованием, а если пахотный слой пересох, поле предварительно лущат. Перед посевом применяют культивации на глубину заделки семян озимых культур. Предпахотное лущение рекомендуют при обработке трав с плотной и связной дерниной, сильной засоренностью многолетними сорняками.

При обработке занятых паров необходимо избегать шаблона. В годы, когда почва хорошо крошится, растительные остатки заделываются полностью, вспашка будет полезнее мелкого рыхления. При ранних сроках уборки предшественника предпочтительнее глубокая обработка поля. Однако при мелком рыхлении после уборки парозанимающих культур сокращается время подготовки почвы и создается возможность посева озимых в оптимальные сроки.

**Обработка паров, занятых пропашными культурами.** Здесь возделывают ранние сорта картофеля, кукурузу на зеленый корм или силос и др.

Под пропашные культуры необходимо проводить, если позволяет гумусовый слой, глубокую зяблевую вспашку плугом с предплужником. На почвах с небольшим перегнойным горизонтом применяют вспашку с почвоуглубителями.

На переувлажненных дерново-подзолистых почвах зяблевую вспашку под картофель можно заменить обработкой лемешными лущильниками или гребневой вспашкой. Весной это поле следует вспахать на глубину пахотного слоя, а при наличии плужной подошвы — плугами с вырезными корпусами или с почвоуглубительными лапами.

Паровые поля, занятые пропашными культурами, характеризуются более рыхлым строением почвы, меньшей засоренностью и коротким послеуборочным периодом. Это позволяет при подготовке почвы к посеву озимых культур ограничиться поверхностной обработкой — лущением с одновременным боронованием. При наличии на поле многолетних сорняков и растительных остатков необходимо провести вспашку с боронованием с последующим прикатыванием.

В южных районах страны после кукурузы и подсолнечника обработку почвы проводят в 1—2 следа дисковой тяжелой бороной, а в сухую погоду одновременно прикатывают.

Многочисленные опыты, проведенные в разных зонах страны, показывают, что поверхностная обработка паров, занятых пропашными культурами, более эффективна, чем вспашка.

В лесостепной и степной зонах при вспашке сухой почвы образуется глыбистая поверхность, которая увеличивает испарение влаги. Глыбистая почва плохо оседает, вследствие этого всходы получаются неравномерными и сильно изреживаются при перезимовке.

В Нечерноземной зоне в занятом пару широко используют ранний картофель. После его уборки поле обрабатывают культиваторами или лущильниками с боронованием.

**Обработка сидеральных паров.** Занятой пар, засеваемый бобовыми культурами для заделки их в почву на зеленое удобрение, называется *сидералъным паром.* В качестве сидеральных культур выращивают однолетний и многолетний люпин, сераделлу, донник и ряд других культур.

Положительное действие бобовых сидератов на урожайность озимых и последующих культур севооборота и плодородие почвы проявляется только при запахивании большой массы растений.

Для сидерального пара на песчаных и супесчаных почвах надежной культурой является люпин. Под люпин, на незасоренных многолетними сорняками полях, проводят одно лущение с целью уничтожения пожнивных сорняков. Вспашку с одновременным боронованием осуществляют рано весной, так как при осенней вспашке на легких почвах может усилиться вымывание питательных веществ. Однако при наличии многолетних сорняков после лущения почву следует глубоко вспахать во время появления проростков сорной растительности.

По данным Горьковского СХИ, зяблевая вспашка с весенним боронованием под люпин на плотных песчаных и супесчаных почвах оказалась эффективнее весенней с последующей культивацией и прикатыванием.

На бедных дерново-подзолистых почвах под люпин целесообразно проводить углубление пахотного слоя. Для этого предварительно пролущенное поле пашут с выворачиванием подзолистого горизонта. Весной после боронования проводят глубокое рыхление или перепашку.

Растительную массу люпина запахивают во время образования сизых бобиков плугами с дисковыми ножами, установленными перед каждым корпусом. Для лучшей заделки вегетативную массу перед вспашкой следует прикатать или скосить. Через 2—3 нед после запашки люпина поле дискуют, а за 3—4 нед до посева озимых проводят перепашку пара. Если растительная масса ко времени перепашки плохо разложилась, ее заменяют глубоким рыхлением. Недостаточно осевшую почву прикатывают, а перед посевом озимых проводят культивацию на глубину заделки семян.

В сидеральных парах с большим успехом возделывают белый донник, который высевают под покров зерновых культур. На следующий год в фазе цветения зеленую массу донника запахивают. Для лучшей заделки растительной массы перед уборкой впереди плуга пускают косилку или каток.

В Центрально-Черноземной зоне первый укос зеленой массы донника используют на корм, а при отрастании запахивают на сидерат.

Запаханная зеленая масса, бобовых растений быстро разлагается и обогащает почву доступными для растений озимых культур питательными веществами.

**ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

Противоэрозионная организация территории. В задачу противо-эрозионной организации территории входит такое размещение сельскохозяйственных угодий, при котором каждый участок земли наряду с производством максимального количества сельскохозяйственной продукции при наименьших затратах служит мелиорирующим фактором, исключающим развитие эрозии почв. При правильной, противоэрозионной организации территории обеспечиваются условия научно обоснованной организации труда. Для этого уточняются специализация хозяйства и структура посевных площадей, выделяются участки, непригодные для сельскохозяйственного использования, под залужение, поверхностное и коренное улучшение пастбищ, устанавливаются состав, соотношение и размещение сельскохозяйственных угодий и севооборотов. Поля на эрозионно опасных землях в почвозащитных севооборотах надо располагать длинной стороной поперек склона. По границам полей создают почвозащитные лесные полосы.

По интенсивности противоэрозионных мероприятий выделяют девять категорий земель.

А. *Земли, интенсивно используемые в земледелии:* 1-я категория — не подверженные эрозии почвы; 2-я — подверженные эрозии почвы; 3-я — подверженные средней эрозии (почвы этих категорий используют в полевых севооборотах); 4-я — подвержены сильной эрозии (используют в системе специальных почвозащитных севооборотов).

Б. *Земли, пригодные для ограниченной обработки:* 5-я категория — очень сильно эродированные (отводят под сенокосы, пастбища или выделяют в почвозащитные севообороты с 1—2 полями зерновых и 5—10 полями многолетних трав).

*Земли, непригодные для обработки,* это преимущественно овражно-балочная сеть: 6-я и 7-я категории — непригодны для почвозащитных севооборотов (используют под сенокосы и пастбища с нормированным выпасом и применением поверхностного улучшения); 8-я — непригодны для земледелия, но пригодны для лесоразведения; 9-я — бросовые.

**Почвозащитные севообороты.** Основные принципы проектирования, введения и освоения почвозащитных севооборотов на склоновых землях включают: детальный учет агрономических особенностей склоновых земель; подбор культур, обеспечивающих наибольший экономический и почвозащитный эффект; нарезку полей и рабочих участков, позволяющих успешно использовать машинно-тракторные агрегаты при возделывании культур на склонах; выполнение программы по производству растениеводческой продукции при наименьшей ее себестоимости.

Под почвозащитными севооборотами часто понимают севообороты с высоким насыщением многолетними травами и культурами сплошного посева. В интенсивном земледелии важно установить соотношение и чередование таких культур в севообороте, которые обеспечивают максимальный выход продукции с каждого гектара земли при сохранении и наращивании ее плодородия. Это возможно лишь при условии обеспечения надлежащей защиты почвы от эрозии и дефляции.

Почвозащитная способность культур зависит от состояния надземной и корневой массы в период проявления эрозионных процессов.

Подбирать и размещать различные культуры в полях севооборотов нужно с учетом распределения пахотных земель по уклонам, степени смытости и потенциальной опасности эрозии. С увеличением крутизны склонов соотношение в севооборотах посевных площадей пропашных культур сплошного посева и многолетних трав изменяется. На склонах 1—3° доля пропашных может доходить до 50% в структуре посевных площадей; от 7° и более пропашные не возделывают, а доля многолетних трав возрастает до 75% и более.

При разработке структуры различных севооборотов учитывают прежде всего уровень снижения урожайности различных культур на почвах разной степени смытости. На ровных и пологих участках долины размещают культуры, резко снижающие урожай на смытых почвах и слабо защищающие почву от эрозии, а культуры, менее требовательные к плодородию и хорошо защищающие почву, размещают на крутых склонах. Это позволяет сократить интенсивность эрозии в 2—3 раза и увеличить производство продукции земледелия.

На склонах различной крутизны рекомендуют различные схемы севооборотов.

На склонах 0—3° *зернотравяно-пропашные севообороты: 1* — однолетние или многолетние травы, *2-озимая*  пшеница, 3-сахарная свекла или картофель; *4* — зерновые бобовые; 5 — озимая пшеница; *6* — крупяные культуры; 7 — яровые зерновые с подсевом многолетних трав.

На склонах 3—5° — *зернотравяные севообороты: 1* — многолетние травы; 2 — озимая пшеница; *3* — зерновые бобовые или однолетние травы; *4* — озимая пшеница; 5 — ячмень с подсевом многолетних трав.

На склонах более 5° — *травяно-зерновые севообороты: 1* — *3* — многолетние травы; *4* — озимая рожь; 5 — овес с подсевом многолетних трав.

**Полосное размещение культур.** К числу важнейших приемов повышения почвозащитной роли севооборотов следует отнести полосное размещение культур на склоновых землях. Оно состоит в том, что по склону идет чередование полос, засеянных различными культурами (однолетние культуры, пропашные, многолетние травы и т. д.). При полосном размещении культур резко сокращаются эрозионные процессы, исключается обработка почвы вдоль склона, создаются условия для более эффективного использования почвенного плодородия.

Полосное размещение культур эффективно в борьбе не только с водной эрозией, но и с ветровой (дефляция).

Этот прием требует проведения особых организационно-хозяйственных мероприятий с учетом всех элементов системы земледелия.

При полосном размещении культур существенное значение имеет ширина полос, занимаемых культурой. Чем шире полоса, тем меньше противоэрозионный эффект. Однако на узких полосах трудно создать условия для производительной работы сельскохозяйственных машин. Устанавливая ширину полосы, нужно учитывать захват применяемых агрегатов. Полосное размещение культур не требует особых капитальных затрат и в последнее время широко внедряется в нашей стране и за рубежом.

**Буферные полосы.** Наряду с полосным размещением культур в борьбе с эрозией на парах и пропашных культурах используют буферные полосы: высевают различные культуры зимой для задержания и накопления снега, весной — для уменьшения стока и развития как водной, так и ветровой эрозии. При этом используют многолетние и однолетние травы, посевы озимых и яровых зерновых, подсолнечника, суданской травы и др. Ширина буферных полос и расстояние между ними зависят от крутизны склона, развития эрозионных процессов и других факторов, влияющих на развитие эрозии.

На склонах 6—8° буферные полосы создают шириной 4—6 м с расстоянием между ними 30—40 м. На склонах меньшей крутизны расстояние увеличивают до 50—100 м, а с увеличением крутизны, наоборот, уменьшают до 10—30 м.

**Гребневидные террасы.** Одна из эффективных мер борьбы с эрозией почвы — создание гребневидных террас, в основном в районах недостаточного увлажнения. Их главная роль — задержание поверхностного стока и создание оптимальных условий для впитывания воды в почву. Небольшая высота и пологие откосы гребневых террас обеспечивают нормальное передвижение по полю машин. Такие террасы создают обычно на склонах до 6°.

**Роль многолетних** трав и **промежуточных посевов.** В предупреждении эрозии и восстановлении плодородия эрозионных почв важную роль играют многолетние травы. Особенно хорошо защищают почвы бобовые и бобовозлаковые смеси.

Чем дольше почва защищена растительным покровом и скреплена корневой системой растений, тем меньше опасность возникновения эрозионных процессов. Почвозащитную роль растительного покрова можно значительно повысить за счет промежуточных • и совмещенных посевов культур, которые служат не только резервом получения дополнительной продукции, но и важным средством защиты почв от эрозии. Кроме того, они обогащают почву корневыми и пожнивными остатками. В Нечерноземной зоне, где имеются большие площади эрозионно опасных земель, промежуточные культуры — важный прием восстановления плодородия смытых почв и повышения их противоэрозионной устойчивости.

Для промежуточных посевов используют рапс, горчицу, сурепицу, вику мохнатую, люпин, кукурузу на силос, райграс однолетний и др.

**Противоэрозионная обработка почвы.** Одна из основных задач обработки почвы — защита ее от водной и ветровой эрозии, поэтому к обработке в условиях проявления эрозии предъявляют определенные требования. Главный принцип почвозащитной системы земледелия — обработка почвы плоскорежущими, не оборачивающими, а лишь рыхлящими почву орудиями, сохраняющими стерню на поверхности поля с целью предотвращения эрозии и уменьшения испарения почвенной влаги.

К важнейшим противоэрозионным приемам обработки почв необходимо отнести следующие: вспашку поперек склона; контурную обработку почв, вспашку с почвоуглубителями или плугом с вырезными корпусами; плоскорезную обработку с сохранением стерни; комбинированную отвально-безотвальную вспашку; ступенчатую вспашку с использованием плугов, у которые четные корпуса устанавливают на 10;—12 см глубже; вспашку с одновременным формированием на поле противоэрозионного нанорельефа (борозды, валики, прерывистые борозды, лунки); полосное рыхление; щелевание посевов и почвы; применение различных вариантов минимальной обработки; противоэрозионные приемы обработки почв в многолетних насаждениях (глубокое полосное рыхление, щелевание, кротование, бороздование, лункование и др.); противоэрозионные приемы обработки лугов и пастбищ (щелевание, кротование).

Этот перечень не исчерпывает всех противоэрозионных приемов. Рассмотрим подробнее основные.

Вспашка поперек склона. Более простой, эффективный и доступный каждому хозяйству прием защиты почв от водной эрозии — проведение всех агротехнических приемов поперек склонов.

На склонах до 5° проводят комбинированную вспашку поперек склона четырехкорпусным плугом, у которого второй и четвертый корпуса оставляют с обычными отвалами, а у первого и третьего отвалы снимают. Последние рыхлят почву без оборота пласта. В результате работы такого агрегата образуются две борозды и два валика, которые способствуют уменьшению эрозионных процессов.

При правильной основной обработке почвы каждая борозда и каждый гребень пашни должны влиять на регулирование поверхностного и внутрипочвенного стоков.

Увеличение глубины обработки. Важнейший прием повышения поглощения влаги на склонах — увеличение глубины обработки, а на почвах с небольшим гумусовым горизонтом — углубление пахотного слоя плугами с почвоуглубителями и вырезными корпусами. Способы глубокой обработки почвы нужно дифференцировать в соответствии с рельевом обрабатываемой площади. Так, в нижних элементах склонов положительный результат в регулировании стока дает вспашка на меньшую глубину с рыхлением подпахотного слоя почвы почвоуглубителями по сравнению с приводораздельными территориями, где пашут на полную глубину.

На полях с глубокой зяблевой вспашкой запасы влаги увеличиваются на 20—30 мм вследствие уменьшения поверхностного и внутри-почвенного стоков, сокращается смыв почвы и повышается урожай сельскохозяйственных культур в среднем на 10—15%, особенно в засушливые годы в зонах недостаточного увлажнения.

К числу приемов противоэрозионной обработки следует отнести чередование через год безотвального рыхления на 30—32 см со вспашкой на 20—22 см с обвалованием зяби.

За последние годы в различных зонах страны накоплен большой фактический материал по действию безотвальной и плоскорезной обработок почв в защите почв от водной эрозии. Плоскорезная обработка высокоэффективна только при наличии мульчирующего слоя почвы.

Контурная обработка. Основные принципы контурной обработки сводятся к тому, что почву нужно обрабатывать в направлении, близком к горизонталям местности, при поперечном движении агрегатов. Обработка почвы по контурам — часть контурной организации территории как необходимого условия эффективного осуществления всего противоэрозионного комплекса мер.

Обвалование, прерывистое бороздование, лункование. Эти приемы перспективны на односторонних и выровненных склонах без ложбин. Обвалование проводят одновременно со вспашкой с помощью удлиненного отвала. Со вспашкой можно осуществлять прерывистое бороздование — поделку на поверхности поля земляных перемычек в борозде. Для этого применяют плуги с закрепленными на них трехлопастными перемычкоде-лателями. Осенью, после вспашки, проводят лункование зяби. В результате на поверхности почвы образуются углубления.

В связи с этим практический интерес представляет противоэрозионный агрегат, который за один проход образует валики, лунки и щели. Впитывающая способность таких лунок увеличивается благодаря тому, что они расположены непосредственно над щелями.

Ступенчатая разноглубинная вспашка. Ее проводят для уменьшения внутрипочвенного стока при обработке склона поперек плугом с четным числом корпусов, у которого четные корпуса пашут на обычную глубину, а нечетные, если позволяет мощность гумусового горизонта, на 12—15 см глубже. С этой целью их стойки удлиняют специальными приставками. Все корпуса работают с отвалами. В результате работы агрегата плужный след получается ступенчатым.

Щелевание, кротование. На склонах повышенной крутизны, где значительно снижается эффективность бороздования и лункования, рекомендуют шире применять щелевание и кротование. Щелевание как специальный прием можно проводить на посевах, озимых культур, на полях многолетних трав, естественных сенокосах, пастбищах и в садах, а также на зяби. Этот способ заключается в поделке специальными орудиями узких глубоких щелей, глубина которых может достигать 40—60 см, ширина их 3—5 см, а расстояние между ними 100—150 см.

При нарезки щелей стенки их уплотняются, а сами щели заполняются рыхлой осыпавшейся почвой. Щели обычно нарезают с наступлением морозов и при промерзании почвы на 8—12 см, что позволяет обеспечить хорошую сохранность их до весны.

В некоторых хозяйствах применяют кротование. Сущность его в том, что на глубине 35—40 см специальным приспособлением делают полости-кротовины диаметром 6—8 см на расстоянии 0,7— 1,4 м, что положительно влияет на свойства почвы, улучшает ее водопроницаемость, распределение влаги по профилю. В условиях избыточного увлажнения кротование позволяет избавиться от лишней влаги.

Существенное значение имеют противоэрозионные приемы предпосевной, послепосевной обработок почвы и посева на склонах.

**Агромелиоративные, агрохимические, агрофизические, специальные мероприятия и приемы.** Они также направлены на повышение эрозионной устойчивости почвы.

Агрохимические приемы. Для повышения плодородия почв на склоновых землях и защиты их от эрозии в первую очередь следует применять удобрения. Эродированные и неэродиро-ванные почвы различаются агрохимическими показателями. Поэтому при выборе удобрений необходимо учитывать степень смытости и плодородия почвы.

На эродированных землях удобрения способствуют резкому повышению урожайности сельскохозяйственных культур, усилению почвозащитной роли возделываемых культур, восстановлению плодородия.

К числу агрохимических приемов повышения плодородия почвы и защиты их от эрозии следует отнести увеличение доз внесения всех видов органических удобрений, применение азотных, фосфорных, калийных удобрений с учетом смытости почвы, использование микро- и бактериальных удобрений, известкование кислых смытых почв и др.

Все эродированные почвы обеднены органическим веществом и поэтому в первую очередь нуждаются в органических удобрениях.

При картографировании эродированных почв один из интегральных показателей степени эродированности — содержание гумуса в черноземах и серых лесных почвах в слое 0—50 см, а в дерново-подзолистых — в слое 0—30 см. При уменьшении содержания гумуса на 10—20% почвы следует относить к слабосмытым, при снижении содержания гумуса на 20—50% — к среднесмытым, а при снижении более чем на 50% — к сильносмытым.

Кроме высокой эффективности органических удобрений на эродированных почвах, многие исследователи отмечают высокую эффективность минеральных удобрений. Как правило, прибавка урожая от них на смытых почвах больше, чем на несмытых.

Эродированные земли бедны микроэлементами, поэтому использование цинка, молибдена, бора, кобальта здесь эффективно.

Большое значение в повышении плодородия эродированных почв и защите их от эрозии имеет возделывание культур на зеленое удобрение. Для этих целей в разных зонах нашей страны используют различные культуры: однолетний и многолетний люпин, люцерну, клевер, кормовые бобы, горчицу белую, сурепицу, вику, сераделлу и др. Возделывание на склоновых землях промежуточных, поукосных или парозанимающих культур в качестве зеленого удобрения имеет большое противоэрозионное значение. После запашки зеленой массы повышаются водопроницаемость и влагоем-кость почв, усиливаются процессы микробиологической деятельности, улучшаются агрофизические свойства, в результате чего уменьшается проявление эрозионных процессов.

Агрофизические приемы. В первую очередь это обработка почвы различными полимерами-структурообразовате-лями (полиакриламид К-4, К-6, К-9 и др.), обработка почвы латек-. сами и другими препаратами, повышающими ее противоэрозион-ную устойчивость. Структурообразователи увеличивают содержание водопрочных агрегатов в 5—-6 раз. В нашей стране разработана рецептура полимерной пены, способной оструктуривать почву, защищать ее от воздействия ветра и испарения влаги. В состав таких пен могут входить простые и сложные удобрения.

Специальные приемы. В разных районах нашей страны применяют специальные приемы задержания снега и различные приемы регулирования снеготаяния, которые влияют на прояв- , ление эрозионных процессов. К ним в первую очередь следует отнести валкование и полосное прикатывание снега, задержание его с помощью кулис и щитов, полосное зачернение и др..

Существенное значение имеют лесомелиоративные и гидромелиоративные мероприятия, которые рассматриваются в специальных курсах и выполняют задачи задержания и регулирования поверхностного стока талых и ливневых вод.

**ЗАЩИТА ПОЧВ ОТ ДЕФЛЯЦИИ**

Ученые ВНИИ зернового хозяйства в содружестве с научными сотрудниками учреждений Сибири, Поволжья и других районов разработали почвозащитную систему земледелия от дефляции (ветровой эрозии) для степных районов страны, которая надежно защищает почву и способствует повышению урожаев.

Опасность ветровой эрозии зависит от условий климата, рельефа, почвенного покрова, растительности. К факторам, увеличивающим потенциальную опасность ветровой эрозии, следует отнести: часто повторяющиеся (два-три года из пяти лет) засухи, ветры большой скорости — до 15 м/с, резкую смену положительных дневных температур низкими ночными, отсутствие растительного, а зимой снежного покрова. Ровный степной рельеф создает благоприятные условия для сильных ветров. Почвы, как правило, содержат недостаточное количество ветроустойчивых агрегатов (более 1 мм) и имеют низкие влагоемкость, связность и водоудерживающую способность.

Основой почвозащитной системы земледелия служат почвозащитные севообороты и коренное изменение системы обработки почвы: отказ от применения плуга и других почвообрабатывающих орудий, заделывающих растительные остатки; обработка почвы орудиями плоскорезного типа, сохраняющими на поверхности почвы стерню и другие растительные остатки; введение и освоение почвозащитных севооборотов с полосным размещением посевов однолетних культур и многолетних трав, размещением паров на полях полосами между полосами зерновых культур.

**СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОЧВЫ**

**Минеральная часть твердой фазы почвы.** Минералогический и химический состав почв во многом определяется минеральной частью твердой фазы почвы. Минеральная часть почв и почвообра-зующих пород представляет собой совокупность твердых частиц определенных размеров и формы. Обломки пород, минералов, песчаные, илистые и другие частицы почвы, элементы которых не поддаются общепринятым методам разъединения (пептизации), называются *гранулометрическими (механическими) элементами.*

Разделение механических элементов по размерам и группировка их во фракции называются *классификацией* гранулометрических (механических) элементов.

В почвоведении наиболее широко используют классификацию гранулометрических элементов по крупности Н. А. Качинского.

Частицы крупнее 1 мм называют скелетной частью почвы, мельче 1 мм — мелкоземом, более 0,01 мм — физическим песком, а менее 0,01 мм — физической глиной. Понятия «песок», «пыль», «ил» используют для обозначения различных гранулометрических (механических) фракций.

Фракции механических элементов в почвах и грунтах находятся в различных количественных соотношениях.

**Классификация гранулометрических элементов по их размеру (по Качинскому)**

*Гранулометрический элемент (фракция) Диаметр частиц, мм*

Камни > 20

Гравий 3—2

Песок:

крупный 1—0,5

средний 0,5—0,25

мелкий 0,25-0,05

Пыль:

крупная 0,05-0,01

средняя 0,01-0,005

мелкая 0,005—0,002 0,002-0,001

Ил:

грубый 0,001-0,0005

тонкий 0,0005-0,0001

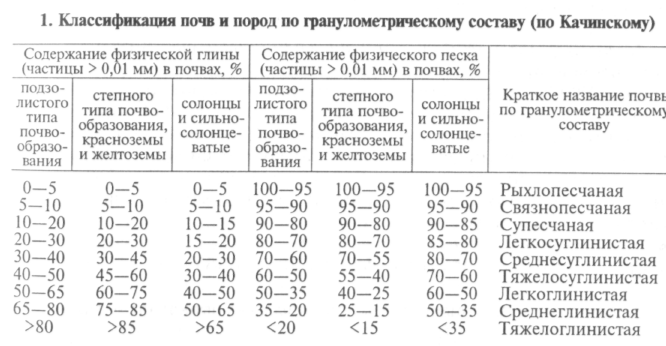
Коллоиды < 0,0001

Относительное процентное содержание в почве фракций механических элементов называют *гранулометрическим (механическим) составом почвы.*

Подразделение почв и грунтов на группы по относительному содержанию (%) в них различных механических фракций называется классификацией почв по гранулометрическому составу. В настоящее время наиболее широко распространена классификация Н. А. Качинского, в которой основное подразделение проводят по содержанию физического песка и физической глины.

Данная классификация позволяет объединить все многообразие почв и грунтов по гранулометрическому составу в несколько групп с последовательным изменением характерных для них физических и физико-химических свойств (табл. 1).

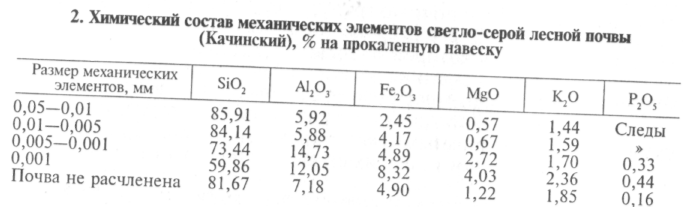
Название класса почвы по гранулометрическому составу дают по фракции физической глины, а уточнение — по двум преобладающим фракциям.

 ***t***

Классификация почв по гранулометрическому составу дана с учетом генезиса почв. Чем выше способность почвы к агрегированию, тем в меньшей степени проявляются свойства, присущие глинистой фракции (высокая емкость поглощения, водоудержи-вающая способность, липкость, незначительная водопроницаемость и т.д.). Поэтому почвы степного типа почвообразования (черноземы, каштановые), красноземы и желтоземы переходят в категорию почв более тяжелого гранулометрического состава при большем содержании частиц, относящихся к физической клине, по сравнению с солонцами и почвами подзолистого типа почвообразования.

Почвы различного гранулометрического состава существенно различаются по своим свойствам, так как каждая фракция имеет характерные особенности.

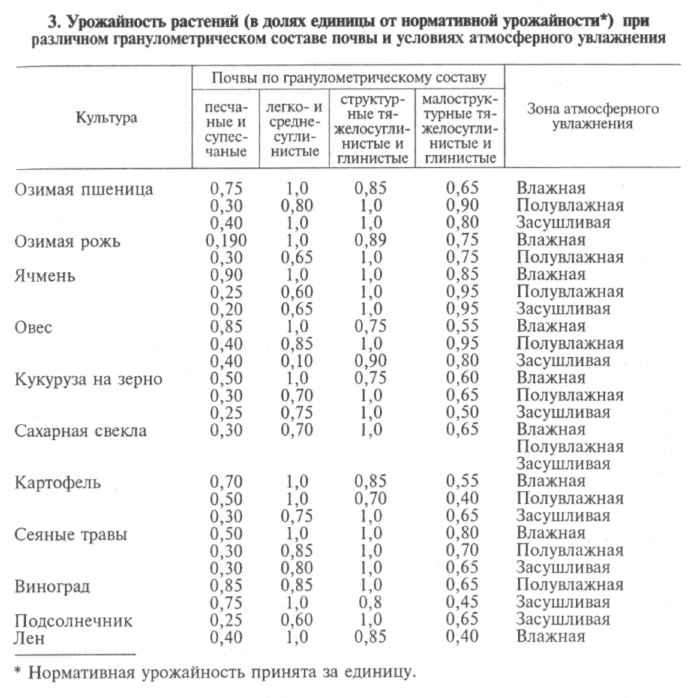
С изменением гранулометрического состава почвы значительно меняются ее минералогические и химические характеристики. Чем больше в почве илистых частиц, тем богаче она по химическому и минералогическому составу (табл. 2), тем потенциально более плодородна.



Минеральная часть твердой фазы почвы имеет большое агрономическое значение — она, определяя ряд важнейших почвенных показателей и свойств, непосредственно влияет на потенциальное и эффективное плодородие. Минеральная часть — основа твердой фазы почвы, она составляет обычно 95—98 % ее массы. Минералогический и химический состав, а отсюда и запасы необходимых для растений питательных элементов связаны прежде всего с минеральной частью. От минеральной части зависят такие характеристики почвы, как аэрация, фильтрационная и водоудерживающая способность, структурность, пластичность, липкость, плотность, способность к коркообразованию, набухаемость и усадка, теплоемкость и теплопроводность. Все эти показатели и свойства имеют большое значение в земледельческой практике — при обработке почвы, проведении химических мелиорации, внесении удобрений, орошении и осушении и т. д.

Знание гранулометрического состава почв и почвообразующих пород позволяет агроному определять главные свойства пашни, решать вопросы обработки почв, подбора возделываемых культур, устанавливать сроки проведения сельскохозяйственных работ. Лучшими для большинства культурных растений являются суглинистые почвы. Однако это зависит от культуры и климатических условий местообитания, так как разные растения в силу своих биологических особенностей предъявляют неодинаковые требования к почвенной влаге, плотности сложения почвы, аэрации и т. д., что в большей степени определяется гранулометрическим составом почвы.

В различных климатических условиях почвы одинакового гранулометрического состава по величине эффективного плодородия значительно отличаются друг от друга. Например, по обеспеченности растений влагой супесчаная почва, расположенная в лесной (влажной) зоне, — близкий аналог тяжелосуглинистой или глинистой почвы в степной (засушливой) зоне (табл. 3).



Одним из важнейших свойств почв, связанных с гранулометрическим составом, является поглотительная способность.

У песчаных почв поглотительная способность незначительная, водопроницаемость высокая, что обусловливает необходимость дробного и частого внесения минеральных и органических удобрений. Хорошая аэрация почв, быстрая прогреваемость определяют более ранние сроки обработки почв легкого гранулометрического состава (песчаные, легкосуглинистые) по сравнению с почвами, содержащими больше физической глины.

Суглинистые и глинистые почвы обладают значительной поглотительной способностью, высокой влагоемкостью, воздушные и тепловые свойства их могут быть неблагоприятны (плохая аэрация, медленное прогревание). Бесструктурные глинистые и тяжелосуглинистые почвы оказывают сильное сопротивление при обработке. Чтобы вспахать эти почвы, нужны значительно большие усилия, чем при вспашке легкосуглинистых и тем более песчаных почв. Поэтому песчаные и супесчаные почвы называют легкими и теплыми из-за быстрого прогревания, а глинистые и тяжелосуглинистые — тяжелыми и холодными.

Для коренного улучшения плотных водонепроницаемых глинистых почв проводят их пескование. Внесение песка должно сочетаться с применением органических удобрений. Для улучшения рыхлых бесструктурных песчаных почв вносят глину. Глинование также должно сопровождаться внесением навоза и других органических удобрений. Особое значение при этом необходимо уделять составу обменно-поглощенных катионов: среди них кальций должен иметь подавляющее преимущество, натрий и водород крайне опасны. При значительном содержании обменных катионов натрия и водорода следует проводить гипсование и известкование /10ЧВ.

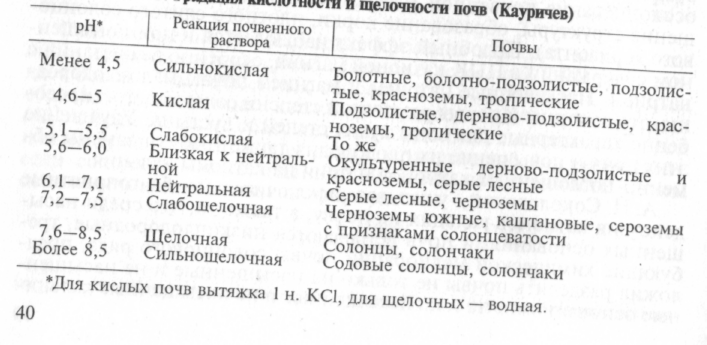
**КИСЛОТНОСТЬ И ЩЕЛОЧНОСТЬ ПОЧВ**

Реакция почвы определяется наличием и соотношением в почвенном растворе водородных (Н+) и гидроксильных (ОН-) ионов.

В дистиллированной воде концентрация ионов водорода и гидроксила, образующихся при слабой диссоциации, равна и ее реакция нейтральна. Если концентрация ионов водорода выше, чем концентрация гидроксильных ионов, раствор приобретает кислую реакцию, при обратном соотношении — щелочную. Реакция почвенного раствора характеризуется рН — показателем концентрации водородных ионов, представляющим собой отрицательный логарифм активности водородных ионов в растворе (при рН 7 реакция нейтральная, при рН < 7 — кислая, при рН > 7 — щелочная). Реакция почвы зависит от многих факторов, и прежде всего от химического состава, состава обменно-поглощенных катионов, наличия солей, органических и минеральных кислот, жизнедеятельности организмов.

Под *кислотностью* почвы понимают ее способность подкислять почвенный раствор имеющимися в почве кислотами и об-менно-поглощенными катионами водорода, а также алюминия, способного при вытеснении из ППК образовывать гидролитически кислые соли.

В зависимости от реакции почвенного раствора различают строго определенные уровни кислотности и щелочности (табл. 5).

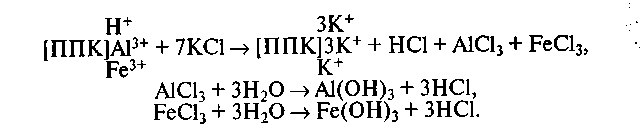


Выделяют активную (актуальную) и пассивную (потенциальную) кислотности.

*Актуальная кислотность* обусловлена наличием в почвенном пастворе ионов водорода. Определяют ее в водной вытяжке (при соотношении почва: вода 1: 2,5) или почвенной пасте значением рН (рН водной вытяжки, рНн2о)- Обусловлена актуальная кислотность находящимися в почвенном растворе органическими и минеральными кислотами, гидролитически кислыми солями, С02.

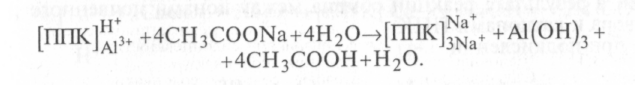
*Потенциальная кислотность* обусловлена ионами водорода и алюминия, находящимися в обменно-поглощенном состоянии в ППК. В зависимости от того, как вытесняются эти ионы из почвы, потенциальную кислотность подразделяют на обменную и гидролитическую.

*Обменная кислотность* — это та часть потенциальной кислотности, которая определяется при взаимодействии с почвой 1 н. раствора гидролитически нейтральной соли КС1. При этом катион калия вытесняет из ППК обменно-поглощенные катионы, среди которых водород, алюминий и железо подкисляют солевую вытяжку, образуя кислоту (НС1). Схематически это можно представить следующим образом:



Уровень обменной кислотности определяется значением рН солевой вытяжки (рН солевой вытяжки, рНКС1). Отмечено, что при pHKci < 4 почвенная кислотность обусловлена в основном обменным водородом, а при рН 4—5,5 — обменным алюминием. В кислых почвах, имеющих ион водорода в ППК, обменная кислотность всегда больше актуальной.

*Гидролитическая кислотность* — это та часть потенциальной кислотности, которая определяется при взаимодействии с почвой 1 н. раствора гидролитически щелочной соли CH3COONa с рН 8,2. В этом случае катион натрия вытесняет обменнопоглощенный водород, алюминий и другие катионы в процессе эквивалентного обмена. При этом щелочная реакция раствора соли уксуснокислого натрия способствует более интенсивному вытеснению из ППК обменно-поглощенных катионов:

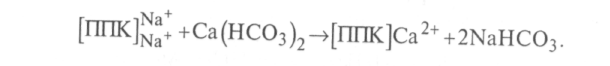


Образующаяся при этом уксусная кислота оттитровывается, гидролитическая кислотность выражается в мг-экв. Н+ на 100 г почвы.

Гидролитическая кислотность больше обменной. Значение гидролитической кислотности учитывают при расчете доз извести для известкования кислых почв, а также при определении степени насыщенности основаниями.

Аналогично почвенной кислотности различают актуальную и потенциальную щелочность почвы. *Актуальная щелочность* обусловлена содержанием в почве гидролитически щелочных солей; это преимущественно карбонаты щелочных и щелочно-земель-ных металлов: сода, поташ, гидрокарбонаты кальция и магния [Na2C03, K2C03, NaHC03, KHC03, Mg(HC03)2, Ca(HC03)2, MgC03] и др. Определяется актуальная щелочность значением рН водной вытяжки или путем титрования водной вытяжки кислотой с последующим выражением результатов в мг-экв/100г почвы.

*Потенциальная щелочность* определяется содержанием обмен-но-поглощенного катиона натрия, который, переходя в раствор, подщелачивает его:



Потенциальную щелочность отдельно не оценивают; щелочность почвы выражают по значению актуальной щелочности. При мелиорации солонцеватых и засоленных почв оценка щелочности почвы — одно из условий, учет которого необходим для эффективного повышения почвенного плодородия.

**1.13. ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ И ЕГО РЕГУЛИРОВАНИЕ**

Влага в почве представляет собой жидкую фазу, или почвенный раствор.

Вода обусловливает развитие всех жизненных процессов в почве и на ее поверхности, определяет интенсивность и направленность процессов выветривания и почвообразования, динамику почвенных процессов. С почвенной водой связаны процессы выноса, перемещения и аккумуляции веществ и энергетического материала, формирование генетических горизонтов и профиля почвы в целом.

Почвенная влага выступает и в качестве терморегулятора, влияя на тепловой баланс и режим почвы.

Передвигаясь по поверхности почвы, вода вызывает эрозию — снос богатого питательными веществами и гумусом мелкозема, передвижение внутри почвы, особенно интенсивное промывание, обусловливает выщелачивание, лессивирование, осолодение. Избыток воды в почве приводит к оглеению, заболачиванию, а поднятие по капиллярам и испарение воды, содержащей соли, вызывают засоление и осолонцевание.

Влажность почвы влияет на агрофизические свойства: плотность, липкость, способность к крошению и образованию агрегатов — спелость почвы.

Вода в почве во многом определяет уровень эффективного плодородия, поскольку именно почвенная влага — основной, а нередко единственный источник воды для произрастающих на этой почве растений. Почвенный раствор, имея определенную реакцию (кислую, нейтральную, щелочную), содержит питательные вещества и различные соединения (благоприятные или токсичные для растений), оказывает непосредственное воздействие на продуктивность выращиваемых сельскохозяйственных культур, их урожайность.

Почвенная влага в зависимости от характера связи между молекулами воды, твердой и газовой фазами почвы характеризуется разной подвижностью и неодинаковыми свойствами. Поэтому почвенную воду разделяют на категории, или формы, исходя из того, что каждая конкретная форма воды в почве обладает одинаковыми свойствами (Роде).

По физическому состоянию различают следующие формы почвенной воды: твердую, жидкую и парообразную, по характеру связи с твердой фазой и степени подвижности воды — химически связанную, твердую, парообразную, физически прочносвязанную, рыхлосвязанную и свободную.

Химически связанная вода. Характеризуется неподвижностью, высокой прочностью связей, неспособностью растворять, включает конституционную (гидратную) и кристаллизационную (кристаллогидратную) воду, входит в состав твердой фазы почвы. Химически связанная вода растениям недоступна. Твердая вода. Образуется в почве в форме льда при ее промерзании в осенне-зимний период (сезонное промерзание) или сохраняется на определенной глубине в промерзшей толще почво-грунта, не оттаивая даже летом (многолетняя, вечная мерзлота). Твердая вода в почве, способная таять и испаряться, представляет собой потенциальный источник жидкой и парообразной воды. Твердая вода неподвижна, растениям недоступна. Парообразная вода. Содержится в виде водяного пара в почвенном воздухе, насыщая его нередко до 100 %. Она передвигается от мест с большей упругостью в места с меньшей упругостью водяных паров, а также с током воздуха. В снабжении растений водой практически значения не имеет.

Прочносвязанная вода. Это первая форма физически связанной, или сорбированной, воды, называемая *гигроскопической водой.* Она образуется в результате сорбции почвенными (преимущественно коллоидными) частицами водяных паров из воздуха. Эту способность почвы называют гигроскопичностью.

Гигроскопическая вода покрывает почвенные частицы тонкой пленкой, состоящей из 1—3 слоев молекул. Молекулы воды, сорбированные почвой, являясь диполями, находятся в строго ориентированном положении. Гигроскопическая вода отличается' особыми свойствами: она замерзает при температуре -4...-78 °С, не растворяет растворимые в свободной воде вещества, характеризуется повышенными плотностью (1,5—1,8 г/см3) и вязкостью, недоступна растениям.

Количество сорбированной почвой гигроскопической воды зависит прежде всего от влажности воздуха, количества и качества почвенных коллоидов.

Максимальное количество гигроскопической воды, которое может поглотить и удержать почва, будучи помещенной в атмосферу, насыщенную водяными парами (около 96—98 %), называется *максимальной гигроскопичностью (*МГ*).* Величина МГ позволяет определить обеспеченность растений водой. Обычно полуторная-двойная максимальная гигроскопичность соответствует *влажности устойчивого завядания растений* (ВЗ), или «мертвому запасу» воды в почве, и учитывается при расчете запасов продуктивной влаги и норм полива. Для расчета ВЗ по значению МГ в гидрометеорологической службе применяют коэффициент 1,34.

В слабогумусированных песчаных и супесчаных почвах значения МГ обычно составляют 0,5—1 %, в хорошо гумусированных суглинистых и глинистых почвах — 10—16, в торфяниках — 30—40 %. Рыхлосвязанная (пленочная) вода. Это вторая форма физически связанной, или сорбированной, воды. Она образуется в результате дополнительной (к МГ) сорбции молекул воды при соприкосновении твердых коллоидных частиц почвы с жидкой водой. Это происходит потому, что почвенные частицы, сорбировавшие максимальное количество молекул гигроскопической воды (из водяного пара), полностью не насыщаются и способны еще удерживать несколько десятков слоев ориентированных молекул воды, образующих водную пленку. Пленочная, или рыхлосвязанная, вода слабоподвижна, растениям малодоступна. Максимальное количество рыхлосвязанной (пленочной) воды, удерживаемой силами молекулярного притяжения дисперсных почвенных частиц, называется *максимальной молекулярной влагоемкостью* (ММВ).

Величина ММВ почвы, как величина МГ, зависит в основном от гранулометрического состава: чем больше илистых частиц, тем выше величина ММВ. В почвах легкого гранулометрического состава (песчаных, супесчаных) ММВ может достигать 10 %, а в глинистых—30 %.

Свободная вода. Она не связана с почвенными частицами сорбционными силами и передвигается под действием капиллярных и гравитационных сил. Разделяется на две формы: капиллярную и гравитационную воду.

*Капиллярная вода* в капельно-жидком состоянии находится в капиллярах почвы, доступна растениям. Это наиболее благоприятная для растений форма почвенной влаги. Различают капиллярно-подвешенную и капиллярно-подпертую воду. *Капиллярно-подвешенная вода* образуется при увлажнении почвы с поверхности (дождевая вода, талые воды, оросительные), *капиллярно-подпертая* — при поступлении воды снизу, т. е. при подъеме воды по капиллярам от грунтовых вод. Под слоем почвы, увлажненным капиллярно-подвешенной водой, и над слоем почвы, увлажненным капиллярно-подпертой водой, находится слой сухой почвы. Зона (слой) над зеркалом грунтовых вод, насыщенная капиллярно-подпертой водой, называется *капиллярной каймой.*

Возможно присутствие в почве одновременно капиллярно-подвешенной и капиллярно-подпертой вод, разделенных сухим слоем. Если эти воды смыкаются, то под действием капиллярных (менисковых) сил грунтовая вода поднимается по капиллярам к поверхности почвы и испаряется. При этом минерализованные грунтовые воды обогащают почву солями, что вызывает засоление и осолонцевание почв.

Подъем грунтовой воды по капиллярам тем выше (но медленнее), чем тоньше капилляры. Менисковые силы, вызывающие подъем воды, начинают проявляться при диаметре пор < 8 мм.

Капиллярная вода способна растворять вещества, подвижна. Мероприятия по влагообеспечению направлены на создание запасов (влагозарядный полив, снегозадержание и др.) и сохранение (боронование для разрыва капилляров) капиллярной воды в почве.

Максимальное количество капиллярно-подвешенной воды, которое остается в почве после стекания (оттока) избыточной свободной воды, называется *наименьшей влагоемкостъю* (НВ). Такое стекание воды после избыточного увлажнения возможно при отсутствии капиллярной связи с грунтовыми водами и слоистости почвенного профиля. Наряду с термином «наименьшая влагоемкость» часто используют термины-синонимы «полевая влагоем-кость» (ПВ), «общая влагоемкость» (ОВ). НВ зависит от гранулометрического состава, гумусированности, структурности и сложения почвы. В супесчаных и песчаных почвах НВ составляет 5— 20%, в суглинистых и глинистых —20—45 %. Наименьшая влагоемкость — важнейшая агрономическая характеристика почвы, так как показывает запас доступной для растений воды, который почва может удерживать длительное время. Оптимальная влажность почвы соответствует 70—100 % НВ.

Разность между величиной НВ и фактической влажностью почвы называется *дефицитом влаги в почве* и широко используется в земледелии.

При высыхании почвы сплошное заполнение капилляров водой прерывается, восходящее движение воды по капиллярам затормаживается или прекращается. Естественно, снижается и доступность для растений влаги, оставшейся в углах стыка частиц на участках капилляров. Такое содержание воды в почве называется *влажностью разрыва капилляров* (ВРК). Она характеризует нижний предел оптимальной влажности почвы. При содержании воды в почве ниже ВРК рост растений замедляется и их продуктивность снижается. В почвах величина ВРК значительно варьирует и составляет примерно 50—70 % НВ.

Максимальное количество капиллярно-подпертой воды, которое может удерживаться в слое почвы над зеркалом грунтовых вод (в пределах капиллярной каймы), называется *капиллярной влагоемкостъю* (KB). Она зависит от скважности почвы и материнской породы (грунта), глубины залегания грунтовых вод. KB наибольшая при неглубоком залегании грунтовых вод и их капиллярном подтягивании до поверхности почвы.

*Гравитационная вода.* Занимает все крупные некапиллярные промежутки между агрегатами (поры, пустоты) в почве, вытесняя воздух. Передвигается свободно под действием силы тяжести (гравитации), способна растворять и переносить соли, коллоиды, суспензии по профилю почвы, доступна растениям, но, создавая анаэробные условия, вызывает угнетение и гибель растений из-за недостатка кислорода воздуха, а также заболачивание почвы. Разделяют просачивающуюся гравитационную воду, которая передвигается сверху вниз по профилю почвы, и воду водоносных горизонтов (почвенные и почвенно-грунтовые воды), которая передвигается по направлению уклона водоупорного слоя.

Максимальное количество гравитационной воды, которое может вместить почва при заполнении всех пустот, кроме пор с защемленным воздухом (5—8 % общей порозности), называется *полной влагоемкостъю* (ПВ).

При абсолютном заполнении почвы водой, т. е. при значении влажности почвы, соответствующем ПВ, в почве содержится максимальное количество воды, включающее гигроскопическую, пленочную, капиллярную и гравитационную формы почвенной воды. Величина ПВ практически равна порозности (скважности) почвы и колеблется от 20—40 до 50—60 %, иногда достигая 80 %.

Следует отметить, что описанные формы воды в почве тесно взаимосвязаны и испытывают одновременное, хотя и разной интенсивности, воздействие нескольких сил (сорбционных, капиллярных, гравитационных и др.).

Вода в почве, находясь в разных формах, различается по доступности для растений.

Величина влажности завядания различных сельскохозяйственных культур различна и зависит не только от свойств почвы, но и от физических особенностей растений.

*Влажность завядания Культура*

МГ(1,0— 1,2) Виноград, маш, сорго

МП 1,2—1,4) Суданская трава, люцерна, донник, житняк, яблоня, айва

МГ(1,4—1,6) Просо, ячмень, пшеница, лен, груша, слива, вишня, черешня, алыча

МГ(1,6—1,8) Подсолнечник, кукуруза, гречиха, соя, овес, огурец, картофель, мята перечная, чай, смородина

Для большинства сельскохозяйственных растений содержание воздуха, обеспечивающее нормальные условия их жизнедеятельности и необходимый газообмен между почвой и атмосферой, составляет 20—40 % порозности. Это обеспечивается уровнем влажности почвы, соответствующим 60—80 % НВ.

Однако экологический оптимум влажности почвы у различных растений существенно отличается и оптимальные величины влажности почв для различных групп культурных растений имеют следующие значения.

*НВ, % Сельскохозяйственные культуры*

Более 100 Рис 100—80 Огурец, чай, мандарин, мята перечная, луговые травы природных лугов 80—70 Кукуруза, овес, соя, конопля, картофель, гречиха, горох, капуста, клевер, смородина, полевые многолетние травы 70—60 Сахарная свекла, подсолнечник, виноград, люцерна, корнеплоды 60—50 Маш, тамарикс, зерновые, бобовые 50—40 Зерновые хлеба товарного значения, преимущественно яровые 40—30 Зерновые хлеба средних широт, озимые и яровые 30—20 Южные, северные и горные яровые зерновые 20—10 Скороспелые кормовые злаки, полевые культуры на зеленый корм.

Несмотря на влияние многих биологических и физических факторов, определяющих продуктивность сельскохозяйственных угодий, рост и развитие растений, общий уровень накопления органических веществ растениями пропорционален величине суммарного испарения.

Физическое испарение воды из почвы и физиологическое (транспирация) растениями составляет суммарное испарение, или *эвапотранспирацию.* Оно свойственно экосистеме или агроэкосис-теме в целом. Луга испаряют воды 766—1533 мм в год, пшеничное поле — 803—1022, кукурузное — 1095—1460 мм и т. д. В зрелых растительных сообществах величина эвапотранспирации — показатель годовой первичной продуктивности. Следует отметить, что вода необходима растению во все периоды жизни: потребность в воде только для прорастания семян составляет 30—100 % их массы, в дальнейшем на образование 1 г сухого органического вещества растениям требуется от 200 до 1000 г воды. Количество воды (в граммах), израсходованное на накопление растением 1 г сухого вещества, называется *транспирационным коэффициентом.*

Увеличение транспирации и, таким образом, продуктивности сельскохозяйственных культур возможно только при соблюдении оптимальной для каждого растения влажности почвы. Избыток влаги в почвах, когда влажность превышает наименьшую полевую влагоемкость (НВ), угнетает рост и развитие растений.

Различные растения неодинаково переносят переувлажнение.

|  |  |
| --- | --- |
| *Приспособленность растений к затоплению* | *Культура* |
| Плохая (не приспособлены) | Люцерна, клевер ползучий, фасоль, донник белый, салат-латук, ячмень, овес, картофель, томат, абрикос, персик |
| Слабая | Кострец, овсяница луговая, ежа сборная, райграс многолетний, тимофеевка, лядвенец рогатый и узколистный, сорго, пшеница, рожь, хлопчатник, яблоня, слива |
| Хорошая | Канареечник тростниковый, клевер гибридный и ползучий (белый), овсяница высокая, лядвенец большой, рис, груша |

Регулирование водного режима, основанное на знании форм почвенной воды и их доступности растениям, а также отношения растений к почвенному увлажнению, — необходимое условие эффективного хозяйствования.

**Водные свойства почвы.** Термин «водные свойства» означает совокупность свойств почвы, обусловливающих накопление, сохранение и передвижение воды в почвенной толще. К водным свойствам почвы относятся прежде всего водоудерживающая способность, влагоемкость, водопроницаемость, водоподъемная способность и др.

Свойство почвы поглощать и удерживать воду в своем профиле, противодействуя оттоку ее под действием силы тяжести, называется *водоудерживающей способностью.*

Основными силами, удерживающими воду в почве, являются сорбционные и капиллярные. Количественно водоудерживающую способность представляет влагоемкость.

*Влагоемкость почвы —* это максимальное количество той или иной формы (категории) почвенной воды, удерживаемое соответствующими силами в почве. В зависимости от форм воды в почве различают: максимальную адсорбционную влагоемкость (МАВ), максимальную молекулярную влагоемкость (ММВ), капиллярную влагоемкость (KB), наименьшую (НВ) и полную влагоемкость (ПВ). Все эти влагоемкости и соответствующие им формы воды в почве были охарактеризованы в предыдущем разделе.

*Водопроницаемость почвы —* это свойство почвы впитывать и пропускать через свой профиль поступающую с поверхности воду. При этом различают поглощение, *впитывание воды* почвой, когда вода заполняет поры и пустоты сухой почвы, передвигаясь от генетического горизонта к горизонту (первая стадия), и *фильтрацию,* когда свободная вода проходит сквозь толщу насыщенной влагой почвы под воздействием силы тяжести и градиента напора (вторая стадия). Водопроницаемость взаимосвязана с гранулометрическим составом и структуренностью почв.

Свойство почвы обеспечивать восходящее передвижение содержащейся в ней воды под воздействием капиллярных сил называется *водоподъемной способностью. )*

**ВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ И ЕГО РЕГУЛИРОВАНИЕ**

От воздушного режима почвы в большой степени зависит продуктивность растений. Основные факторы его — почвенный воздух, его состав и газообмен между почвой и приземным слоем атмосферы.

Плодородие почвы зависит от соотношения твердой, жидкой и газообразной фаз, которое в нормальных условиях составляет 2:1:1. На создание и поддержание такого соотношения направлены многие агротехнические и мелиоративные мероприятия.

Газообразная фаза почвы включает почвенный воздух и парообразную влагу. Доля ее в общей массе почвы зависит от типа почвы, ее структуры и физико-механических свойств. Основной компонент газообразной фазы — почвенный воздух. Он занимает все поры почвы, свободные от воды. Поэтому количество его в почве зависит от пористости и влажности почвы.

Чем больше пористость и меньше влажность почвы, тем больше в ней воздуха. Важнейшие факторы воздушного режима почвы — воздухоемкость и воздухопроводимость.

*Воздухоемкостъ* — это та часть объема почвы, которая занята воздухом при данной влажности. Влажность и пористость почвы постоянно изменяются, чем легче почва или чем она структурнее, тем больше в ней крупных некапиллярных пор, свободных от воды тем, следовательно выше и воздухоемкость. Она уменьшается с увеличением влажности, так как часть пор в этом случае занята водой.

По составу почвенный воздух отличается от атмосферного азота больше 78,08-80,24% против 78,0% кислорода меньше от 20,90-00% против атмосферного 20,95%, диаксида углерода тоже меньше от 0,03-20,0% против 0,03%.

Из всех газов почвенного воздуха кислород и диоксид углерода, им принадлежит ведущая роль в жизни почвы и населяющих ее организмов.

**ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ**

Это понятие включает совокупность поступления и отдачи теплоты, ее передвижения в почве.

Источники теплоты в почве — лучистая энергия солнца (прямая и рассеянная радиация солнца, а также атмосферная радиация); теплота, получаемая от воздуха; теплота, образующаяся в результате разложения органических остатков; внутренняя теплота земного шара; теплота от радиоактивных процессов, происходящих в почве. Из пяти источников теплоты последние три настолько малы, что ими можно пренебречь. Количество теплоты, получаемое почвой от воздуха, также невелико и может иметь существенное значение лишь в отдельных случаях, например при вторжении теплых воздушных масс. Таким образом, наиболее важный источник теплоты — лучистая энергия солнца.

Среднее количество теплоты, поступающее к земле, составляет 8,15 Дж/см2 в минуту (солнечная постоянная), но количество солнечной энергии, поступающее на поверхность почвы, меньше вследствие рассеивания ее атмосферой, а также отражения от земной поверхности. В средних широтах приток солнечной радиации в околополуденные часы составляет 3,4—6,3 Дж/см2 в минуту. Основные тепловые свойства почвы — теплопоглотительная способность, теплоемкость, теплопроводность, теплоиспускательная способность.

*Теплопоглотительная способность* проявляется в поглощении почвой лучистой энергии солнца. Поэтому теплопоглотительную способность называют еще лучепоглотительной.

Теплопоглотительную способность почвы обычно характеризуют величиной альбедо (А), которая представляет собой отношение отраженной радиации к суммарной радиации, поступающей к поверхности почвы, выраженное в процентах. Для идеально отражающей поверхности альбедо равно 100 %, а для абсолютно черного тела, целиком поглощающего поступающую лучистую энергию солнца, альбедо стремится к нулю. Альбедо зависит от цвета почвы, ее структурного состояния, влажности и выровненности поверхности, а также от особенностей растений, цвета листьев и стеблей.

*Теплоемкость почвы* бывает весовая и объемная. Весовая теплоемкость — количество теплоты в джоулях, затрачиваемое на нагревание 1 г почвы на 1 °С (Дж/г на 1 °С). Объемная теплоемкость — количество теплоты в джоулях, затрачиваемое для нагревания 1 см3 на 1 °С (Дж/см3 на 1 °С).

Чем гумусированнее почва, тем она более теплоемка. Теплоемкость рыхлых почв значительно выше, чем плотных.

*Теплопроводность почвы* — это способность почвы проводить теплоту. Она измеряется количеством теплоты в джоулях, которое проходит за 1 с через 1 см3 почвы.

*Теплоиспускательная способность почвы* — это способность почвы выделять тепловые лучи. Она зависит от состояния почвы, поверхности, степени ее увлажнения.

Минеральные почвы благодаря большей теплопроводности лучше излучают тепло, чем органические — торфянистые.

*Контрольные вопросы и задания*

1.Что такое почва? 2. Что такое почвообразовательный процесс? 3. Перечислите факторы почвообразования. 4. Охарактеризуйте основные типы почвообразования. Чем они различаются и что у них общего? 5. Назовите фазы почвы, охарактеризуйте их. о. Что такое гумус? Каково его экологическое значение?

**ПОЧВЕННОЕ ПЛОДОРОДИЕ, УРОЖАЙ И ЗАКОНЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**ПОНЯТИЕ О ПОЧВЕННОМ ПЛОДОРОДИИ**

Плодородие — основное специфическое свойство почвы, качественно отличающее ее от исходной (материнской) горной породы.

Под *плодородием* понимают способность почвы как компонента биосферы обеспечивать необходимые для жизнедеятельности растений земные факторы и условия, определяющие питательный, водно-воздушный, температурный, окислительно-восстановительный и другие режимы.

Плодородие почв тесно связано с их генетическими особенностями, а для пахотных почв —также с характером сельскохозяйственного использования. Исходным почвообразующим породам присущи зачатки, элементы плодородия. Примитивные, формирующиеся почвы обладают определенным «примитивным» плодородием. По мере развития почв развивается и их плодородие.

Почвенное плодородие отличается высокой динамичностью и четко реагирует на изменения факторов и условий почвообразования. Особенно сильное влияние на уровень плодородия почв оказывает хозяйственная деятельность человека.

Основоположники современной науки о почве В. В. Докучаев, П. А. Костычев, Н. М. Сибирцев, отмечая зависимость урожайности растений от климатических, погодных, геоморфологических, почвенных условий, предлагали оценивать плодородие по свойствам почвы и уровню урожайности.

В. Р. Вильяме подчеркивал, что понятия «почва» и ее «плодородие» неразделимы. Он рассматривал плодородие как важнейший качественный признак почвы, разделял факторы жизни растений на космические и земные.

Начало наиболее полного учета факторов почвенного плодородия было положено С. П. Кравковым и А. Н. Соколовским.

В. И. Вернадский, создав учение о биосфере, поставил вопрос об исследовании плодородия как планетарного явления, в основе которого лежит процесс захвата веществ живой материей.

Развивая это направление, П. С. Погребняк предложил понимать под естественным плодородием способность всей природы обеспечивать растения факторами жизни и выделил три основные категории плодородия: плодородие почвы, плодородие климата и плодородие растений.

В настоящее время в научной литературе можно встретить много терминов (часто синонимов), обозначающих различные виды, формы, категории почвенного плодородия. Однако анализ имеющихся данных позволяет сделать вывод о том, что плодородие любой почвы проявляется в двух формах: потенциальное (пассивное) и действительное, или эффективное (экономическое для пахотных почв), плодородие.

Об уровне (величине) *потенциального плодородия* судят по запасам необходимых для растений питательных веществ, агрофизическим, агрохимическим, физико-химическим и другим свойствам почв, а об уровне (величине) *действительного (эффективного) плодородия —* по урожайности растений.

Поскольку запасы питательных веществ и свойства почвы обусловлены ее природными, генетическими особенностями и присущи почве как природному телу, то потенциальное плодородие обычно отождествляют с природным (естественным). Природное плодородие характеризует исходные потенциальные возможности почвы, действительное — степень использования этих возможностей. Действительное эффективное плодородие измеряют урожайностью сельскохозяйственных культур и представляют как результат (эффект) воздействия человека на почву, поэтому оно относится к пахотным почвам.

Воздействуя на почву, человек не только все больше использует природные почвенные ресурсы, увеличивая эффективное плодородие, но и существенно изменяет потенциальные возможности почвы — ее потенциальное плодородие. Обработка почвы, применение удобрений, мелиоративные и другие мероприятия изменяют природное (естественное) плодородие, создают искусственно как бы новую его часть — искусственное плодородие. Созданное человеком искусственное плодородие не может существовать отдельно, сочетаясь с естественным (природным) плодородием; оно образует качественно новую категорию — *природно-экономическое* (естественно-антропогенное) *плодородие.*

Природно-экономическое плодородие обрабатываемых (пахотных) почв тем выше, чем выше исходное природное плодородие и чем больше труда и средств вложено человеком в почву (т. е. чем выше искусственное плодородие). Однако воздействие антропогенного фактора на развитие почвенных процессов, состав и свойства почвы, а следовательно, и на уровень почвенного плодородия является исключительно интенсивным и носит неоднозначный характер.

Поэтому природно-экономическое плодородие, т. е. плодородие пахотных почв, может быть и более высоким, и более низким, чем природное плодородие, — плодородие аналогичной (исходное) целинной почвы.

Таким образом, в почвенном плодородии четко выделяют две категории: природное (естественное) плодородие, свойственное целинным почвам, и природно-экономическое (естественно-антропогенное) плодородие, свойственное обрабатываемым почвам. Данным категориям одинаково присущи две формы плодородия: потенциальное и действительное (эффективное, экономическое для пахотных почв).

Следует отметить, что термин «экономическое плодородие» понимают по-разному. Одни ученые отождествляют его с понятием «эффективное плодородие», другие представляют его как сравнительную стоимостную характеристику урожая, произведенную на единице земельной площади.

Б. А. Никитин, определяя эффективное и экономическое плодородие, подчеркивал, что эффективное плодородие проявляется через продуктивность (урожайность) растений или других населяющих биогеоценоз организмов. В большой зависимости уровень эффективного плодородия в отношении культурных, как, впрочем, и диких растений, находится от погодных условий. Эффективное плодородие на почвах сельскохозяйственных угодий предстает в форме экономического плодородия.

Нам представляется, что экономическое плодородие — это конкретное проявление эффективного плодородия на каждом данном уровне экономического развития сельскохозяйственного производства.

На практике широко используют для сравнительной оценки пахотных земель понятие «нормативное плодородие». Этим термином обозначают эффективное плодородие конкретной почвы в условиях возделывания сельскохозяйственных культур по принятой (эталонной) для данной зоны технологии. Другими словами — это средний многолетний уровень урожайности ведущих сельскохозяйственных культур, выращиваемых по принятой для данной зоны технологии на конкретной почве.

Уровень потенциального плодородия почвы определяет:

содержание гумуса и его качество, влияющие на запасы азота и других питательных и ростактивирующих веществ, поглотительную способность и буферность почвы, структурное состояние и агрофизические характеристики;

содержание питательных веществ (азот, фосфор, калий, сера и другие макро- и микроэлементы, их общее количество и степень подвижности, доступности растениям), определяющее питательный режим;

гранулометрический состав, влияющий на общий химический и минералогический состав, поглотительную способность и буферность почвы, структурное состояние, агрофизические характеристики, водно-воздушный и тепловой режимы, интенсивность и соотношение процессов трансформации и минерализации органического вещества почвы, аккумуляции и вымывания;

состав обменно-поглощенных катионов, влияющий на состояние почвенных коллоидов, агрофизические свойства, реакцию почвенного раствора и его физиологическое равновесие, буферность почвы;

микробиологическую и ферментативную активность, влияющую на процессы трансформации органических и минеральных соединений, питательный режим;

общий химический и минералогический состав, определяющий действительные и потенциальные возможности, резервы плодородия;

реакцию почвенного раствора, солевой состав, фитотоксичные вещества, влияющие на токсикационный режим;

структурное состояние корнеобитаемого слоя, мощность и строение почвенного профиля, влияющие на водно-воздушный режим, агрофизические свойства почвы;

величину максимальной гигроскопичности и диапазон активной влаги, влияющие на водный режим;

уровень грунтовых вод и их минерализацию, влияющие на водный режим, химический состав, физико-химические и агрофизические свойства почвы.

Кроме того, на уровень потенциального плодородия почвы существенно влияет хозяйственная деятельность человека — антропогенный фактор.

Перечисленные природные факторы потенциального плодородия характеризуют непосредственно почву и могут быть точно определены и учтены в динамике.

Потенциальное плодородие — относительно стабильная характеристика, позволяющая сопоставлять почвы различных территорий и угодий, оценивать возможности их использования в перспективе.

Уровень эффективного плодородия зависит не только от почвы; большое значение имеют также погодно-климатические условия, биологические особенности растений, воздействие человека.

Таким образом, уровень эффективного плодородия почвы-это уровень плодородия конкретной экологической системы, точнее, агропедоценоза. Факторы, которые определяют эффективное плодородие почвы, являются практически факторами урожая; ведущее значение среди них принадлежит антропогенному фактору. Взаимосвязь факторов, определяющих урожайность возделываемых растений, а следовательно, и уровень эффективного плодородия почвы.

Уровень эффективного плодородия определяют:

**почва**: питательный режим (содержание и динамика доступных форм питательных веществ, их соотношение); водный режим (содержание и динамика доступной влаги, передвижение воды); воздушный режим (содержание 02, С02, NH3 и др. в почвенном воздухе); тепловой режим (температура почвы, ее динамика); содержание ростактивирующих и других физиологически активных веществ; реакция почвенного раствора; наличие фитотоксичных соединений;

**погодно-климатические условия**: солнечная радиация (количество и распределение во времени ФАР); количество и распределение атмосферных осадков; температурный режим (сумма активных температур, длительность вегетационного периода, годовой ход среднемесячных температур и др.); относительная влажность воздуха и ее динамика; количество С02 и наличие воздушных мигрантов в атмосфере;

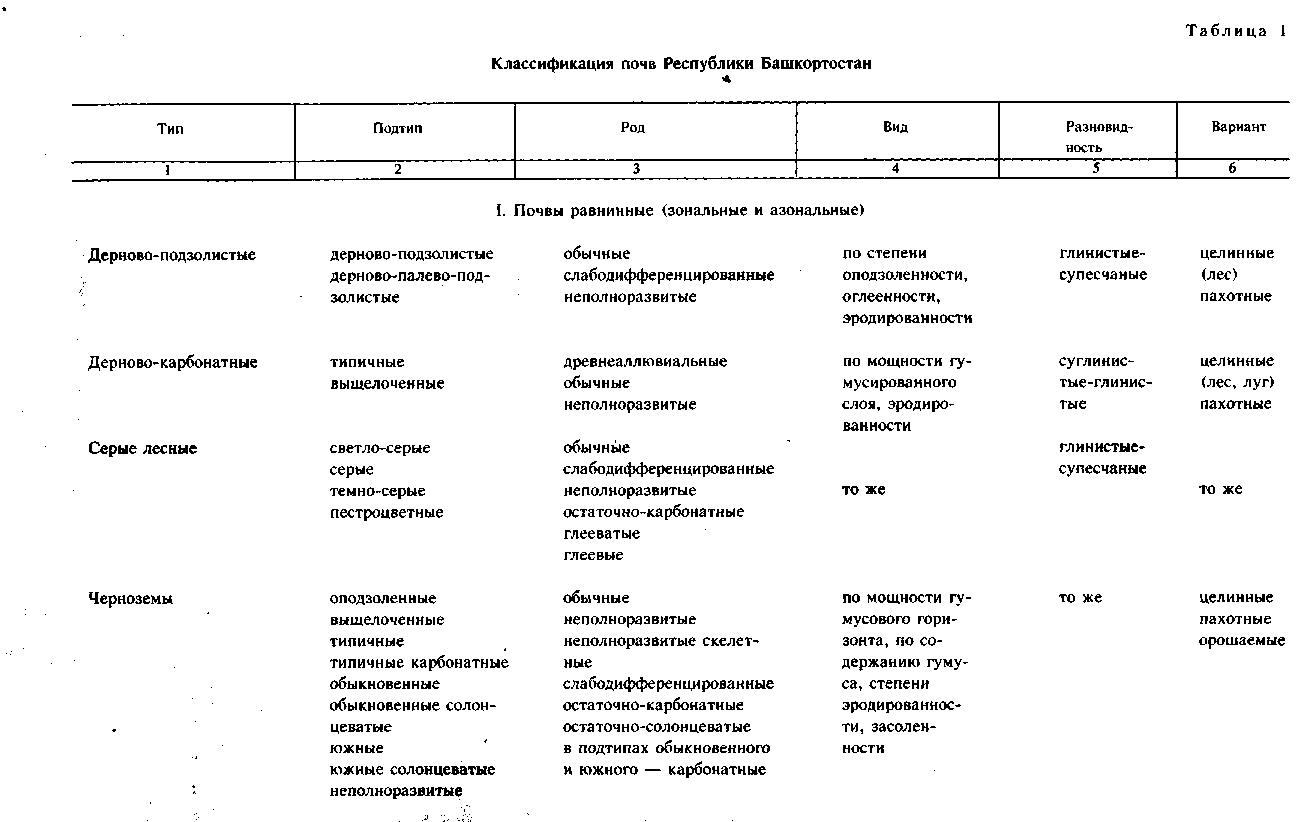
**растение:** сорт, репродукция, качество семян и др.;

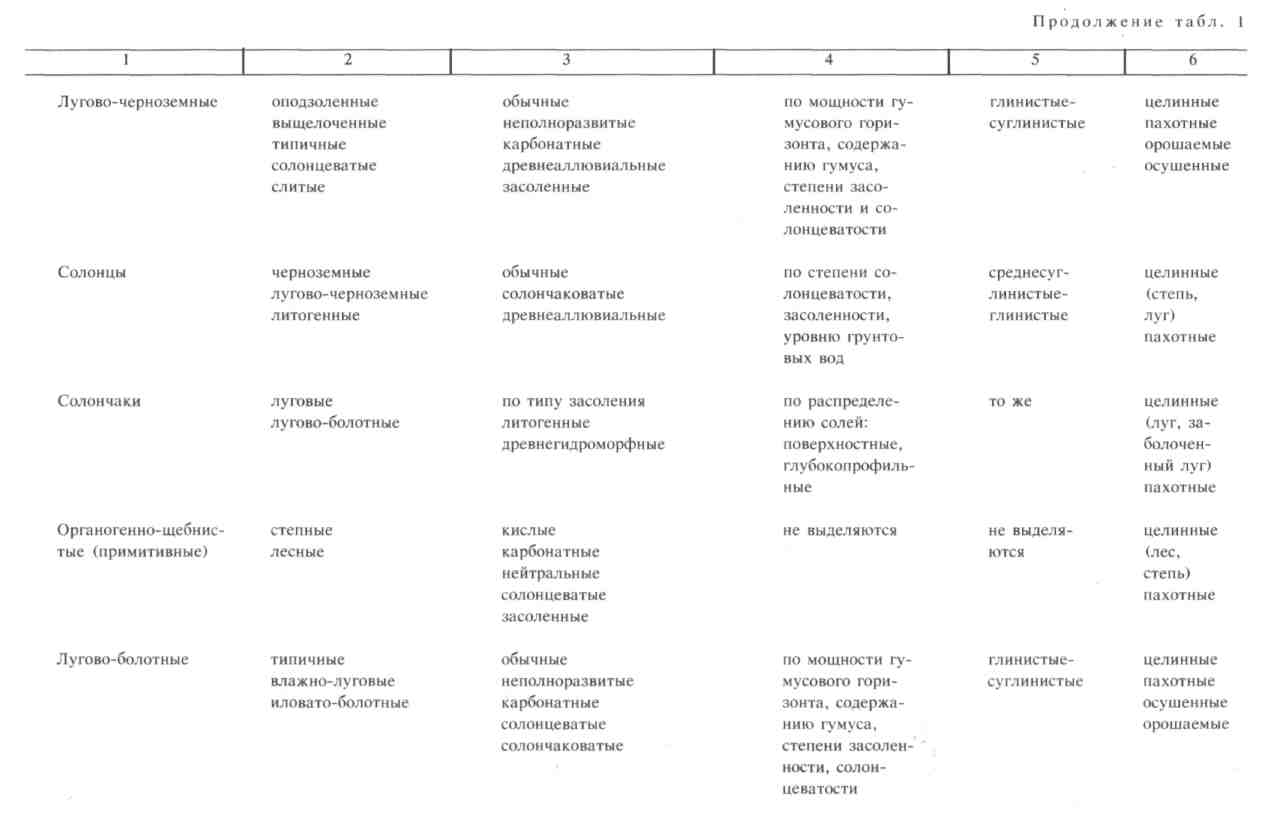
**фитосанитарные условия:** сорная растительность (состав, количество), болезни и вредители культурных растений;

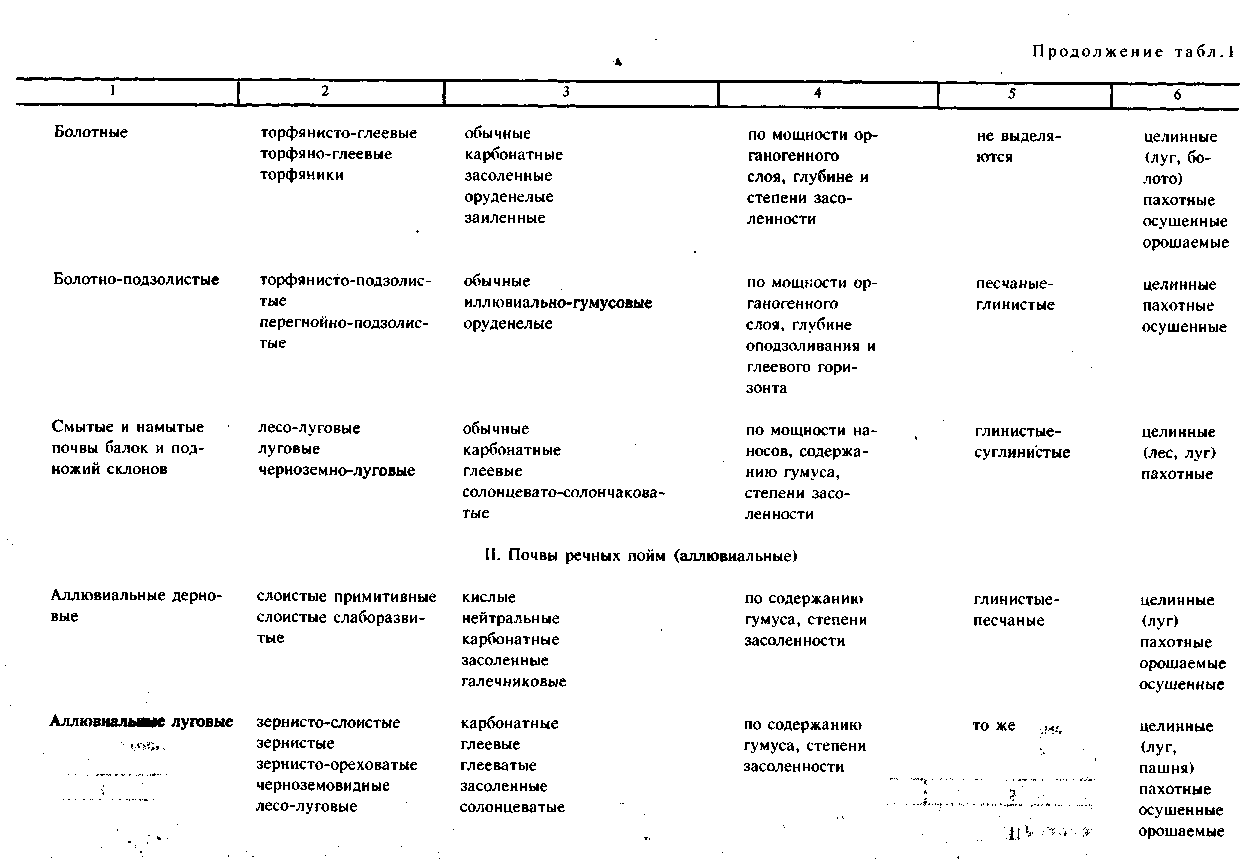
**антропогенное воздействие:** механическая обработка почвы, агротехника; севообороты (набор и чередование сельскохозяйственных культур, их возделывание); внесение органических удобрений; применение сидератов; внесение минеральных удобрений; применение ростактивирующих веществ, регуляторов питания; применение пестицидов; химическая мелиорация (применение извести, гипса, кислование почвы и пр.); гидромелиорация (осушение, орошение); противоэрозионная мелиорация; организация территории.

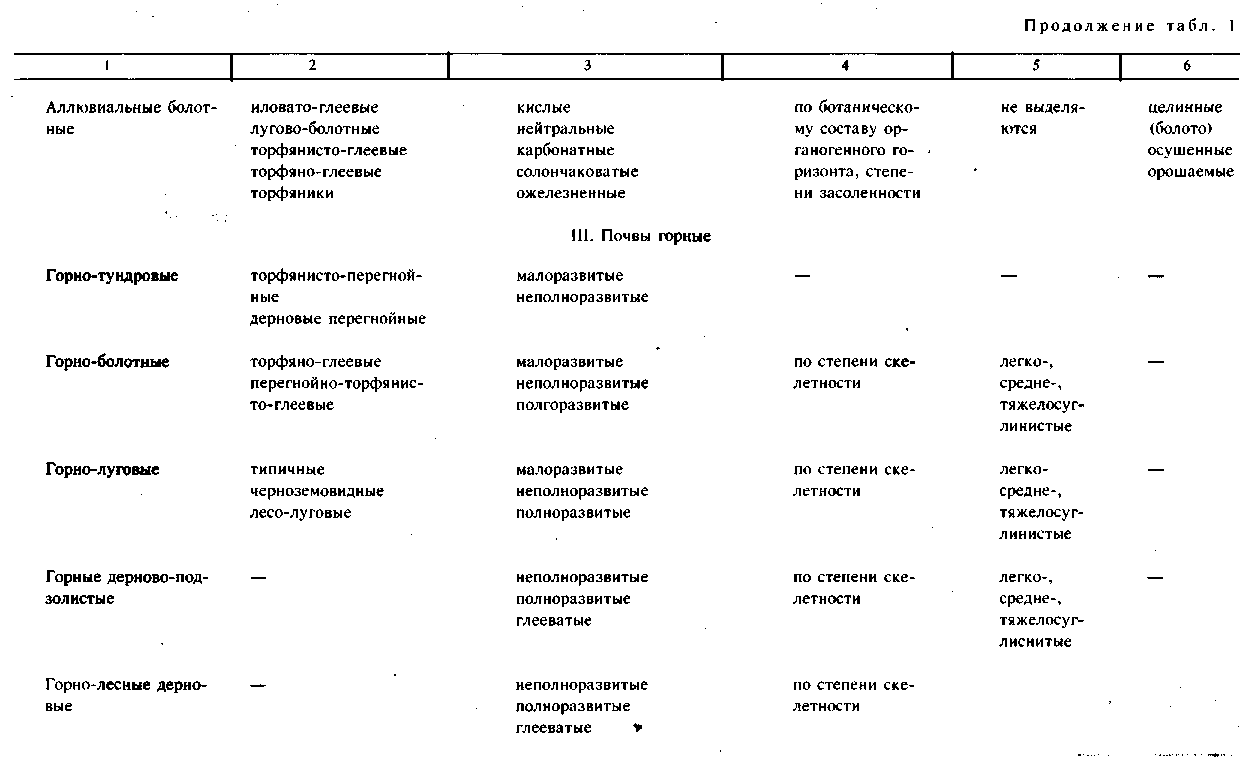
При оценке факторов эффективного плодородия почвы необходимо выделять наиболее информативные показатели, а также учитывать интенсивность и направленность развития важнейших почвенных процессов, прежде всего трансформацию органического вещества и минералов.

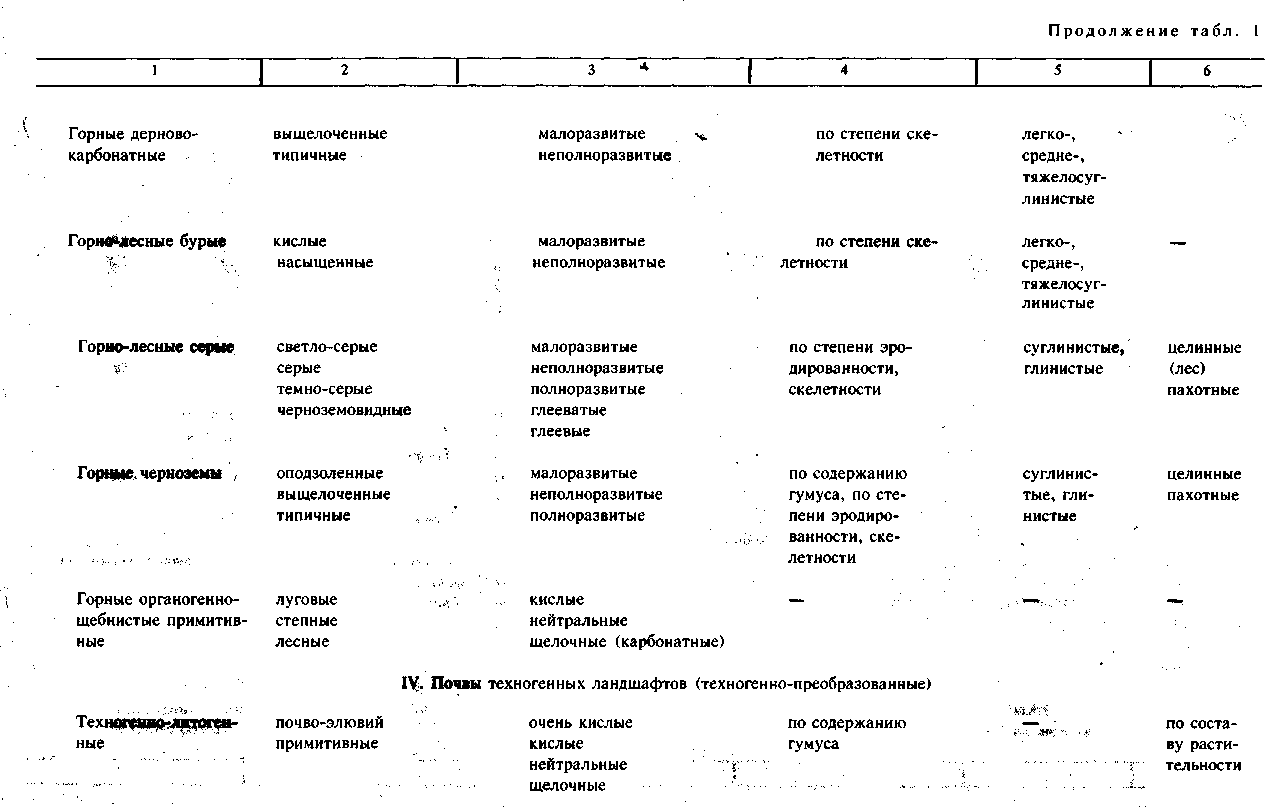
Сопоставление данных о направленности и интенсивности (скорости) изменения показателей потенциального и эффективного плодородия позволяет прогнозировать характер развития почвенного плодородия и определять приемы антропогенного воздействия.

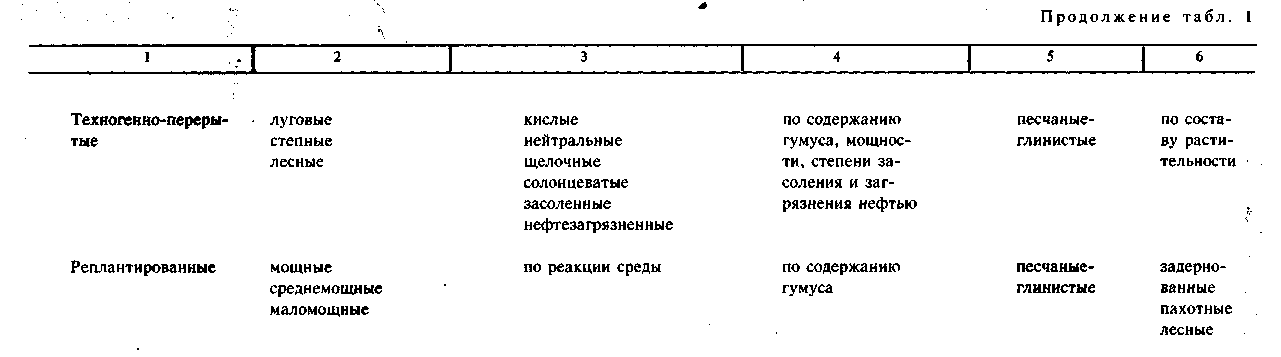










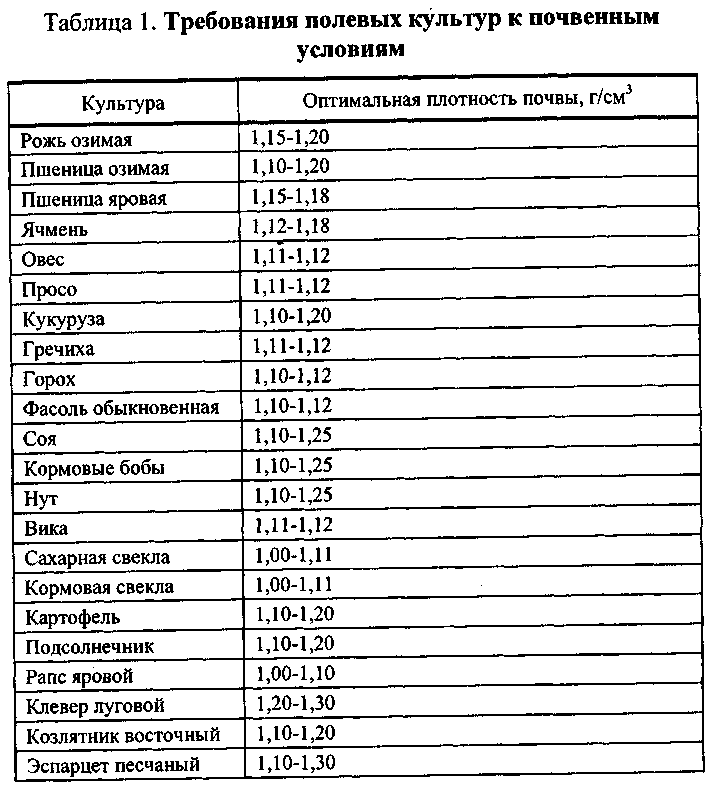


***Обработка почвы*** является одним из основных приемов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Калькуляция производственных затрат показывает, что около 40% затраты топлива и труда приходятся на обработку почвы. Именно в обработке почвы возможно существенно снизить затраты энергии на возделывание сельскохозяйственных культур.

Обработка почвы проводится с целью создания благоприятных агрофизических условий для проведения сева семян, роста и развития растений (таблица 1), а также оптимизации водного, воздушного и пищевого режимов, регулирования фитосанитарного состояния посевов. При этом обработка почвы не должно привести к разрушению окружающей среды и особенно почвы.

Обработку почвы можно осуществлять следующими технологическими операциями: лущение, дискование, культивация, боронование, вспашка, щелевание, лункование, бороздование, чизелевание, прикатывание, плоскорезная обработка.

Исходя из биологии культурных растений и требованиям к агрофизическим свойствам почвы, гранулометрического состава и влажности почвы, погодных условий, крутизны склона, подверженности почвы водной и ветровой эрозии, предшественника подбираются технологические операции и их параметры. Основными параметрами технологических операций обработки почвы являются глубина, срок и направление обработки.



Достичь необходимых условий для прорастания семян, роста и развития растений возможно различным количеством операций и разными их параметрами. В зависимости от вышеуказанных факторов возможно различная комбинация технологических операций.

Энергосбережение в обработке почвы можно достичь:

1. Заменой энергоемких технологических операций на менее энергоемкие (например, вспашку на дискование);
2. Совмещением технологических операций. Это достигается использованием комбинированных и высокопроизводительных машин. Техника и технология неразрывно взаимосвязаны. В приложениях 7-25 приводим техническую характеристику сельскохозяйственных машин. Применение скоростных, широкозахватных, комбинированных и комплексных агрегатов обеспечивает уменьшение количества проходов, повышение производительности труда и значительное снижение энергетических затрат. Например, использование машин для минимальной обработки почвы и прямого посева позволяет значительно экономить затраты ГСМ и труда, сократить сроки обработки почвы. Поэтому в настоящее время перспективным направлением развития энергосберегающей технологии возделывания полевых культур являются разработка системы машин для совмещения технологических операций обработки почвы, посева и внесения удобрений, защиты растений. Так, использование блочно-модульных культиваторов, обеспечивающих полную подготовку почвы к посеву за один проход агрегата, совмещающих выполнение от 2 до 5 технологических операций дает возможность значительно снизить энергетические затраты. Энергосберегающим является использование почвообрабатывающих орудий для полосной обработки почвы под пропашные культуры. Эти орудия обрабатывают не всю площадь поля, а лишь узкие полосы шириной 25-30 см на глубину 20-25 см, в которые весной семена высеваются сеялкой точного высева. Остальная площадь поля остается необработанной. Выдерживать необходимое расстояние от предыдущего прохода при движении трактора по полю помогает спутниковая система Глонасс (GPS). Применение такой технологии обработки почвы позволяет два раза уменьшить затраты, а также проводить посевные работы поперек склонов без риска снизить почвенное плодородие;

3. Сокращением количества технологических операций. Крайним вариантом сокращения количества технологических операций является нулевая обработка почвы (No till).

Нулевая обработка почвы, согласно нашим исследованиям, позволяет:

* снизить затраты на 10-20% (ГСМ, труд, амортизация);
* снизить интенсивность эрозии и сохранить плодородию

почвы;

* сократить агротехнические сроки и своевременно провести посев семян;
* внести удобрения в почву;
* сохранить влагу и в некоторой степени повысить урожайность в засушливые годы.

Однако посев без обработки почвы имеет недостатки:

• засорение посева корнеотпрысковыми и корневищными

сорняками;

* усиление поражения растений корневыми гнилями;
* ухудшение микробиологического процесса и азотного питания растений;
* повышение плотности почвы;
* усиление неравномерности заделки семян.

Другие исследователи (В.И. Кирюшин, 2007; С. Гришуткина, 2007; А.А. Романенко, 2007; В. Банькин, 2008) также указывают, что при минимальной обработке происходит переуплотнение почвы, нарушается естественная проницаемость воды и газа, не решается в достаточной степени проблемы засоренности посевов, появление корневых гнилей, обостряется фитосанитарное состояние посевов.

Исходя из недостатков, нами определены условия применения нулевой обработки почвы и посева широкозахватными сеялочными агрегатами:

* сравнительно продолжительный период от уборки предшественника до посева;
* легкая по гранулометрическому составу почва;
* ровная поверхность поля;
* низкая засоренность или уничтожение корневищных и корнеотпрысковых сорняков гербицидами;
* наличие удобрений;
* наличие средств защиты растений;
* прямоугольная конфигурация поля (и его размер не менее 50 га);

• отсутствие на поле столбов и деревьев, наличие подъезда к полю.

В энергосберегающей технологии возделывания сельскохозяйственных культур наиболее приемлема комбинированная дифференцированная по глубине обработки почвы с преимущественным использованием мелких рыхлений под яровые зерновые, глубокой вспашки под пропашные культуры, не допуская переуплотнение пахотного слоя. Наиболее эффективно использование разноглубинных и комбинированных систем обработки почвы с элементами минимизации. При этом необходимо оптимизация сочетания отвальной и безотвальной глубокой и мелкой обработок, прямого сева. Важным условием является создание мульчи для получения дружных всходов и дальнейшего развития корневой системы растений.

Внедрение энергосберегающей технологии обработки почвы необходимо провести на основе картирования агроландшафтов по пригодности к прямому посеву, мелкой, обычной глубокой обработке под сельскохозяйственные культуры в севообороте. Минимальную обработку целесообразно внедрять на почвах с лёгким и средним гранулометрическим составом и с глубоким залеганием грунтовых вод.

Почвы можно подразделять на три группы: пригодные, умеренно пригодные и не пригодные минимальной обработке почвы и прямому посеву. Наибольший эффект от минимизации обработок почвы при условии успешной борьбы с сорняками агротехническими и химическими методами может быть достигнут на недеградированных черноземах. Меньшую эффективность от минимизации обработок можно ожидать на серых, темно-серых лесных и маломощных черноземах.

**Тема 1.2. Мелиорация земель**

**1.2.1.Культуртехнические работы**

После осушения осуществляют комплекс культуртехнические мероприятий, включающий удаление или уничтожение лесокустарниковой растительности, пней, камней и кочек, очистку территории от древесных остатков, первичную обработку почвы, планировку поверхности.

Важное требование при освоении и окультуривании мелиорируемых почв — максимальное сохранение плодородного слоя на всех этапах гидротехнических и культуртехнических работ. Проведению культуртехнических работ предшествуют тщательные изыскательские мероприятия и анализ состояния поверхности почвы, ее свойств, возможности рационального освоения и сельскохозяйственного использования мелиорируемых территорий. В системе культуртехнических работ наибольший удельный вес занимает удаление древесно-кустарниковой растительности и пней.

Расчистку территории от древесной растительности начинают с заготовки деловой древесины. Одновременно проводят раздельную уборку и корчевание лесокустарника кусторезами и корчевальными машинами. После этого древесную массу вычесывают корчевальными боронами или измельчают и перемешивают с почвой машинами для последующего фрезерования кустарника.

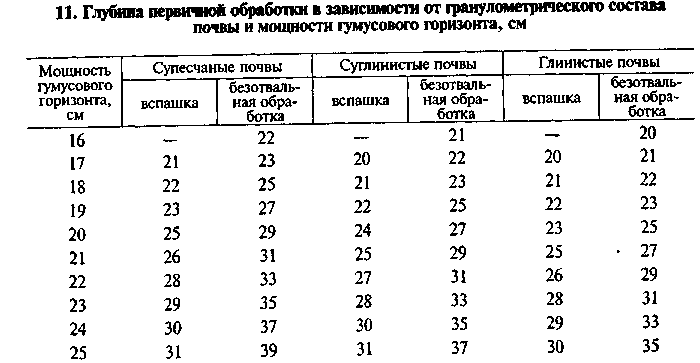
Лесокустарниковую растительность и пни корчуют корчевателями, навешенными на тракторы Т-100 и Т-130. Срезанную древесину собирают кустарниковыми граблями со съемными зубьями клиновидной формы. Древесину для подсыхания складывают в небольшие кучки на 2—3 нед. Затем массу перетряхивают и передвигают на новое место. В процессе подсыхания и перетряхивания большая часть земли с корней осыпается, а подсушенную древесную растительность сжигают.

После очистки почвы от древесных остатков бульдозером засыпают ямы, образовавшиеся после корчевки, канавы, блюдца.

При проведении культуртехнических работ удаляют камни, находящиеся на поверхности почвы и скрытые на глубине до 0,3м.

Удаление кочек — один из элементов культуртехнического комплекса. Кочки высотой 0,10—0,15 м удаляют тяжелыми дисковыми боронами за несколько проходов или фрезами. Более высокие кочки разделывают фрезами, машинами типов МПГ-1,7, МТП-42 или срезают бульдозерами.

Затем приступают к окультуриванию и первичной обработке почвы. Комплекс окультуривания и повышения плодородия мелиорируемых земель включает систему обработки почвы, подбор наиболее продуктивных культур, систему удобрения, известкование и гипсование, добавление минерального грунта к торфяным почвам и другие мероприятия.

*Первичная обработка почвы.* Задача первичной обработки как главной составной части окультуривающего комплекса состоит в уничтожении нежелательного растительного покрова и создании достаточно глубокого пахотного слоя почвы, чтобы обеспечить благоприятные условия для посева и возделывания сельскохозяйственных культур. При первичной обработке вновь осваиваемых земель, по существу, создается новый, несвойственный целине, качественно отличный от нее пахотный слой, свойства которого в первую очередь определяются мощностью и качеством включенных в него генетических горизонтов. При первичной обработке почвы необходимо строго соблюдать соответствие глубины вспашки мощности гумусового или торфяного слоя, обеспечивать хороший оборот пласта, глубокую заделку травянистой и древесной растительности, дернины и мелких древесных остатков, удовлетворительное крошение пласта.

Очень важно, чтобы первичная обработка почвы способствовала уменьшению засоренности поверхности мелкими древесными остатками, уборка которых крайне трудоемка. Выполнять это при обработке вновь осваиваемых земель, имеющих повышенную влажность, тяжелый гранулометрический состав, растительный покров с развитой корневой системой и плохое крошение, значительно труднее, чем на старопахотных землях. Поэтому для первичной обработки почвы используют специальные кустарниково-болотные и дисковые плуги, фрезерные машины.

На минеральных почвах с мощностью гумусового слоя более 17 см проводят отвальную вспашку кустарниково-болотными плугами с последующей разделкой пласта тяжелыми дисковыми боронами. При наличии мощной дернины вспашке должно предшествовать фрезерование в 1—2 следа, а при засоренности камнями и мелкими древесными остатками — дискование в 2 следа тяжелой дисковой бороной в перекрестных направлениях. За два прохода бороны верхняя часть дернового слоя разрезается и при вспашке пласт лучше оборачивается. На оборачиваемость пласта оказывает влияние также скорость движения трактора: при более высокой скорости пласт оборачивается лучше.

При засоренности почвы древесно-корневыми остатками для вспашки применяют навесные (ПБН-75, ПБН-100Л) кустарниково-болотные плуги, агрегатируемые с тракторами ДТ-75, Т-130, навесной плуг ПКБН-2-75, агрегатируемый с трактором К-701. При освоении земель с маломощным гумусовым горизонтом применяют широкозахватные плуги ПКСН-8-35 и ПГП-7-45, агрегатируемые с трактором К-701. Производительность этих пахотных агрегатов в несколько раз выше производительности кустарниково-болотных плугов. Но при их использовании необходима более тщательная подготовка почвы — полное удаление древесной растительности, средних и крупных камней. При отсутствии древесных остатков на вспашке можно применять обычные плуги. При сильной засоренности почвы пнями и корнями вспашке должна предшествовать обработка корчевальной бороной.

На почвах, где гумусовый слой невелик или где кустарник удален методом прямого запахивания в первые 1—2 года, следует применять многократное дискование тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3,0, БДТ-7,0, БДТ-10, а также рыхление почвы кустарниково-болотными плугами без отвалов. Глубину вспашки и безотвальной обработки почвы обязательно устанавливают с учетом мощности гумусового слоя (табл. 11).

Глубокое безотвальное рыхление, проводимое с учетом мощности гумусового слоя, эффективнее вспашки, если почва не засорена дерниной, мелкими древесными остатками и камнями.

При освоении выродившихся лугов с плотной и мощной дерниной первичную вспашку можно заменять фрезерованием болотными фрезами, если почва не засорена камнями и древесными остатками крупнее 3 см в диаметре. Глубина фрезерной обработки 18—20 см.

На переходных и близких к ним низинных болотах, покрытых слоем очеса (растущий моховой и травяной покров) до 20 см, рекомендуют проводить вспашку на глубину 30—35 см, с тем чтобы извлечь на поверхность неразложившийся слой торфа. Перед вспашкой проводят дискование или фрезерование. При более мощном очесе вспашку желательно выполнять двухъярусными плугами, ей должны предшествовать дискование или фрезерование и прикатывание водоналивными катками для уменьшения очеса.

На болотах с мощной плотной дерниной или закочкаренных, но не засоренных погребенной древесиной необходимо перед вспашкой провести фрезерование в один след, а при наличии погребенной древесины — дискование в 2—3 следа. Разделку пласта после глубокой вспашки проводят под большим углом атаки дисковых батарей, а иногда и поперек пласта. Наиболее рационален диагональный способ движения, при котором достигаются лучшее крошение пласта и выравнивание поверхности пашни.

Для первичной вспашки без оборота пласта на почвах, засоренных корнями, мелкими древесными остатками, камнями, эффективно применять дисковый плуг типа ПДН-4. Преимущество дисковых орудий состоит в том, что при обработке почвы на поверхности сохраняется ее гумусовый слой, дно борозды не уплотняется и исключается глыбистость. При наезде на препятствия дисковые рабочие органы не ломаются, а перекатываются через них, обеспечивая высокую эксплуатационную надежность. При этом агрономическая и экономическая эффективность существенно выше.

Высокую отдачу при первичном окультуривании малоплодородных дерново-подзолистых почв после капитальных мелиоративных работ дает обработка земель плугами с вырезными отвалами. Они выполняют отвальную обработку на глубину пахотного слоя (15— 18 см) и одновременно рыхлят подстилающий грунт до глубины 23—25 см. При этом создается достаточный по мощности, хорошо аэрируемый корнеобитаемый слой.

Часто вновь осваиваемые земли и участки, на которых были проведены осушительные и культуртехнические работы, имеют ярко выраженные неровности. Это приводит к неравномерному увлажнению верхнего слоя почвы, застою воды в понижениях. На полях с невыровненным рельефом сложно применять широкозахватную и скоростную технику, дождевальные машины; урожай созревает неодновременно. В результате задерживаются сроки обработки почвы, вымокают сельскохозяйственные культуры, затрудняется уборка урожая, увеличиваются его потери.

Поэтому в процессе первичного окультуривания проводят строительную или эксплуатационную планировку поверхности почвы. Строительную планировку применяют для создания поверхности поля, пригодной для механизированной обработки, и улучшения поверхностного стока. Ее выполняют бульдозерами, грейдерами, а также скреперами, когда необходимо перемещать грунт на расстояние более 75—100 м. При наличии на осваиваемых площадях крупных ям, воронок, рвов их засыпают привозным грунтом. Небольшие валы, борозды и каналы ликвидируют обычными почвообрабатывающими орудиями (плуги, дисковые бороны, волокуши). Канаву, например, можно засыпать при вспашке всвал.

Эксплуатационная планировка включает выравнивание свальных гребней, разъемных борозд, мест пробуксовки мелиоративных тракторов и других неровностей. Для этой цели используют специальные планировщики, выравниватели различных конструкций или волокуши.

При проведении этих работ связные почвы нормального увлажнения предварительно рыхлят плугами усиленной конструкции, специальными рыхлителями или корчевальными боронами. Число проходов планировщика определяют по степени выровненности почвы и мощности ее гумусового слоя. Планировочные работы не следует проводить на переувлажненных почвах. Особое внимание при этом уделяют сохранению и накоплению гумуса. Так, при планировке почв с мощностью гумусового слоя 25—30 см допускают срезку его на глубину 10—15 см и одновременно применяют большие дозы удобрений, прежде всего органических (50—70 т/га).

Такие способы первичной обработки применяют в первые 2—3 года освоения мелиорируемых земель. Затем на них проводят такие же агротехнические приемы, как на старопахотных землях, но с учетом особенностей длительного пребывания их в мелиоративно неустроенном состоянии.

**1.2.2. Мелиорация земель**

**Виды и задачи мелиорации**. *Сельскохозяйственные мелиорации* (лат. melioratio — улучшение) представляют комплекс организационное хозяйственных, технических и социально-экономических мероприятий, направленных на коренное улучшение неблагоприятных природных условий мелиорируемой территории и повышение плодородия почв с целью получения высоких, стабильных урожаев сельскохозяйственных культур.

Мелиорация, изменяя водный режим, положительно воздействует на воздушный, тепловой, питательный и агробиологический режимы почв, улучшает их плодородие и создает оптимальные условия для выращивания высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

По воздействию на почву и растение различают агротехнические, лесотехнические, химические и гидротехнические мелиорации.

При *агротехнических* мелиорациях повышения плодородия земель достигают оптимальным выбором глубины и направления вспашки, сочетанием разноглубинных приемов обработки почвы, почвоуглублением, снегозадержанием, улучшением лугов и пастбищ.

При *лесотехнических* мелиорациях используют древесную и травяную растительность (облесение и залужение склонов и оврагов, создание лесных защитных полос, закрепление движущихся песков, облесение водохранилищ и т. д.) для восстановления и повышения плодородия почв.

*Химические* мелиорации улучшают плодородие почвы при внесении извести, гипса, фосфоритной муки и других химических веществ.

При *гидротехнических* сельскохозяйственных мелиорациях повышается плодородие земель в результате изменения их водного режима — осушения, орошения и обводнения. Гидротехнические мелиорации включают также борьбу с ирригационной эрозией почв, с оползнями, осыпями и селями, с подтоплением земель и культур-технические мероприятия.

**Орошение сельскохозяйственных культур.** *Орошение* — это искусственное увлажнение почвы, обеспечивающее оптимальные для роста и развития сельскохозяйственных растений водный, воздушный, питательный, тепловой, солевой и микробиологический режимы почвы.

Орошение в условиях многоукладное™ сельского хозяйства рассматривается как одно из дополнительных средств интенсификации земледелия, обеспечивающих гарантированное и стабильное производство сельскохозяйственной продукции независимо от погодных условий.

По воздействию на почву и растения орошение подразделяют на следующие виды:

регулярно действующее нормальное орошение. Воду на орошаемые поля подают в нужные сроки и в необходимом количестве, т. е. когда в почве ощущается недостаток усвояемой влаги для растений;

однократно действующее орошение;

лиманное и различные виды влагозарядковых поливов.

Как влагозарядковое, так и лиманное орошение применяют один раз в сезон —для создания запасов влаги в 1,5—2-метровом слое почвы. *Влагозарядковое* орошение проводят обычно осенью, *лиманное* — рано весной, во время стекания талых вод. Задержанная и впитанная в почву влага используется возделываемыми культурами. К специальным видам орошения относят удобрительное, утеплительное и промывное.

*Удобрительное* орошение — это полив водой, содержащей питательные вещества, необходимые для сельскохозяйственных культур.

*Утеплительное* — когда воду (весенние паводковые воды, термальные воды, поступающие с заводов, теплоцентралей, гейзеров) подают на поля, в теплицы, парники для согревания почвы.

*Промывное* орошение — это полив полей или отдельных участков с целью растворения и вымывания из корнеобитаемого слоя почвы вредных солей.

Все виды орошения комплексно воздействуют на почву, растения и окружающую среду. Увлажнение увеличивает потенциальное плодородие почвы, обеспечивает растения продуктивной влагой и существенно повышает их урожайность.

Под *поливным режимом* понимают совокупность сроков, норм и числа поливов сельскохозяйственных культур при конкретных климатических и агротехнических условиях.

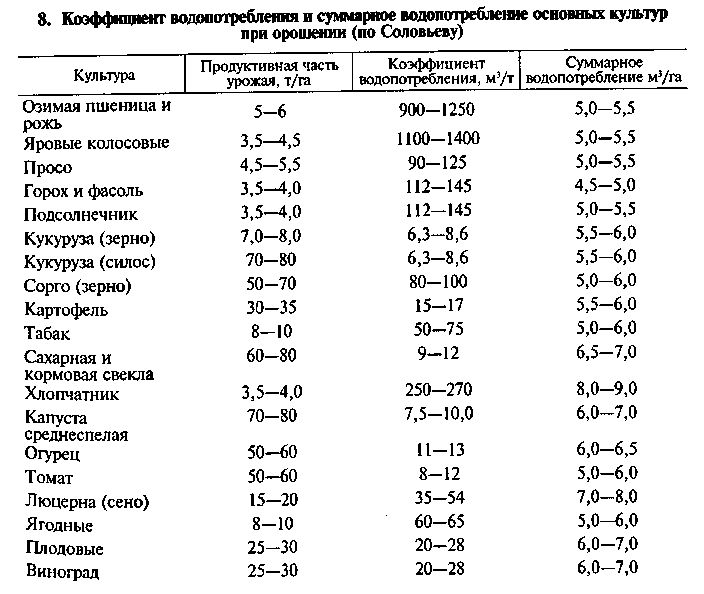
Режим орошения должен обеспечивать потребность возделываемой культуры в воде в вегетационный период, способствовать улучшению питательного, воздушного и теплового режимов почвы, сохранению ее плодородия и биологической активности, предупреждению ирригационной эрозии, заболачивания, наиболее эффективному использованию земельных и водных ресурсов.

Режим орошения сельскохозяйственных культур рассчитывают в следующей последовательности: устанавливают сроки и продолжительность вегетации культуры севооборота, суммарное водопотребление растений за период вегетации и в межфазные периоды, естественную влагообеспеченность культуры, оросительную норму, определяют поливные нормы для различных фаз роста и развития растений и длительность межполивных периодов.

*Поливная норма —* количество воды, которое дают сельскохозяйственной культуре за один полив. *Оросительная норма* — количество воды, которое дают сельскохозяйственной культуре за весь оросительный период.

Оросительная норма равна сумме поливных норм. Поливную и оросительную нормы выражают в кубических метрах воды на 1 га площади (м3/га), занятой культурой. Поливные и оросительные нормы определяются факторами жизни растений, почвенными, климатическими, метеорологическими и другими условиями.

Основным элементом расчета режима орошения является определение суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур за вегетационный период. При определении затрат воды на возделывание той или иной сельскохозяйственной культуры учитывают испарение ее через листья и с поверхности почвы. Это суммарное испарение называют *водопотреблением.* Количество воды, израсходованное растениями на единицу урожая, называется *коэффициентом водопотребления.* Коэффициент водопотребления для зерновых культур колеблется от 700 до 1300 м3/т, а для овощных — от 75 до 250 м3/т. Для основных культур, выращиваемых в засушливых районах, рекомендуют следующие коэффициенты водопотребления (табл. 8).



При орошении сельскохозяйственных культур за верхний предел влажности активного слоя почвы принимают влажность, равную наименьшей влагоемкости (НВ). Для большинства полевых культур с учетом их физиологических потребностей нижним порогом является влажность 70—80 % НВ. Разность между верхним и нижним запасами влаги в активном слое почвы и составляет поливную норму. Толщина активного слоя зависит от вида возделываемой культуры. Для зерновых и пропашных культур она составляет 0,7—0,9 м, овощных — 0,3—0,7 и плодовых — 1,0—1,2 м.

Сроки поливов чаще всего устанавливают по влажности почвы, физиологическим показателям самого растения, концентрации клеточного сока, сосущей силе листьев, осмотическому давлению. Как правило, потребность растений в воде от начала роста и развития постепенно возрастает и в период полного развития вегетативных органов бывает наибольшей.

У большинства злаковых культур наибольшая потребность во влаге наблюдается в фазы кущения и колошения. У хлопчатника 60—70 % общего водопотребления приходится на фазу цветения. В период созревания культур водопотребление сильно сокращается, и в конце созревания потребность в воде полностью утрачивается.

Применительно к фазам роста и развития растений ориентировочно можно рекомендовать следующее число поливов: озимые зерновые (рожь, пшеница) — 2—4 (в фазы начала трубкования, колошения и налива зерна); яровая пшеница, ячмень, овес, просо — 3—4 (в фазы начала кущения, трубкования, колошения, начала налива зерен); картофель весенней и летней посадки — 3—5 (в фазы до начала бутонизации, начала цветения, после цветения, максимального роста клубня). При летней посадке дают предпосадочный влагозарядковый полив.

В районах с недостатком водных ресурсов, где орошение проводят, как правило, на базе вод местного стока, орошают культуры выборочно. Чаще всего поливают кормовые, овощные, плодовые культуры и виноградники. Такое орошение называют *выборочным.*

В зоне расположения крупных оросительных систем и гидроузлов хозяйства могут проводить орошение на больших площадях, т. е. осуществлять *сплошное* орошение.

Применение выборочного и сплошного методов орошения зависит не только от почвенно-климатических особенностей района расположения хозяйства, но в большей степени от организационно-хозяйственных и экономических условий.

При наличии в землепользовании хозяйства малопригодных сельскохозяйственных угодий (пески, солоди, солончаки, овражная сеть), на мелиорацию которых требуются большие капитальные затраты и длительное время, применяют выборочное орошение.

С точки зрения интенсификации сельскохозяйственного производства наиболее выгодно сплошное орошение. Независимо от форм собственности на землю в хозяйствах применяют стационарное или подвижное орошение сельскохозяйственных культур. *Стационарное* орошение, особенно орошение на местном стоке, проводят на специально организованных для этих целей участках или в севообороте. На стационарном участке устраивают постоянную насосную станцию, сеть оросительных каналов и трубопроводов и необходимые гидротехнические сооружения. Чтобы стационарные участки орошения были экономически эффективными, надо правильно обосновать необходимую орошаемую площадь в хозяйстве.

При *подвижном* орошении в зависимости от гидрометеорологических условий и наличия воды в источнике могут орошаться не все, а наиболее ценные для хозяйства, фермера, агрофирмы культуры — овощные, сахарная свекла, картофель, плодово-ягодные, озимые и пожнивные посевы, многолетние травы.

Подвижное орошение с выборочными поливами сельскохозяйственных культур на больших площадях экономически более выгодно, чем на небольших стационарных участках, где орошение лишено такой маневренности из-за ограниченности территории. Особенно оно эффективно для хозяйств, расположенных в районах, где осадки резко изменяются не только по годам, но и по периодам вегетации отдельных культур севооборота.

С агромелиоративной и организационно-хозяйственной точек зрения можно выделить следующие виды поливов сельскохозяйственных культур.

1. *Предпосевной* полив проводят с целью увлажнения почвы и получения дружных и полных всходов, укоренения и ускорения роста и развития сельскохозяйственных культур в начальный период жизни растений. Норма предпосевного полива обычно небольшая (600—800м3/га), рассчитанная на увлажнение 60—80-сантиметрового слоя почвы. Поливы проводят по бороздам, напуском по полосам и даже многоопорными дождевальными машинами.
2. *Предпосевной влагозарядковый* полив также проводят перед началом посева, но с целью не только получения дружных и полных всходов, но и создания запасов влаги в более глубоких (1,5—2,0 м) слоях почвы. Поливные нормы большие (800—1500 м3/га), полив проводят обычно по глубоким бороздам или напуском по полосам.
3. *Влагозарядковый* полив проводят в осенний или предзимний период с целью создания в 1,5—2,0-метровом слое оптимальных запасов влаги. Для озимых и яровых зерновых, сахарной свеклы, плодовых культур и виноградников влагозарядковый полив выполняют обычно по глубоким бороздам, напуском по полосам или чекам нормой 800—1200 м3/га.
4. *Провокационный* полив осуществляют, чтобы вызвать дружное прорастание семян сорняков, которые уничтожают при массовом появлении их всходов предпосевной культивацией. Эти поливы имеют важное фитосанитарное значение на засоренных почвах в степных районах, где из-за сухости пахотного слоя семена сорняков накапливаются и в естественных условиях не прорастают. Поливы проводят обычно осенью после уборки культуры. Вначале осуществляют предпахотный полив, а затем после появления массовых всходов сорняков проводят культивацию. Эту технологическую операцию повторяют несколько раз с применением разноглубинной вспашки.

Следует отметить, что уничтожаются семена сорняков не только в верхней части пахотного слоя, но и в более глубоких слоях почвы. Для провокационных поливов целесообразнее применять дождевание с промачиванием 25—30-сантиметрового слоя почвы.

1. *Подпитывающий* полив, по существу, относится к провокационному, но применяется для провокации прорастания семян не сорных, а культурных растений — хлопчатника, сахарной свеклы, зерновых и др., когда вслед за посевом устанавливается длительная (2—3 нед) сухая погода и семена не прорастают. В этом случае без полива наклюнувшиеся семена культурных растений погибают. Подпитывающие поливы проводят чаще всего дождевальными машинами.
2. *Вегетационный* полив — основной вид орошения сельскохозяйственных культур. Для проведения полива необходимо учитывать не только биологические особенности культуры и сроки наступления основных фаз ее роста и развития, но и запасы влаги в почве, а также гидрометеорологические (погодные) условия вегетационного периода.

Вегетационные поливы положительно влияют на эффективность вносимых удобрений. Их осуществляют различными способами: по бороздам, напуском, затоплением, дождеванием поливной нормой в зависимости от культуры от 400—600 до 1000—1200 м3/га.

Вегетационные поливы по физиологическому значению могут выполнять роль увлажнительных для поддержания в активном слое влажности почвы 70—80 % НВ и освежительных, когда поливы проводят небольшими нормами — 50—100 м3/га. Наиболее целесообразны поливы дождевальными установками для повышения влажности приземного слоя, охлаждения листовой поверхности культуры, предохранения листьев от загрязнения (удаления пыли, остатков удобрений с их поверхности) и в конечном итоге для улучшения ассимиляции и фотосинтеза возделываемых растений.

7. *Промывной* полив проводят чаще всего в осенний или осенне зимний период для удаления из почвы через дренажную сеть избытка водорастворимых солей. Промывные поливы выполняют большими нормами (4—6 тыс. м3/га и более), при капитальной промывке почвы обычно 1—2 раза за ротацию севооборота. В профилактических или эксплуатационных целях промывные поливы осуществляют сравнительно небольшими нормами через каждые 1—2 года осенью в виде влагозарядкового полива повышенной нормой (2,2—5,0 тыс. м3/га) напуском по полосам или чекам.

Способы и техника орошения. *Оросительной системой* называется совокупность согласованно действующих каналов или закрытых трубопроводов и других гидротехнических сооружений, предназначенных для регулирования водного режима орошаемых земель и создания в корнеобитаемом слое оптимальной влажности почвы, способствующей получению высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Она включает: орошаемые земли; водоисточник (поверхностные естественные и искусственные водотоки и водоемы, а также подземные воды); комплекс гидротехнических сооружений и устройств для забора, подачи и распределения воды по орошаемой площади.

*Техника орошения* — одно из наиболее сложных и ответственных агромелиоративных мероприятий орошаемого земледелия. Техника полива включает: способы полива, технику распределения оросительной воды и организацию полива, среди которых организация полива (выбор поливных и дождевальных машин, подвижных насосных станций с учетом пропускной способности каналов и трубопроводов) имеет решающее значение.

Применяют следующие способы орошения: самотечный поверхностный, дождевание, внутрипочвенное орошение, капельное орошение, мелкодисперсное (аэрозольное).

При *самотечном поверхностном* орошении вода распределяется по поверхности почвы по поливным бороздам, которые нарезают перед поливом в междурядьях пропашных культур, и по поливным полосам, образующимся на поле после устройства временных земляных валиков. При поливе по бороздам — наиболее совершенном способе самотечного поверхностного полива, вода движется по нарезанным по полю углублениям — бороздкам не по всей поверхности, а только по середине междурядий, занимая 20—30 % поверхности пашни, а остальная площадь почвы находится в рыхлом состоянии. Увлажнение почвы между бороздами происходит в результате инфильтрации и рассасывания воды по капиллярам. Поливные борозды нарезают одновременно с посевом или пропашкой междурядий культуры, т. е. нарезка борозд хорошо увязывается с технологией посева и ухода за растениями. При незначительных затратах оросительной воды создаются оптимальные для возделываемых культур водный и воздушный режимы почвы.

Для орошения узкорядных культур, таких, как зерновые колосовые, однолетние и многолетние травы, применяют полив напуском по полосам. Для направления движения воды по поверхности почвы по полосам слоем 2—3 см ее с двух сторон ограничивают валиками или открытыми канавами.

Затоплением поливают культуры (кукуруза, люцерна, озимая и яровая пшеница, ячмень, овес, сорго и др.), возделываемые в чеках разной площади (от 4 до 50 га и более) и выносящие кратковременное покрытие растений слоем поливной воды.

Одним из наиболее эффективных способов направленного воздействия на почву, растение и микроклимат приземного слоя воздуха является *дождевание.* В отличие от других способов полива при дождевании оросительная вода (а при необходимости и растворенные в ней удобрения) с помощью насосов и специальных аппаратов подается под напором в атмосферу, а оттуда она выпадает в виде капель дождя на возделываемую культуру севооборота.

Различают три вида дождевания: обычное, импульсное и аэрозольное. При *обычном* дождевании вода подается на поля в виде дождя со значительным интервалом (6— 12 сут) для смягчения микрокли-

мата приземного слоя воздуха (высокая температура, низкая относительная влажность) и создания оптимальных запасов влаги в активном 50—60-сантиметровом слое почвы. Для этих целей используют дождевальные агрегаты и машины типов ДДА- 100МА, ДДН- 100М, «Фрегат», «Волжанка», «Днепр», «Ока», «Кубань», «Каравелла», «Таврия» и др.

При *импульсном* дождевании воду подают на культуру ежедневно в период наиболее высоких дневных температур — с 13 до 15—16 ч для снижения дефицита влажности воздуха.

При *аэрозольном* дождевании воду подают, как и при импульсном, ежедневно в течение 4—5 ч (с 13 до 16—17 ч) в период высоких температур и низкой относительной влажности воздуха для орошения главным образом овощных культур и чайных плантаций. В зависимости от силы и направления ветра во время работы дождевальных установок капли дождя в виде тумана распространяются на 200—300 м и более.

*Внутрипочвенный* полив — удобный и перспективный способ орошения растений при культуре открытого и особенно закрытого грунта (теплицы и парники), его осуществляют по трубам-увлажнителям, проложенным на глубине 40—60 см.

Наиболее широкое применение в закрытом, а также и в открытом грунте нашло *капельное орошение.* При капельном орошении хорошо очищенная через специальные фильтры вода подается на поле из гибких полиэтиленовых трубопроводов через приспособления-капельницы. Из-за малых расходов (0,9—9,1 л/ч) вода медленно, капля за каплей поступает в почву, увлажняя только зону распространения корневой системы растений и оставляя сухими междурядья.

Один из способов увлажнения почвы при помощи задержания и использования вод местного стока — *лиманное орошение.* При лиманном одноразовом весеннем поливе территорию окружают с низовых сторон валами или дамбами, что создает условия для затопления этой площади талыми водами. После достаточного увлажнения почвы лимана и отложения содержащихся в воде илистых частиц излишнюю воду сбрасывают через специально устроенные в дамбах водовыпуски. Орошение сельскохозяйственных культур осветленными стоками животноводческих ферм проводят дождеванием, по бороздам, напуском по полосам и затоплением по чекам. При поливе дождеванием жидкий навоз (стоки) разбавляют чистой водой: для зимних поливов в соотношении 1:1, для летних — 1:3 или 1:4.

На сильнозасоленных орошаемых землях, содержащих в метровом слое более 0,02—0,03 % хлора по массе, удаление избытка солей из корнеобитаемого слоя почвы достигают ее промывкой водой. При промывке вода проходит через слои почвы, растворяет соли и вымывает их в грунтовые воды. На фоне дренажа этот процесс эффективнее.

К началу посева сельскохозяйственных культур содержание ионов хлора не должно превышать 0,01 % по массе. Промывку почвы обычно проводят в осенний период, когда грунтовые воды расположены довольно глубоко, но не ближе 2—3 м от поверхности. Перед промывкой поле необходимо спланировать, вспахать и забороновать для более медленного и равномерного просачивания поливной воды в глубь почвы. Для промывки поле делят на участки-чеки площадью до 0,25 га.

Промывку осуществляют в два периода. В первый период при поливе происходит увлажнение корнеобитаемого слоя до наименьшей (полевой) влагоемкости, при этом соли, находящиеся в почве, переходят в раствор. Во второй период полив проводят через 4—5 дней после первого, происходят дальнейшее растворение солей в почве с вытеснением их из промывного слоя в грунтовые воды и отвод через дренажную сеть за пределы орошаемой территории. На легких по гранулометрическому составу почвах разовые промывные нормы воды составляют 1500—1800 м3/га, на средних - 1900-2000 и на тяжелых - 2000-2500 м3/га.

В условиях орошаемого земледелия обработки почвы более разнообразны, чем на богаре, и отличаются как по срокам выполнения, так и по важнейшим качественным показателям — водопроницаемости и плотности почвы, аэрации, микробиологической деятельности.

На первом этапе освоения орошаемых земель проводят основную, капитальную (строительную) планировку для выравнивания поверхности почвы с использованием современных машин — скреперов, грейдеров, планировщиков ПТ-4, ПС-2,75, ПДН-10 и др. Планировку осуществляют на свободных от посевов полях весной до летнего посева, летом и осенью после уборки ранних культур. После планировки проводят вспашку почвы на глубину пахотного слоя с внесением удобрений. Для восстановления плодородия почвы применяют сидерацию и фитомелиорацию — посев в первый год однолетних бобовых культур, на второй год — многолетних трав. При ежегодной обработке почвы и нарезке поливной сети образуются неровности, которые при поливах влияют на равномерность распределения воды по поверхности поля. С этой целью на поливных землях проводят не реже чем через 2—3 года эксплуатационную планировку перед зяблевой вспашкой или после нее длиннобазовыми планировщиками ЭП-4, ПЛ-3 в два следа.

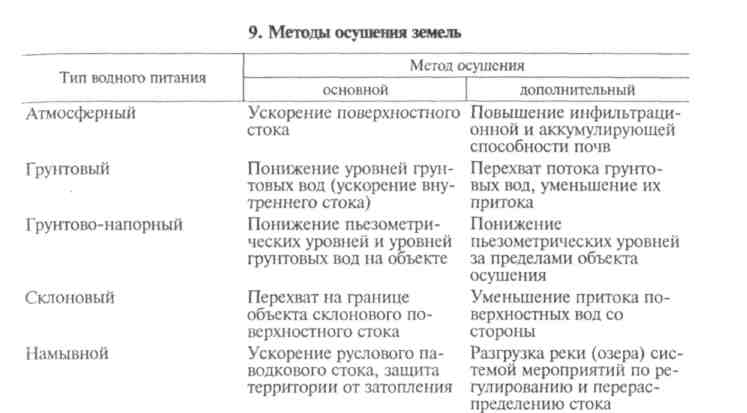
Предпосевная обработка почвы включает выравнивание поверхности поля для проведения поливов, рыхление почвы для активизации биологических процессов, накопления питательных веществ, борьбу с сорняками и подготовку к посеву.

**Осушение переувлажненных и заболоченных земель.** Методы и способы осушения земель. Под *методом осушения* подразумевают принципы и направления воздействия на водный режим почв с целью ликвидации их переувлажнения. Метод осушения определяет направленность мелиоративных мероприятий, зависит от типа водного питания осушенных земель с учетом характера их использования.

*Тип водного питания* (ТВП) определяется основным источником переувлажнения почвы. Он зависит от климатических, геологических, гидрогеологических, гидрологических, почвенных и других условий объекта. Эти условия определяют количество и состав избыточной воды.

Выделяют пять типов водного питания земель: атмосферный, грунтовый, грунтово-напорный, склоновый (делювиальный) намывной (аллювиальный).

В условиях орошения, особенно склонных к засолению почв, при промывном водном режиме причиной переувлажнения земель могут быть поливные воды, поэтому выделяют дополнительно оросительный ТВП. Основные методы осушения этого типа — профилактические: соблюдение научно обоснованного режима поливов и ограничение потерь воды в оросительной сети и на поле; дополнительные: ускорение поверхностного и внутреннего стока, образующегося при использовании оросительной воды.

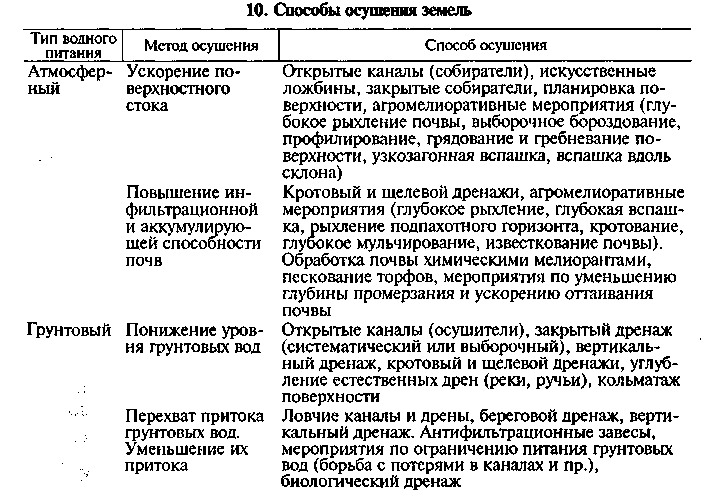


В пределах одного массива с переувлажненными почвами может быть несколько типов водного питания, т. е. смешанный ТВП.

При *атмосферном* ТВП основным источником избыточной влаги являются атмосферные осадки, выпадающие на переувлажненную и осушаемую территорию. Он свойствен почвам, расположенным на водоразделе и в верхней части склонов, с малыми уклонами поверхности и со слабоводопроницаемыми почвами (глины, суглинки) и с глубоким (3—5 м и более) залеганием грунтовых вод.

При *грунтовом* ТВП причина переувлажнения — неглубоко залегающие грунтовые воды с тремя подтипами: поток грунтовых вод со склонов; поток фильтрационных вод водохранилищ и рек; бассейн грунтовых вод.

При *грунтово-напорном* ТВП основная причина переувлажнения — воды напорного водоносного горизонта, перекрытого сверху слабоводопроницаемыми грунтами.

При грунтово-напорном ТВП выделяются три подтипа: выклинивание напорных вод через гидрогеологические «окна» в водо-упоре (древние ложбины стока, карстовые воронки, трещины); площадковое выклинивание напорных вод; капиллярное заболачивание.

При *склоновом* ТВП переувлажнение происходит в результате поверхностного стока с прилегающих к объекту осушения склонов. Он свойствен заболоченным землям на склонах, характеризующихся большими уклонами и сложенных слабоводопроницаемыми грунтами.

При *намывном* ТВП переувлажнение происходит в результате периодического затопления почв паводковыми и другими водами выходящими из берегов рек и озер. К этому ТВП относятся озерные и речные поймы, дельты рек, а также приморские низменности (подвержены затоплению при сгонно-нагонных течениях).

При проектировании осушительных систем используют пять основных методов осушения, эффективность которых в конкретных условиях может быть усилена применением дополнительных методов (табл. 9).

*Способы осушения земель* — это технические и агротехнические приемы и средства, при помощи которых осуществляют осушение. В зависимости от типа водного питания, почвенных, геологических условий и хозяйственного использования почв рекомендуют следующие способы их осушения (табл. 10).



Способы осушения почв включают гидротехнические средства (устройство каналов, закрытого дренажа, вертикального дренажа и др.), агромелиоративные мероприятия (глубокое рыхление почвы, профилирование поверхности и др.), противоэрозионные мероприятия (лесопосадки, щелевание и кротование склонов и др.), а также агротехнические приемы (оструктурирование почвы, окультуривание и углубление пахотного слоя и др.).

Способ осушения, как правило, определяет принципиальную схему и конструкцию основного элемента осушительной системы — ее регулирующей сети.

Элементы осушительной системы. *Осушительная система —* это комплекс гидротехнических сооружений, обеспечивающих превращение торфяных болот и минеральных заболоченных земель в высокопродуктивные для получения на этих почвах высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур.

Осушительные системы включают следующие основные элементы.

1. Осушаемая территория.
2. Регулирующая сеть — открытые каналы или закрытые дрены и собиратели, выводные борозды, поглотительные фильтры, ложбины и другие устройства, предназначенные для регулирования водно-воздушного режима в корнеобитаемом слое почвы.
3. Проводящая сеть — различные магистральные каналы, закрытые и открытые коллекторы, предназначенные для приема избыточных вод из регулирующей и оградительной сети и отвода ее в водоприемник.
4. Оградительная сеть — ловчие и нагорные каналы, закрытые горизонтальные и вертикальные ловчие дрены, земляные дамбы и другие устройства, предохраняющие осушаемые земли от затопления поверхностными и подземными водами со стороны прилегающего водосбора.
5. Водоприемники — принимают с осушаемой площади и проводящей сети избыточные воды. К ним относятся реки, озера, ручьи, балки и др.
6. Гидротехнические сооружения — шлюзы-регуляторы, трубо-переезды, перепады, быстротоки, дюкеры, насосные станции, дренажные устья, колодцы, позволяющие управлять работой осушительной сети.
7. Дорожная сеть эксплуатации мелиорируемых земель.
8. Природоохранные сооружения и устройства, служащие для охраны естественного ландшафта, рекреационного и других видов несельскохозяйственного использования земель, видового обогащения сельских ландшафтов.
9. Эксплуатационная сеть, обеспечивающая контроль и надзор за работой всех звеньев осушительной системы.

Типы осушительных систем и их применение. Выбор того или иного вида осушительной системы определяется сельскохозяйственным использованием и типом водного питания.

С помощью осушительных мелиорации на переувлажненных почвах создают оптимальный водно-воздушный режим почвы.

Водный режим осушенных земель определяется влажностью почвы в зоне распространения корневой системы и продолжительностью затопления почвы в весенний и летне-осенний периоды.

Оптимальная влажность корнеобитаемого слоя осушаемых почв для зерновых колосовых культур составляет в среднем 55—70 %, овощных и картофеля — 60—75, корнеплодов — 55—65 и для многолетних трав — 65—80 % полной влагоемкости.

Затопление поверхности осушенных земель летними паводками во время вегетационного периода без снижения урожайности для овощных культур может продолжаться 3—5 ч, лугов — 24—36 и зерновых культур —12 ч.

Длительность затопления поверхностного слоя почвы весенними паводками не должна превышать для лугов 15—20 сут, овощных культур 3—8 и основных культур полевого типа севооборотов 8—15 сут.

Верхний предел оптимальной влажности определяется минимальным содержанием воздуха в почве, а нижний — количеством доступной растениям влаги. Отклонение влажности в ту или

иную сторону отрицательно сказывается на урожайности возделываемых культур.

Для оптимального роста и развития сельскохозяйственных культур и обеспечения хорошего газообмена между почвой и атмосферой содержание воздуха в почве должно составлять для овощных культур, картофеля и корнеплодов 35—40 %, зерновых 20—30 и многолетних трав 15—20 % порозности. Оптимальный воздушный режим создается при суммарном содержании кислорода и диоксида углерода в почве корнеобитаемого слоя около 20—23 % всего объема воздуха в ней.

При осушении переувлажненных почв используют следующие регулирующие осушительные сети: открытые осушители (каналы), закрытые дрены, собиратели и комплекс агромелиоративных приемов. *Открытые каналы,* или *открытый дренаж,* — наиболее простой и дешевый способ осушения болотных и избыточно увлаженных минеральных почв. Их применяют при атмосферном и грунтовом типе питания для ускоренного отвода поверхностных вод, а также для понижения и отвода грунтовых вод. Принцип действия осушительных каналов основан на том, что они отводят излишнюю гравитационную влагу из почвогрунтов или принимают поверхностные воды и переводят их в состояние водных токов в каналах.

*Закрытый дренаж* применяют для осушения болот и избыточно увлажненных земель главным образом при грунтовом и грунтово-напорном водном питании. Его закладывают на глубину, обеспечивающую понижение грунтовых вод до требуемой нормы осушения и создающую оптимальный водный режим в корнеобитаемом слое почвы. Дренаж применяют как в виде самостоятельных дренажных систем, так и в сочетании с открытыми каналами. Среднюю минимальную глубину заложения их принимают в минеральных грунтах 1 м, а в торфяниках после осадки торфяной залежи — 1,1 м. На ровных участках дренам придают искусственный уклон 0,002—0,003°. Длина дрен колеблется от 70 до 200 м и в среднем составляет 150 м.

При осушении применяют гончарный, деревянный, фашинный, каменный и пластмассовый дренажи.

Для осушения болотных и тяжелых глинистых избыточно увлажненных почв чаще всего применяют кротовый и щелевой дренаж в сочетании с гончарным, полиэтиленовым дренажем.

Для понижения грунтовых вод применяют закрытый горизонтальный, а для снижения напора подземных вод и уменьшения притока воды на осушаемую территорию — вертикальный дренаж.

Закрытые собиратели применяют для осушения избыточно увлажненных почв тяжелого гранулометрического состава. Закрытые собиратели, закладываемые на глубину 1,2—1,4 м на расстоянии 40—60 м один от другого, ускоряют отвод поверхностных вод и работают как обычный дренаж.

Осушительные системы одностороннего действия пригодны в основном для отвода избыточных вод за пределы осушаемой территории. Они оснащены только такими сооружениями, которые позволяют накапливать воду в крупных осушительных каналах, и предназначены для борьбы с пожарами на болотах. Осушительные системы двустороннего действия — наиболее совершенный тип осушительных систем, позволяют весной осуществлять удобрительное орошение и накапливать влагу в верхнем метровом слое почвы, а летом поддерживать влажность в корнеобитаемом слое в оптимальных для роста и развития сельскохозяйственных культур пределах. Системы двустороннего действия наряду с наличием всех элементов осушительной сети имеют и оросительные устройства: источник орошения; сеть оросительных каналов и трубопроводов, оснащенных гидротехническими сооружениями; дорожную сеть повышенного класса с сооружениями на ней и полный комплекс эксплуатационных устройств и оборудования./

**Тема 1.3. Система удобрение в растениеводстве**

*Удобрение.* Данный технологический прием направлен на обеспечение растений элементами минерального питания для роста и развития и в конечном итоге формирования максимального урожая и его качества.

В настоящее время применяются следующие технологические операции применения удобрений:

1. Разбрасывание удобрений по поверхности, после чего их заделывают в почву различными почвообрабатывающими орудиями. Однако поверхностное внесение фосфорных и калийных удобрений резко снижает их эффективность. Более эффективным способом применения фосфорно-калийных удобрений при минимизации обработки почвы является заделка их вспашкой в слой почвы обитания корней растений. При освоении энергосберегающей технологии, базирующиеся на сочетании поверхностных обработок с периодической отвальной, целесообразно внесение фосфорных удобрений в расчете на длительный срок с применением калийных в запас на период ротации системы обработки с учетом выноса фосфора и калия'.

2. Локальное внесение удобрений, не перемешивая с почвой:

* основное (ленточное) внесение - до посева;
* рядковое внесение - при посеве и в период вегетации растений;

• гнездовое внесение - при посеве и посадке.

Удобрения вносятся специальными машинами в определенную глубину почвы. При этом резко возрастает степень использования питательных веществ из удобрений. Удобрения при небольшой суммарной расчетной дозе (меньше 30 кг д.в. на га) целесообразно вносить в рядки при посеве, при дозе менее 60 кг д.в. - локальным способом или при прямом посеве весной поперек предстоящего направления сева глубже посева семян.

1. Некорневая подкормка - опрыскивание растений удобрениями. Опрыскивание растений обычно проводится раствором макро- и микроудобрений. Из минеральных удобрений данным способом используется в основном азотные удобрения, а также совместно применяются микроудобрения и стимуляторы роста растений.
2. Обработка семенного материала. В основном микроудобрения используются данной технологической операцией. Семена обрабатывают раствором солей микроэлементов, а также вводят в состав материала для дражирования семян. Для улучшения азотного питания растений также проводится обработка семян биопрепаратами для усиления несимбиотической азотофиксации.

Выбор той или иной технологической операции применения удобрений определяется биологическими особенностями культуры, состоянием почвы, предшественником, видом удобрения, системой обработки почвы, назначением урожая.

Основными параметрами технологической операции применения удобрений являются: доза; срок применения; вид удобрения.

*Доза внесения удобрений.* Оптимальная доза удобрений -это количество удобрений, обеспечивающее наибольшую прибавку урожая высокого качества с низкой себестоимостью. Внесение удобрений меньше оптимальной дозы приводит к неполному использованию природных ресурсов, а при внесении больше оптимального - нерациональному расходу удобрений, в некоторых случаях снижению величины и качества урожая и, соответственно, повышению его себестоимости (Бахтизин Н.Р., Исмагилов P.P., 1991).

Доза удобрений зависит в основном от потребности культуры и содержания элементов минерального питания в почве, а также от агрофизических свойств и кислотности почвы, влагообеспеченности, назначения урожая.

Доза минеральных удобрений рассчитывается нормативным или балансовым методом на планируемую урожайность культуры. Расчет внесения каждого элемента минерального питания балансовым методом ведется по следующей формуле:

**Н= ,**

где Н - доза внесения элемента минерального питания,

кг/га;

В - вынос элемента минерального питания в расчете на 1 т урожая, кг (приводим в виде таблицы при описании технологии каждой культуры);

Уп - планируемая урожайность, т/га;

С - содержание в почве элемента минерального питания (содержание N определяется почвенной диагностикой на данном поле, Р и К по агрохимической картограмме), мг/кг;

К - коэффициент перевода содержания элемента минерального питания от мг/кг в кг/га;

В свою очередь, данный коэффициент определяется для данного поля по выражению:

К = а • h,

где а - объемная масса почвы данного горизонта, г/см3;

h - глубина слоя почвы (для Р и К - пахотный слой, N - 40

см), см;

Кп - коэффициент использования элемента минерального питания из почвы (приводим в виде таблицы при описании технологии каждой культуры);

Ку - коэффициент использования элемента минерального питания из удобрений (приводим в виде таблицы при описании технологии каждой культуры).

Необходимость и дозу весенней азотной подкормки озимых необходимо определять исходя из результатов почвенной диагностики, некорневой подкормки других культур - по результатам листовой диагностики.

При расчете дозы удобрений важно правильно определить величину планируемого урожая. Она определяется исходя из уровня лимитирующего ресурса (природного и материального) на данном поле и для данного года.

Доза внесения органических удобрений в основном определяется исходя из плодородия почвы и экспериментальным путем установленных средних доз. Органические удобрения вносятся в севообороте не под все культуры. На черноземных почвах целесообразно внести органические удобрения (полупревший навоз) в пределах 30-40 т/га, на серых лесных почвах -50-60 т/га под озимые зерновые культуры, кукурузу и др.

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почвах республики потребность в органических удобрениях составляет 6,2 т в среднем на гектар севооборотной площади ежегодно.

Микроудобрения применяются при низком содержании микроэлементов в почве и средние их дозы установлены экспериментальным путем.

***Сроки применения удобрений:***

1. Осенью под основную обработку почвы;
2. Предпосевное внесение удобрений;
3. Припосевное;
4. В период вегетации растений (подкормка растений).

Сроки применения удобрений зависят от биологии культуры, вида удобрения, назначения урожая. Например, порошквидные удобрения (фосфоритная мука, хлористый калий) обеспечивают высокий экономический эффект при внесении осенью под основную обработку почвы, а также под пропашные культуры.

При минимизации обработки почвы осеннее внесение удобрений целесообразно перенести в другие сроки - припосевное и подкормки в период вегетации растений, а также следует основное удобрение вносить под культуру, требующую глубокой обработки, в расчете на 2-3 последующие культуры, под которые применяются мелкая или нулевая обработка. В то же время необходимо учитывать, что полностью заменить роль основного удобрения другими приемами невозможно.

Припосевное внесение удобрений и подкормки являются дополнительными. Они призваны оптимизировать условия питания растений в критические периоды их роста и развития на основе почвенной и растительной диагностики.

При наличии в хозяйстве достаточного количества гранулированных удобрений под зерновые и пропашные культуры целесообразно сочетать припосевное рядковое с локально-ленточным внесением туков до посева.

Гранулированные туки (азотные, фосфорные и сложные) рекомендуется вносить в рядки одновременно с посевом, используя зернотуковые сеялки. Этот прием обеспечивает наиболее высокую (до 15 кг зерна на 1 кг д.в. удобрений) оплату удобрений урожаем.

*Вид удобрения.* Производится большое разнообразие удобрений сельскохозяйственных культур. Можно их объединить в следующие группы.

1. *Органические удобрения* остаются одними из главных источников пополнения гумуса в почве. При их внесении улучшаются агрофизические свойства почвы, микробиологическая активность, повышается содержание элементов питания. Наиболее ценным органическим удобрением является подстилочный навоз.

Кроме навоза, используются сидеральные удобрения, солома и компосты на ее основе, птичий помет, торфяные компосты, дефекат, сапропель, компосты из отходов деревообрабатывающей промышленности и коммунальных хозяйств.

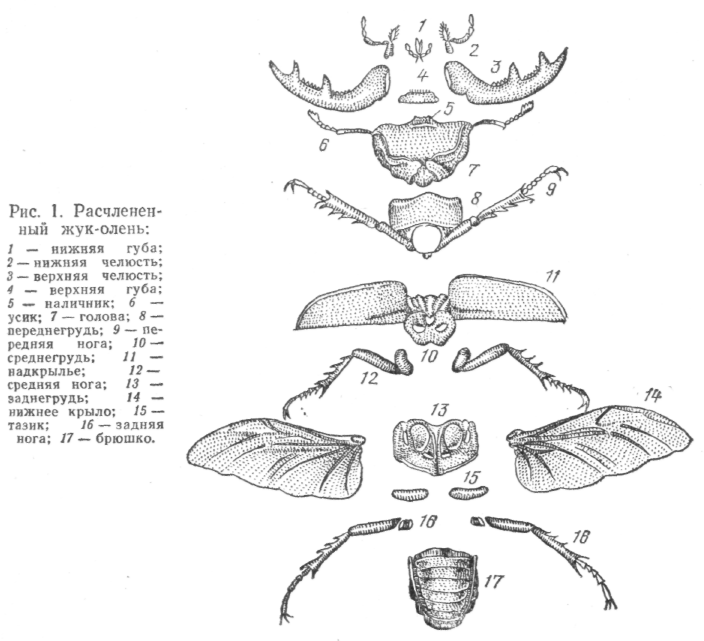
Особо следует обратить внимание на расширение объемов использования зеленого удобрения (сидератов). Последействия сидерата проявляется в течение 4-5 лет. Наибольшую зеленую массу в условиях республики накапливают такие культуры сидераты, как донник, люпин синий, горох и рапс. Для стабилизации гумусного состояния и в целом плодородия почв большую роль может сыграть использование соломы на удобрение. Особого внимания заслуживает совместное внесение в почву жидкого навоза и соломы или приготовление соломожижевых компостов.

1. ***Минеральные удобрения*** - неорганические вещества, содержащие необходимые для растений элементы питания. Подразделяются на азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения, известковые удобрения, комплексные удобрения. Бывают твердые (порошковидные, гранулированные) и жидкие (приложения 26-27).
2. ***Известковые материалы.*** Одним из резервов повышения урожайности полевых культур является устранение излишней кислотности почв. Кислые почвы наиболее распространены (70-85% к пашне) в северной, северо-восточной и горнолесной зонах республики.

Известкованию подлежат почвы, имеющие реакцию среды **в** солевой вытяжке рН 5,5 и ниже. Для культур, чувствительных к кислотности (сахарная свекла, люцерна, клевер красный, ячмень), известкование бывает эффективно и при рН 5,6-5,3. Лучше перемешивается известь с почвой при внесении ее в чистом пару или под пропашные и овощные культуры под вспашку. Дозы извести устанавливают по кислотности (рН или гидролитической) с учетом гранулометрического состава почвы. Установлено, что оптимальной является доза извести в пределах 4-6 т/га (определенная по гидролитической кислотности). Продолжительность действия извести не превышает 5 лет.

**Тема 1.4. Защита растений от вредителей, болезней и сорных растений**

**Основные сведения о насекомых**

Насекомые — одна из самых многочисленных групп животного мира. Они живут на растениях, внутри растений, в почве, на ее поверхности, в воде. В настоящее время известно около 1,5 млн. видов насекомых. Большинство их полезны. Очень многие участвуют в биологическом круговороте веществ, выполняют в природе роль санитаров или являются пищей для других животных. Исключительно важны насекомые-опылители. Без их участия в опылении резко уменьшается урожай семян многих культур. Отдельных насекомых человек давно использует в своей хозяйственной деятельности. Гусеницы тутового шелкопряда образуют коконы» из которых получают натуральный шелк. Пчелы дают мед и воск. Велико значение насекомых энтомофагов, которые питаются другими насекомыми. Они в значительной степени уменьшают численность вредителей. В настоящее время изучают насекомых, питающихся только на сорняках, чтобы использовать их для борьбы с сорной растительностью.

Так как насекомые являются одним из звеньев биосферы, к ним необходимо относиться бережно. В настоящее время создают микрозаповедники для охраны редких или полезных насекомых, около 200 видов их включено в Красную книгу (жук-олень, бабочки махаон, «павлиний глаз» и др.). Принятый в 1980 г. закон «Об охране и использовании животного мира» подчеркивает необходимость рационального отношения к фауне, среде ее обитания и, в частности, запрещает сбор коллекций животных (в том числе и насекомых) частными лицами.

Вредят человеку сравнительно немногие виды. Это переносчики заболеваний человека и животных, вредители растений или продуктов в условиях хранилищ. В мире насчитывается не более 100 тыс. представителей этих групп, что составляет незначительную часть известных видов. Однако ущерб, причиняемый ими, часто бывает очень существенным. Это обусловливает необходимость как изучения вредителей, так и проведения в широком масштабе различных защитных мероприятий против них.

Морфология. Тело насекомых состоит из отдельных члеников — сегментов. Они объединены в три отдела: голову, грудь и брюшко (рис. 1).

Голова в большинстве случаев четко обособлена от тела. На ней выделяют следующие части: лоб — между глазами, темя — сверху за лбом, наличник — пластинка между лбом и верхней губой. На голове расположены ротовые органы, усики, глаза и глазки (рис. 2).

У насекомых большое разнообразие в строении ротовых органов, но наиболее распространены грызущие, сосущие и колюще-сосущие.

Ротовой аппарат состоит из парных верхних и нижних челюстей, верхней и нижней губ.

Для грызущего ротового аппарата характерны крупные развитые верхние челюсти в виде твердой хитинизированной пластинки с зубцами по внутреннему краю. Они служат для откусывания или размельчения пищи*.* Такой тип ротового аппарата у личинок большинства насекомых, жуков, кузнечиков, саранчи.

У насекомых с сосущим ротовым аппаратом верхняя губа развита слабо, верхние челюсти обычно отсутствуют, а нижние превращены в полый хоботок. Такой тип ротового аппарата у бабочек. Он приспособлен для питания жидкой пищей (нектаром) без прокалывания субстрата.

Колюще-сосущий аппарат у разных насекомых устроен различно. Как правило, верхние и нижние челюсти превращены в тонкие колющие щетинки, нижняя губа вытянута, иногда она состоит из трех-четырех члеников (клопы*).* Такой тип ротового аппарата у насекомых, которые питаются жидкой пищей, прокалывая субстрат (листья, стебли, зерно или кожу животных).

Усики насекомых состоят из отдельных члеников, их число колеблется от 1 до 40. Форма усиков очень разнообразна, она характерна для семейств, родов и даже видов. Нередко у самцов и самок разные типы усиков. Названия типов связаны с формой отдельных члеников (рис.4).

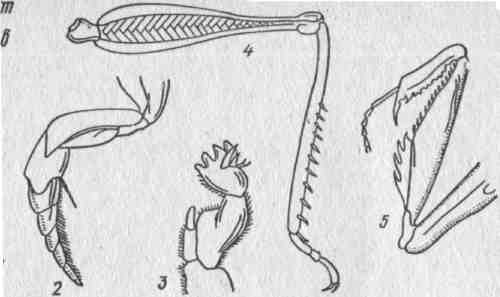
Грудь насекомого образована тремя члениками, которые называются переднегрудь, среднегрудь и заднегрудь. В каждом членике выделяют Верхнюю часть — спинку, или тергит, нижнюю — грудку, или стернит, и боковые части — бочки, или плейриты. К. среднеспинке сзади примыкает щиток. У жуков он небольшой, а у клопов закрывает часть брюшка сверху. К передне-, средне- и заднегруди соответственно причленены передние, средние и задние ноги. Нога состоит из пяти частей: тазика, вертлуга, бедра, голени и лапки. В лапке несколько члеников. Величина и форма отдельных частей связаны с их функциями. В зависимости от этого выделяют основные типы ног: бегательные, прыгательные, плавательные, копательные, хватательные (рис. 5). У одной особи могут быть ноги разных типов.

Рис. 5. Типы ног насекомых: *1*  бегательные (жук-жужелица) (т — тазик, *в* — вертлуг, б — бедро, *г* — голень, *л* — лапка); 2—плавательные (жук-плавунец); *3 —* копательные (медведка); *4*—прыгательные (саранча); 5—хватательные (богомол).

На средне- и заднегруди расположено по одной паре крыльев. Если крыльев одна пара, то они причленены к среднегруди. Различают плотные, хитинизированные (надкрылья у жуков), кожистые, или пергаментовидные (саранчовые, кузнечики), и перепончатые (пчелы, осы) крылья. Перепончатые крылья прозрачнее, а у бабочек покрыты чешуйками. На прозрачных крыльях хорошо заметно жилкование, которое создает опорный скелет крыла. Если жилки образуют многочисленные (более 20) замкнутые ячейки, то такие крылья называют сетчатыми (стрекозы, саранча).

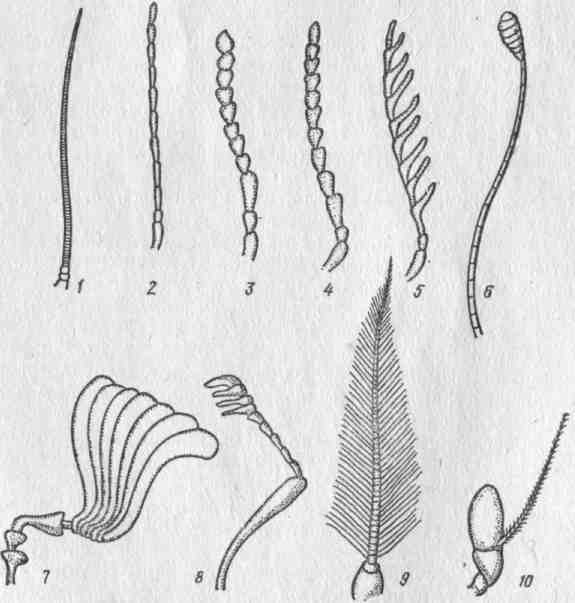
Брюшко насекомых состоит из 10—12 члеников, однако снаружи заметна только часть их. Различают сидячее брюшко, если оно соприкасается с грудью широким основанием, стебельчатое, если между ним и грудью тонкая перетяжка, образованная длинным члеником, и висячее, если перетяжка образована небольшой частью членика. У взрослых насекомых на брюшке ног нет, но личинки бабочек и пилильщиков имеют брюшные (ложные) ноги.

Рис. 4. Основные типы усиков насекомых:

1 — щетинковидный; 2— нитевидный;

*3 —* четковидный; *4* — пильчатый;

*5* — гребенчатый; *6 —* булавовидный;

*7* — пластинчатый; 8—коленчатый;

*9—-* перистый; *10* — щетинконосный (с аристой).

На последних члениках брюшка находятся придатки: яйцеклад у самки, церки и грифельки. Церки — это придатки, расположенные по бокам последнего членика брюшка. Грифельки — небольшие нечленистые придатки на стерните последнего членика брюшка.

Анатомия и физиология. Кожные покровы насекомых состоят из трех слоев. Внешний — кутикула — содержит хитин, придающий ей прочность. Этот слой образует наружный скелет, к которому изнутри крепятся мышцы и внутренние органы. При развитии личинок старая кутикула периодически сбрасывается, заменяясь новой. Этот процесс называется линькой и повторяется в среднем 3—7 раз. Под кутикулой находятся гиподерма и тонкая базальная перепонка.

На коже обычно расположены различные придатки и выросты— шипики, чешуйки, щетинки, волоски. С кожей связаны железы прядильные, ядовитые, пахучие, восковые; органы осязательные, вкусовые, обонятельные.

Полость тела разделена двумя перегородками (диафрагмы) на три отдела, лежащих один над другим. В верхнем отделе расположено сердце, в центральном — органы пищеварения, выделения, в нижнем — брюшная нервная цепочка. Пространство между органами заполнено жировым телом и гемолимфой.

Пищеварительная система состоит из ротовой полости и кишечного канала. Последний разделен на три отдела: переднюю, среднюю и заднюю кишки (рис. 6). На границе между средней и задней кишкой расположены мальпигиевы сосуды, являющиеся органами выделения. В кишечнике происходит переваривание и усвоение пищи. Характерная особенность насекомых, питающихся растительностью (фитофаги), — неполное переваривание и усвоение веществ. Это приводит к большой прожорливости вредителей. Так, личинки колорадского жука вынуждены поедать корма в 2—3 раза больше массы их тела. У представителей отдельных отрядов существует и внекишечное пищеварение. При этом пищеварительные ферменты насекомые вводят в растительную ткань (клопы) или в тело жертвы (жужелицы, плавунцы) и полупереваренные продукты всасывают.

Кровеносная система незамкнутая, состоит из одного сосуда, расположенного у спинной стороны.

Задняя часть сосуда разделена на камеры и называется сердцем, передняя (в виде трубочки) доходит почти до головы. Гемолимфа через боковые отверстия (устьица) поступает в камеры сердца, ритмическими сокращениями перегоняется вперед и изливается в головную полость. Отсюда она движется назад, омывая различные органы.

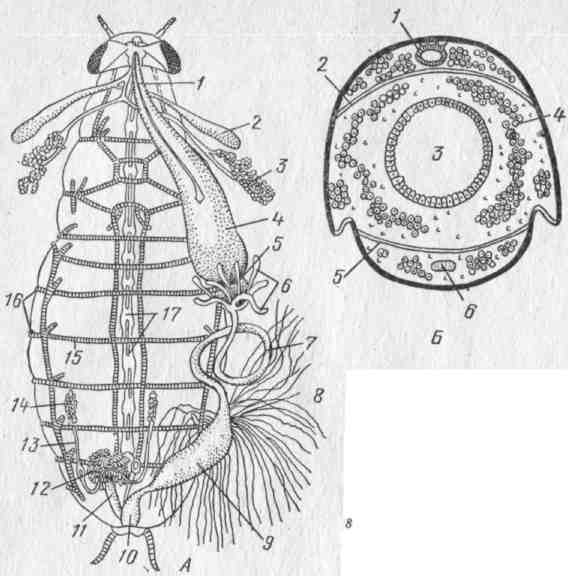
Гемолимфа разносит питательные вещества и является средой, в которой находятся внутренние органы. За счет небольшого избыточного давления она поддерживает форму тела личинок.

Рис. 6. Анатомия самца черного таракана. А — брюшная сторона: 1. - пищевод; 2—резервуар слюнной железы; 3 — слюнная железа; 4 — зоб; 5 —мышечный желудок; 6 —слепые отростки средней кишки; 7 — средняя кишка;— мальпигиевы сосуды; 9 — задняя кишка; 10— прямая кишка; 11 — семяизвер-гательный канал; 12—придаточная железа; 13 — семяпровод; 14—семенник; 15 — продольные и поперечные трахейные стволы; 16 — дыхальца; 17 — брюшная нервная цепочка. Б — поперечный разрез тела: 1 — спинной сосуд; 2 — верхняя диафрагма; 3 — кишечник; 4 — жировое тело; 5 — нижняя диафрагма; 6 — брюшная нервная цепочка.

Органы дыхания представлены системой тонких трубочек — трахей, которые пронизывают тело насекомых и оплетают все органы. С воздухом трахеи сообщаются через отверстия — дыхальца. Как правило, у насекомых десять пар дыхалец: две на груди и восемь на брюшке. По трахеям кислород поступает в тело насекомого, усваивается, а образовавшийся углекислый газ выводится путем диффузии через наружные покровы.

Нервная система образована продольным рядом нервных узлов, или ганглиев, соединенных продольными и поперечными тяжами. Ее разделяют на центральную, периферическую и симпатическую. Центральная нервная система состоит из брюшной нервной цепочки, надглоточного и подглоточного нервных узлов. Надглоточный нервный узел размещается в голове и называется мозгом. Он обслуживает органы зрения и обоняния.

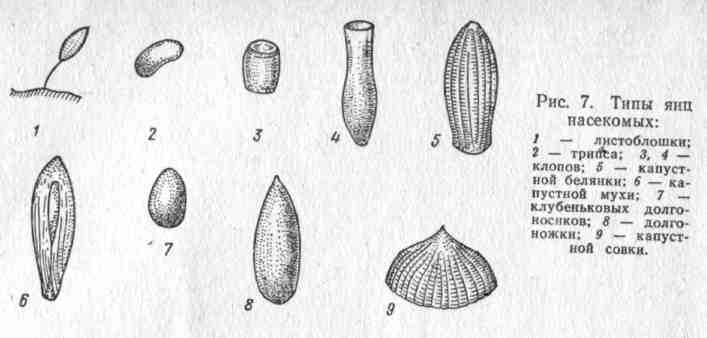
Симпатическая, или вегетативная, система регулирует работу кишечника, сердца, трахей, а периферическая связывает различные органы чувств с центральной нервной системой.

У насекомых выделяют следующие чувства: зрение, слух, химическое, механическое, гигротермическое. Для каждого из них имеются специфические органы, воспринимающие внешние раздражители. Устроены они по-разному, но всегда в их состав входят нервная клетка и соединенная с ней щетинка, волосок или более плоское образование кожи. Такие структурные элементы носят общее название рецепторы. Восприятие химических стимулов часто называют хеморецепцией, света — фоторецепцией и т. д. Рецепторы или рассеяны по всему телу, или образуют целые поля (на усиках), или объединены в органы зрительные, слуховые (тимпанальные).

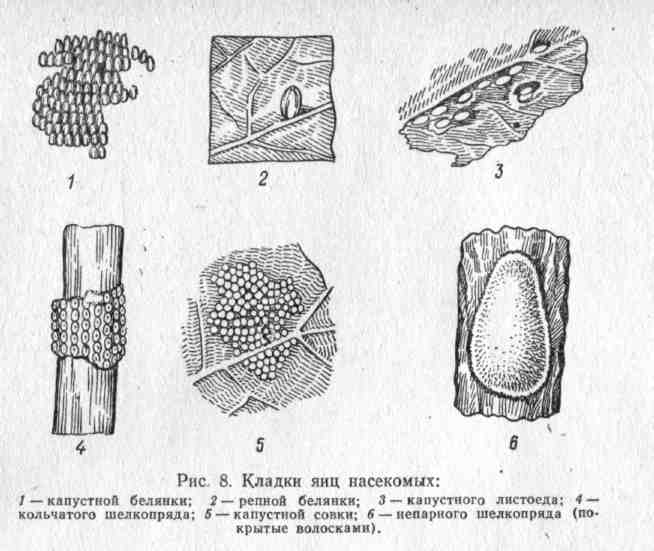
Выделяют два типа глаз: сложные, или фасеточные, и простые глазки. Фасеточные глаза состоят из множества рецепторов (омматидии). Каждый из них на поверхности глаза образует ячейку — фасетку. Число омматидий колеблется от нескольких тысяч до двухсот тысяч (стрекозы). Простые глазки у личинок насекомых с полным превращением, а иногда у взрослых насекомых на лбу или темени.

Слух развит только у тех насекомых, которые издают звуки. Расположены слуховые органы на голенях передних ног (кузнечики), по бокам первого членика брюшка (саранчовые), в крыльях (златоглазка), в нижнегубных щупиках (некоторые бражники).

Хеморецепторы служат для восприятия запаха и вкуса. Обонятельные рецепторы расположены преимущественно на усиках, а вкусовые — на ротовых органах, усиках, подошвах лапок. Поскольку для насекомых возможность улавливать химические раздражители очень важна, рецепторы этого вида высокочувствительны. Так. самцы некоторых бабочек способны улавливать запах самок при концентрации половых аттрактантов в сотни молекул на 1 см3, что позволяет им находить друг друга даже на расстоянии нескольких километров. Различают насекомые и основные вкусы: сладкий, горький, соленый и кислый. Восприятие механических раздражителей часто называют осязанием. Его рецепторы рассеяны по всему телу.

Половой аппарат самца состоит из двух семенников, двух семяпроводов, одного семяизвергательного канала, придаточных желез и совокупительного органа. Половой аппарат самки образован двумя яичниками, непарным яйцеводом, придаточными половыми железами, семяприемником. У самок некоторых видов хорошо развит яйцеклад.

**Биология размножения.** Большинство насекомых размножается половым путем, т. е. в этом процессе участвуют самец и самка. У отдельных групп наблюдается размножение без участия самцов и оплодотворения. Такой способ называется девственным или партеногенетическим. Самки, как правило, откладывают яйца, однако иногда отрождаются личинки (живорождение). Последнее бывает у тлей, некоторых мух, трипсов.

Во время развития насекомые проходят три или четыре фазы: яйца, личинки, куколки (у части насекомых) и взрослого насекомого (имаго). Период развития в яйце называется эмбриональным, после выхода из яйца — постэмбриональным. В постэмбриональном периоде развитие происходит при последовательной смене фаз и называется превращением или метаморфозом. Превращение, при котором насекомое проходит все четыре фазы, а личинка по внешнему виду не похожа на взрослую особь, называется полным. Превращение, при котором фаза куколки отсутствует, а личинка в общих чертах похожа на взрослое насекомое, называется неполным. Наряду с основными типами превращения имеются и другие, например избыточное полное.

Яйца насекомых необычайно разнообразны. Их размер колеблется от 8—10 мм (азиатская саранча) до 0,01 мм (трипсы). По форме яйца могут быть шаровидными (клоп вредная черепашка), овальными (свекловичный долгоносик), со стебельком (листоблошки) **и** др. (рис. 7). Количество отложенных яиц изменяется от нескольких штук до нескольких тысяч. Самки откладывают яйца поодиночке или группами. В последнем случае группы нередко характерны для вида: кольцо на веточке у кольчатого шелкопряда, желтоватый валик на листе у златогузки и т. д. (рис. 8),

Появившиеся из яиц личинки по внешнему виду делятся на две группы. Первичные, или имагообразные, похожи на взрослых насекомых, у них такие же ротовые органы, сложные глаза, позже зачатки крыльев. Они свойственны насекомым, имеющим неполное превращение.

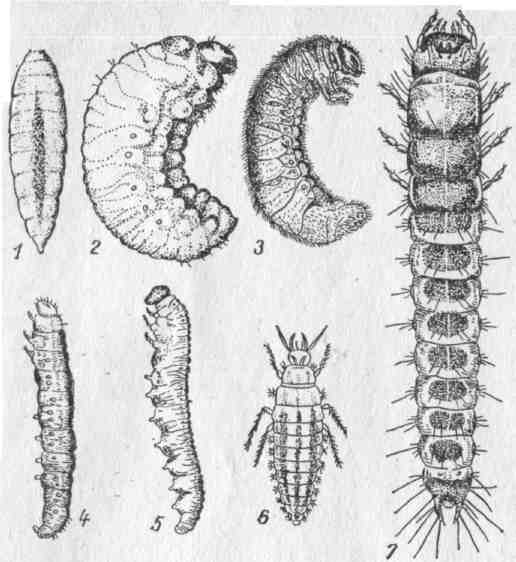
Вторичные личинки характерны для насекомых с полным превращением. В отличие от взрослых особей у них нет сложных глаз и зачатков крыльев, нет резкого расчленения на грудь и брюшко. Эту группу личинок делят на ряд типов (рис. 9).

1. Камподеовидные — подвижные, с обособленной головой, тремя парами грудных ног (жужелицы).
2. Червеобразные — малоподвижные, светлоокрашенные, с различной обособленностью головы. Сюда относятся личинки с неясно выраженной головой и без ног (мухи), личинки с головой, но без ног (жуки-долгоносики), личинки с выраженной головой и тремя парами грудных ног (листоеды, пластинчатоусые — отряд жуки).

3. Гусеницеобразные — с тремя парами грудных и 2—8 парами брюшных ног. К ним относятся гусеницы с 2—5 парами брюшных ног (личинки бабочек) и ложногусеницы с 6—8 парами брюшных ног (личинки пилильщиков из отряда перепончатокрылых).

Перелиняв последний раз, личинки насекомых с полным превращением переходят в фазу куколки. Выделяют три типа куколок: открытые, или свободные, с довольно мягкими покровами и придатками (усики, ноги), которые легко могут быть оттянуты от тела;

покрытые — с придатками тела, покрытыми плотной общей оболочкой; скрытые, у которых свободная куколка находится в ложнококоне (пупарий) из затвердевшей шкурки личинки последнего возраста. Перед превращением в куколку личинки ряда видов устраивают специальные защитные образования: земляные колыбельки (озимая совка), коконы из шелковых нитей (кольчатый шелкопряд) или из остатков пищевого субстрата (древесница въедливая).

В фазе куколки завершается превращение насекомого в имаго. Взрослые особи расселяются, размножаются, в большинстве случаев питаются. У ряда видов самец резко отличается от самки по внешнему виду. Такое явление называется диморфизмом (зимняя пяденица, непарный шелкопряд и др.).

Цикл развития от яйца до взрослой особи называют поколением или генерацией. Насекомых, у которых за год развивается только одна генерация, называют моновольтинными, дающих несколько поколений, — поливольтинными.

**Рис. 9.** Типы личинок насекомых с полным превращением.

Червеобразные: 1 — мухи; *2* — свекловичного долгоносика; *3* — хлебного жука.

Гусеницеобразные: *4* — гусеница капустной моли; *5* — ложногусеница рапсового пилильщика. Камподеовидные: *б —* златоглазки; 7 — хлебной жужелицы.

Имеются виды и с многолетней генерацией, их развитие затягивается на несколько лет (щелкуны, майские хрущи).

В средних широтах с четко выраженной сменой времен года у насекомых выработались приспособительные реакции для перенесения неблагоприятных условий. Они заключаются в резком замедлении и даже приостановке физиологических процессов (диапауза). У разных видов диапауза приурочена к различным фазам развития. Например, у капустной совки она наступает в фазе куколки, /у яблонной плодожорки — в фазе гусеницы. Различают обязательную диапаузу, которая наступает даже при благоприятных условиях, например эмбриональная диапауза у саранчовых, и необязательную, или факультативную, которая характерна для видов, дающих несколько поколений. Для выхода из диапаузы необходимо воздействие специфических факторов, например пониженных температур.

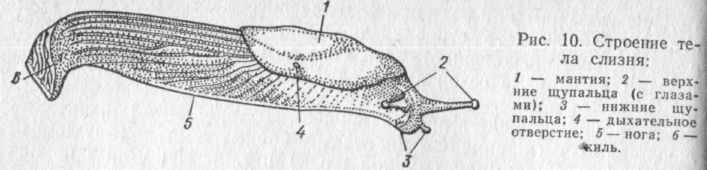
**ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КЛЕЩАХ, НЕМАТОДАХ, СЛИЗНЯХ, ГРЫЗУНАХ**

Клещи относятся к типу членистоногих, классу паукообразных *(Arachnida),* где их выделяют в особый подкласс (Acari). Большинство наиболее вредоносных клещей входит в отряд акариформных *(Acariformes).* Как правило, это мелкие или микроскопические животные. Их тело лишено заметной сегментации. Обособлена лишь передняя часть тела — гнатосома, которая несет комплекс ротовых органов. В зависимости от их строения различают грызущий (мучной клещ) и колюще-сосущий (паутинный клещ) ротовой аппарат. У большинства взрослых клещей восемь ног, личинки имеют шесть ног. Однако существует группа и четырехногих клещей.

Во время развития клещи проходят фазы яйца, личинки, нимфы и взрослого клеща. Фаза нимфы может иметь до трех возрастов (нимфа I возраста — протонимфа, II возраста — дейтонимфа, III возраста — тритонимфа). При неблагоприятных условиях дейтонимфа переходит в особую форму — гипопус, который дли хорошо заметен овальный щиток — мантия. В ее боковой части имеется дыхательное отверстие. Ногой называется нижняя брюшная часть туловища. Покрытая слизью, она позволяет животному передвигаться даже по вертикальной поверхности. Слизни обоеполые (гермафродиты), т. е. каждая особь имеет признаки как мужского, так и женского организма, однако для размножения спаривание необходимо.

Зимовать могут яйца, молодые или взрослые слизни. Достигнув половой зрелости, все особи откладывают яйца под различные 1 предметы или в почву на глубину 5—8 см. За сезон развивается 1 одно или два поколения. Для всех фаз благоприятна повышенная 1 влажность, поэтому массовое размножение вредителей наблюдается в дождливые годы, особенно если они повторяются 2—3 раза подряд.

Питаются слизни ночью, а в пасмурную погоду и днем. При этом они выдвигают наружу язык, имеющий «терку» — роговую пленку с многочисленными зубчиками, направленными назад. Этой «теркой» слизни скоблят растение, поэтому повреждения ] имеют вид отверстий или углублений. Кроме того, на растениях ; заметна пленка засохшей слизи, выделяемой животным при движении.

Слизни повреждают около 150 видов культурных растений (капуста, фасоль, горох, томаты, картофель, огурцы и др.). Вредители поедают прорастающие семена, всходы, листья, корне- и клубнеплоды, плоды. Они не только снижают урожай, но и способствуют заражению растений болезнями, перенося споры грибов, вирусы, бактерии.

Для уничтожения слизней применяют преимущественно агротехнические меры борьбы (борьба с сорняками, соблюдение нормальной густоты стеблестоя, прикатывание почвы после посева, ранние сроки посева). Из химических препаратов используют 5%-ный гранулированный метальдегид.

Грызуны. Отряд грызунов *(Rodentia)* самый многочисленный в классе млекопитающих и насчитывает более 130 видов. Это преимущественно небольшие растительноядные животные, ведущие, как правило, скрытый образ жизни. Грызуны встречаются и вредят на полях, в складах, домах, хозяйственных постройках, теплицах и оранжереях.

Характерный признак — развитие резцов и отсутствие клыков. В сельском хозяйстве вредят представители семейства мышей (серая и черная крысы, домовая и полевая мыши), хомякообразных (полевка обыкновенная, крыса водяная, песчанка большая 1 др.), беличьих (малый и европейский суслики и др.).

На огородах, сенокосах, в питомниках нередко встречаются кроты, относящиеся к отряду насекомоядных млекопитающих. Прокладывая подземные ходы, они повреждают корни растений.

Для борьбы с грызунами используют 72%-ный технический глифтор, 0,5%-ный порошок зоокумарина, 0,5%-ный порошок ра-тиндана и другие препараты.

**Основные сведения по общей фитопатологии и иммунитету растений к болезням**

**и вредителям болезни растений**

Болезнь растений — это нарушение нормального обмена веществ клеток, органов и целого растения под влиянием фитопатогена или неблагоприятных условий среды, приводящее к снижению урожая или ухудшению его качества. В зависимости от внешних условий, патогенных свойств возбудителя и состояния растения болезнь может прогрессировать и привести последнее к полной гибели или оно может выздороветь.

**Основные типы проявления.** В растениях, пораженных болезнями, происходит ряд изменений, вызываемых различными причинами.Симптомы болезней можно свести к отдельным типам: увядание, пятнистости, пустулы, разрушение отдельных органов, мумификация, деформация отдельных частей, наросты, гнили.

Следует иметь в виду, что сходные признаки, или симптомы поражения, могут быть вызваны разными причинами. Это явление, получившее название фитопатологической конвергенции, необходимо учитывать при диагностике заболевания, т. к. без правильного диагноза невозможно правильное построение защитных мероприятий.

Увядание является следствием потери тургора и проявляется в пониклости тех или иных частей растений. Оно может быть непаразитарного характера (недостаток влаги), а также вызвано грибами и бактериями. Последнее сопровождается трахеомикозом или трахеобактериозом. При этом сосудистая система забивается тем или иным возбудителем, что легко обнаружить на срезе стебля в виде темного кольца сосудистой системы (растения льна, пораженные фузариозом, рассада томатов, пораженная бактериальным раком).

Пятнистости сопровождаются отмиранием или ослаблением ткани. Их могут вызвать грибы, бактерии, вирусы и непаразитарные факторы. Пятна могут быть различными: мелкими и крупными, ограниченными и расплывчатыми (листья земляники, пораженные белой пятнистостью, листья огурцов, пораженные аскохитозом, и др.).

Налеты в отличие от пятнистостей не вызывают отмирания ткани, а только ослабляют ее. Их вызывают мучнисторосяные и ложномучнисторосяные грибы (мучнистая роса злаков, ложномучнистая роса подсолнечника).

Пустулы, или «подушечки», характерны для ржавчинных грибов. Они характеризуются разрывами эпидермиса, через которые выступает оранжевое или черное спороношение (стеблевая ржавчина злаков, ржавчина гороха, клевера, подсолнечника).

Разрушение отдельных органов растений вызывается головневыми грибами. Пораженные части растений полностью или частично превращаются в черную споровую массу (пыльная и стеблевая головня пшеницы, ржи).

Мумификация происходит в результате того, что пораженные органы густо пронизываются грибницей, обезвоживаются (плодовая гниль яблок, груш).

Деформация отдельных частей растений сопровождается изменением формы того или иного органа. Бывает деформация плодов, когда они увеличиваются в размере, а внутри отсутствует косточка («кармашки» слив, черемухи), листьев, когда листовая пластинка вздувается, морщинится («курчавость» листьев персика), побегов, когда из спящих почек развивается масса укороченных побегов («ведьмина метла» на березе, вишне).

Наросты образуются в результате увеличения объема клеток (гипертрофия) и количества клеток (гиперплазия), пораженна; ткань разрастается (наросты на корнях капусты и других креста цветных, пораженных килой, на винограде, пораженном бактери альным раком).

Гнили вызываются грибами и бактериями. Они бывают мокры и сухие. При мокрых гнилях идет размягчение тканей в результате разрушения клеточных оболочек, содержимое клеток вытекав наружу. При сухих гнилях оболочки клеток не разрушаются, пораженная ткань становится твердой, трухлявой (сухие и мокрые гнили картофеля, моркови).

**Классификация.** Все болезни в зависимости от факторов, обусловливающих возникновение и развитие патологического процесса, а также для удобства диагностики, изучения, а главное, по строения защитных мероприятий делят на две большие группы -неинфекционные и инфекционные. В практических целях болезни растений классифицируют по отдельным культурам или группам культур: болезни капусты, болезни овощных. В некоторых случаях целесообразно подразделение болезней по приуроченности их к тем или иным органам или фазам развития растений: болезни семян, всходов и т. д.

Неинфекционные болезни не передаются от больного растения к здоровому. Они возникают в результате нарушения у растений обмена веществ.

Различают ряд причин неинфекционных болезней. 1. Дефицит или избыток минерального питания. Дефицит различных элементов может вызвать хлороз, крапчатость, преждевременное старение, задержку роста листьев и корней. Избыточное; минеральное питание, например азотом, вызывает бурный рост растения, обильное нарастание вегетативной массы, что приводит? к повышенной восприимчивости ко многим паразитарным болезням (мучнистая роса, ржавчина). При избытке калия плоды преждевременно созревают, но бывают мелкие, а само растение низкорослое.

Несбалансированное минеральное питание может стать причиной повышенной восприимчивости растений к поражению патогенами и вредителями. Фитофтороз картофеля сильнее поражает растения, выращиваемые на почвах, бедных магнием, а избыток азота повышает их восприимчивость к патогенам.

2. Неблагоприятные почвенные условия. Для нормального роста растений необходима определенная влажность почвы. Избыточное увлажнение ухудшает обеспеченность растения кислородом,) что приводит к низкорослости их и корневым гнилям. При дефиците влаги в почве семена либо не прорастают, либо дают ослабленные ростки и всходы, из которых вырастают низкорослые растения, у них опадают почки, цветки, плоды или начинается преждевременное цветение.

Структура почвы влияет на аэрацию, а поэтому на достаточно твердых и уплотняющихся почвах замедляется скорость роста корней, что обусловливает карликовость растений. Неблагоприятный химический состав почвы или реакция почвенного раствора тоже отрицательно сказываются на развитии растений и, кроме того, влияют косвенно, определяя доступность для растений отдельных элементов питания. На известковых почвах, например, понижена доступность железа и марганца.

3. Механические и химические повреждения. При механической очистке и сортировке может быть поврежден посевной материал, что снижает всхожесть семян и вызывает изреживание посевов. При уходе за растениями и уборке урожая машинами им наносят травмы, что открывает пути для проникновения инфекции, в результате происходит загнивание.

Неправильное применение пестицидов и особенно гербицидов приводит к побурению растений, некрозам, а иногда и к преждевременному опадению листьев и гибели всего растения.

4. Неблагоприятные климатические или погодные условия. Высокая температура воздуха в сочетании с воздушной засухой вызывает запал зерновых, выражающийся в побурении растений, преждевременном их созревании, при котором формируются мелкие щуплые зерна и даже гибнут растения. Высокая влажность воздуха приводит к «истеканию» зерна, когда вместо процессов синтеза запасных продуктов питания идет их гидролиз, сопровождающийся повышением осмотического давления. Формирующееся зерно наливается влагой, его оболочка лопается, и выделяется сладкая жидкость — медвяная роса. Урожай снижается.

При недостаточном освещении растения бывают слабыми, этиолированными, длинными и тонкими. Встречаются болезни генетического происхождения: хлороз, крапчатость, карликовость, пестролистность и др. Они не передаются от одного растения к другому и в той или иной мере наследуются. Симптомы этих болезней могут быть сходны с болезнями, вызываемыми патогенами. Защита растений от непаразитарных болезней заключается в установлении причины и ее устранении.

Инфекционные болезни протекают под воздействием патогенных (болезнетворных) организмов: грибов, вирусов, микоплазм, бактерий и актиномицетов. Особенность инфекционных болезней — обязательное наличие чужеродного болезнетворного организма, который развивается на поверхности или внутри растения и извлекает из его клеток питательные вещества. Инфекционные болезни передаются при контакте больных и здоровых растений или отдельных органов, ветром, человеком, животными и др.

Понятие паразитизма. Специализация возбудителей болезней. Патогенность, вирулентность, агрессивность. Все растительные организмы по способу питания делятся на автотрофные и гетеротрофные. Автотрофы (большинство зеленых растений и некоторые бактерии) способны синтезировать органические вещества из неорганических. Гетеротрофы (грибы, бактерии, актиномицеты) не способны к синтезу органических веществ в связи с отсутствием хлорофилла. Они потребляют их в готовом виде. Гетеротрофы, в свою очередь, делятся на сапрофитов и паразитов. Сапрофитизм — способность организма питаться мертвыми органическими остатками растений и животных.

В основе взаимоотношений между растениями и возбудителями инфекционных болезней лежит явление паразитизма — способность организма питаться за счет другого живого организма. Из живых клеток хозяина паразиты извлекают все необходимые им питательные вещества. Различают облигатных (обязательных) паразитов, которые могут питаться только за счет живых клеток растения-хозяина, и факультативных (условных) паразитов, которые могут питаться на растении лишь после того, как убьют живые клетки.

Возбудители болезней растений характеризуются разной cneциализацией, т. е. приуроченностью к определенному субстрату.; Различают узкоспециализированных паразитов, или монофагов которые поражают только один или несколько близкородственны видов растений-хозяев, например, ложномучнисторосяные грибы и широкоспециализированных паразитов, или полифагов, которьк поражают несколько сотен видов разных родов и семейств. Например, возбудитель белой гнили *(Sclerotinia sclerotiorutn d. By.)* noражает 374 вида растений, которые относятся к 237 родам и 62 семействам. К монофагам обычно принадлежат облигатные, к полифагам — факультативные паразиты.

Патогенность — способность микроорганизмов вызывать заболевания.

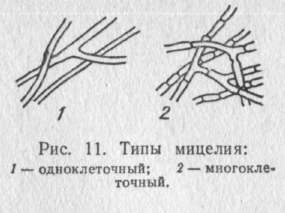
Вирулентность — качественная мера патогенности. Например, возбудитель парши яблони вирулентен для яблони, но авирулентен для зерновых культур.

Агрессивность — количественная мера патогенности и зависит от способности вызывать заболевание при малой инфекционной нагрузке, от длины инкубационного периода патогена, интенсивности спороношения и возможности расселяться на большие расстояния. Например, возбудитель ржавчины зерновых более агрессивный патоген, чем возбудитель корневых гнилей, хотя оба патогенны, т. е. вызывают болезнь.

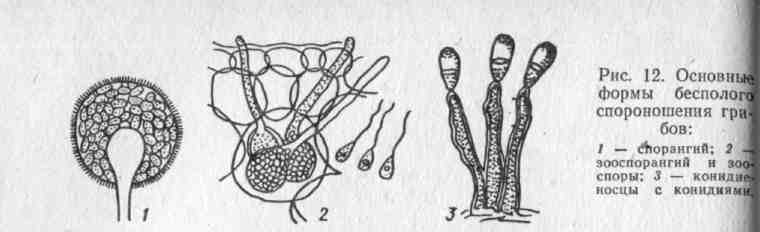
**Развитие патологического процесса. Инкубационный период Эпифитотии.** Развитие инфекционного заболевания начинается с заражения растения. После заражения развитие болезни некоторое время протекает без внешних признаков. Иногда скрытое развитие паразита внутри растения, продолжается недели, месяцы и дольше. Время между заражением растения возбудителем и внешним проявлением первых признаков болезни называют инкубационным периодом. Длина его зависит от степени восприимчивости сорта (или вида) растений, условий выращивания и особенностей возбудителя болезни. Так, инкубационный период мучнистой росы огурцов длится всего 3—4 дня, а парши яблони— 10—12 дней. Знание продолжительности инкубационного периода имеет большое значение для прогноза и сигнализации сроков борьбы со многими болезнями сельскохозяйственных культур (ржавчина злаков, фитофтороз картофеля и томатов, милдью винограда и др.).

Массовое заболевание растений называют эпифитотиями. Для возникновения эпифитотии необходимы масса восприимчивых растений, запасы вирулентного заразного начала и благоприятные условия среды для патогена. Большое влияние на развитие эпифитотии может оказать ослабление или неправильное применение мер борьбы. Наиболее часто отмечаются эпифитотии таких болезней, возбудители которых обладают большой репродуктивной способностью, имеют большое число генераций и легко распространяются по воздуху (ржавчина хлебных злаков, фитофтороз картофеля и томатов, мучнистая роса разных культур и др.).

Грибы как возбудители болезней. Грибы — растительные организмы, лишенные хлорофилла, поэтому не способны синтезировать органическое вещество из неорганического, как зеленые растения, т. е. являются типичными гетеротрофами. Грибы объединяют свыше 100 тыс. видов, из которых не менее 10 тыс. — паразиты растений. Считают, что 80% всех болезней культурных растений вызывают паразитические грибы.

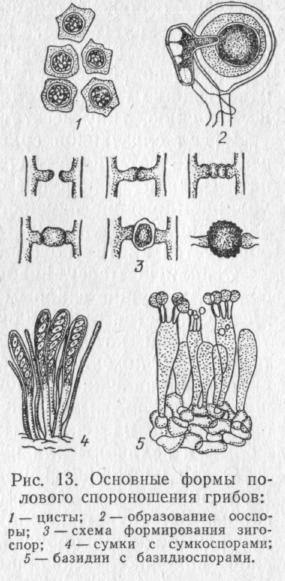
Грибы разнообразны по размерам, форме, строению, биологическим особенностям. Кроме паразитических, известны грибы, которые используют в народном хозяйстве. Всем известны дрожжи, грибы-продуценты антибиотиков. Большой вклад в изучение грибов и вызываемых ими заболеваний внесли наши русские микологи и фитопатологи акад. М. С. Воронин, проф. А. А. Ячевский, Л. И. Курсанов, Н. А. Наумов, П. Н. Головин, М. К. Хохряков и др.

Вегетативное тело большинства грибов состоит из длинных тонких нитей — гиф, которые растут вершиной и образуют рыхлое или плотное сплетение — мицелий, или грибницу. Гифы могут представлять собой как бы одну гигантскую многоядерную клетку. Это одноклеточный мицелий. У других грибов мицелий разделен поперечными перегородками и является многоклеточным (рис. 11).

Грибы, которые имеют одноклеточный мицелий, или их вегетативное тело представлено амебоидом, называют низшими, а с многоклеточным мицелием — высшими. У большинства грибов клетки покрыты твердой оболочкой, состоящей из полимерных углеводов с примесью пектиновых веществ и хитина. Бывают одно-, Двух- и многоядерные клетки, ядра в них мелкие, различной формы.

Грибница может развиваться на поверхности больных растений или питательного субстрата в виде паутинистого, пушистого или ватообразного налета серого или белого цвета, у некоторых грибов мицелий темноокрашенный. У большинства фитопатогенных грибов мицелий располагается внутри ткани и называется внутри клеточным или эндофитным. В зависимости от условий развития и функций мицелий или отдельные гифы грибов могут видоизменяться. Так, у эндофитного мицелия для проникновения гриб внутрь клеток растения-хозяина образуются гаустории (видоизменения грибницы), с помощью которых он получает питательный вещества. Это специализированные органы питания. Хламидоспоры, головневые споры и склероции тоже являются видоизменениями грибницы.

Хламидоспоры образуются при неблагоприятных условиях врезультате распадения мицелия на отдельные толстостенные клетки, которые способны долго сохраняться. Головневые споря у базидиальных грибов входят в цикл развития головни и образуются всегда. Склероции — плотное переплетение грибницы раз личной формы, предназначены для сохранения вида в неблагоприятных условиях. Они образуются, например, в корзинках я стеблях подсолнечника, пораженного белой гнилью, на корнях и корневой шейке клевера, пораженного раком, и в других случаях.

Известны два типа размножения грибов — вегетативное и репродуктивное. Вегетативное размножение осуществляется грибницей и ее видоизменениями. Репродуктивное может быть половым и бесполым. Бесполое сопровождается формированием спор без оплодотворения, при половом появлению спор предшествует слияние разнополых клеток. Бесполое размножение осуществляете зооспорами, образующимися в зооспорангиях, и спорангиеспорами, образующимися в спорангиях (рис.12). И те, и другие споры эндо генные. Самая распространенная форма бесполого размножения — конидиальное спороношение, которое состоит из конидий, появляющихся экзогенно на концах вегетативных гиф — конидиеносцах. Иногда конидиеносцы расположены тесными группами (коремиями) или развиваются в особых вместилищах ложах и пикнидах. Половое размножение у низших грибов происходит при помощи цист, зигоспор и ооспор (рис. 13). Эти споры покрыты толстой оболочкой и предназначены для сохранения вида при неблагоприятных условиях. У высших грибов половое размножение осуществляется сумкоспорами и базидиоспорами. Сумкоспоры образуются в мешковидных выростах-сумках, где их четное количество, чаще восемь, базидиоспоры — на базидии, к которой прикрепляются! при помощи стеригм. Споры полового размножения — источник первичного заражения растений весной или в начале лета.

У грибов несколько типов спороношения и их последовательная смена называется циклом развития. Бесполых спороношений у одного вида гриба может быть несколько, и они повторяются многократно. Этим путем происходит массовое распространение болезни с помощью ветра, дождя, воды, насекомых. Заражение идет через устьица, гидатоды, чечевички, ранки или непосредственно через кутикулу.

Половое спороношение бывает только раз, всегда в одном поколении и в одном типе, характерном для данного вида, поэтому оно является основой для систематики грибов. Способность грибов образовывать в процессе развития несколько форм спороношения, которые значительно отличаются по внешнему виду, называется плеоморфизмом.

Грибы-паразиты могут проходить полный цикл развития на одном хозяине (большинство), такие грибы называют однохозяйными. У некоторых видов грибов, особенно ржавчинных, полный цикл развития завершается на двух растениях, относящихся к разным семействам. Такие грибы называют разнохозяйными.

Для паразитических грибов, как и для любых других организмов, характерна изменчивость. В результате генетической изменчивости грибов постоянно формируются новые формы, расы, биотипы, отличающиеся один от другого способностью поражать устойчивые ранее сорта сельскохозяйственных культур.

Основная систематическая единица грибов, как и других живых организмов, — вид. Он подразделяется на специализированные формы, расы и биотипы. Специализированные формы каждого вида отличаются одна от другой размерами спор и приуроченностью к группам видов высших растений. Раса — внутривидовой таксон, характеризующийся способностью поражать те или иные сорта растения-хозяина. Биотип — еще более мелкое подразделение вида, представляет собой совокупность особей с одним и тем же генотипом (обычно это потомство, полученное от одной споры) и отличается от основной расы вирулентностью. Дифференциация вида на более мелкие таксоны характерна для облигатных й близких к ним паразитов (ржавчинные, пероноспоровые), но встречаются и у факультативных паразитов.

Систематика — подразделение грибов на отделы, классы, порядки, семейства, роды, виды, т. е. упорядочение всего многообразия. Она основывается на происхождении и эволюции отдельно подразделений грибов, их естественных связях, особенности строения, размножения и образе жизни.

Грибы подразделяются на два отдела: слизевики *(My хоту cot A* и настоящие грибы *(Fungi, Eumycota).* Они различаются по происхождению, типу вегетативного тела, ядерному циклу и др.

Отдел слизевиков сравнительно небольшой. Он насчитывав несколько сот видов. Вегетативное тело — плазмодий (плазмещная масса без оболочки с небольшим количеством ядер). Бесполое размножение осуществляется зооспорами, половой процесс заключается в слиянии гаплоидных зооспор, в результате чего образуется циста (покоящаяся спора).

Основную массу видов слизевиков составляют сапрофитные формы, живущие главным образом в лесах, в гнилых пнях. Но среди них имеется очень важная группа — внутриклеточные паразиты растений, которые относятся к классу плазмодиофоровы! *(Plasmodiophoromycetes),* порядку *Plasmodiophorales.* К этому п<1 рядку принадлежат возбудители килы капусты и порошистой парши картофеля, вызывающие разрастание пораженных тканей и образование на различных частях растений наростов различной формы и величины или небольших бородавочек.

Отдел настоящие грибы делится на классы по характеру размножения. Класс хитридиомицеты *(Chylriomycetes)* — низшие грибы. Вегетативное тело у них представлено амебоидом, бесполое размножение происходит с помощью одножгутиковых зооспор, половое — покоящимися спорами. Фитопатогенные хитридиомицеты — облигатные паразиты, которые поражают молодые растущие органы и ткани растений (возбудители рака картофеля, черной ножки капусты и др.).

Класс оомицеты *(Oomycetes)* — низшие, но наиболее высокоорганизованные грибы. Вегетативное тело у них представляет собой одноклеточный мицелий, бесполое размножение осуществляется зооспорами или конидиями, а половое — ооспорами. К этому классу относятся пероноспоровые, или ложномучнисторосяные грибы. Болезни, вызываемые этими грибами, проявляются в вид налета на надземных частях растений, который состоит из органов спороношения — зооспорангиеносцев с зооспорангиями или коня диеносцев с конидиями. Мицелий всегда развивается внутри ткани и распространяется межклетно, а в клетки пускает гаусторий; Сохраняются ложномучнисторосяные грибы в виде ооспор, которые образуются внутри ткани и остаются в растительных остатках. К этому классу относятся возбудители пероноспороза капусты, милдью подсолнечника и др.

Класс зигомицеты *(Zygomycetes)* — низшие грибы. Вегетативное тело — одноклеточный мицелий. Бесполое размножение осуществляется спорангиеспорами, конидиями, половое — зигоспорами. К этому классу принадлежат мукоровые грибы, вызывающие гнили плодов и овощей при хранении (сапрофитные формы)! и паразиты насекомых.

Класс аскомицеты, или сумчатые *(Ascomycetes),* — высшие грибы, которые составляют более 30% всех известных видов. Вегетативное тело — разветвленный многоклеточный мицелий, иногда способный распадаться на отдельные клетки. Бесполое размножение происходит конидиями, которые образуют несколько поколений в течение вегетации, половое размножение — сумкоспорами, которые формируются в сумках. Сумки развиваются или непосредственно на мицелии, или в особых вместилищах — плодовых телах. На основании этого класс делят на три подкласса: голосумчатые *(Hemyascomycetidae),* плодосумчатые *(Euascomy-cetidae)* и полостносумчатые *(Loculoascomycetidae).*

У голосумчатых грибов сумки образуются непосредственно на мицелии. Мицелий эндогенный. Конидиальное спороношение отсутствует. Многие представители этого подкласса вызывают различного рода деформации («кармашки» слив, курчавость листьев вишни, «ведьмина метла» вишни).

У плодосумчатых грибов сумки образуются в плодовых телах, которые бывают совершенно закрытые — клейстотеций, полуоткрытые с устьицем на вершине — перитеций, открытые, блюдцевидные — апотеций. Мицелий как эндогенный, так и экзогенный; хорошо развито конидиальное спороношение.

По строению плодовых тел этот подкласс делится на две группы порядков: пиреномицеты и дискомицеты. Плодовые тела пиреномицетов как клейстотеций, так и перитеции. К этой группе порядков относятся мучнисторосяные грибы, у которых мицелий поверхностный и покрывает все надземные части растений в виде белого мучнистого налета. В течение вегетации на грибнице образуется несколько поколений конидиального спороношения. Конидиями осуществляется массовое распространение заболевания. К концу вегетации налет уплотняется, и на нем появляются черные точки — клейстотеций, которые обычно зимуют. Весной в них формируются сумки с сумкоспорами. Ими происходит первичное заражение. Наиболее распространены и вредоносны мучнистая роса злаков, тыквенных, крыжовника и смородины, яблони, винограда. К этой же группе порядков принадлежат и возбудители болезней, которые имеют перитеции (спорынья злаков, чехловидная болезнь, полистигмоз сливы и др.).

Плодовые тела дискомицетов открытые — апотеций. Грибы этой группы порядков вызывают заболевания многих сельскохозяйственных культур (белая гниль овощей, рак клевера, монилиоз яблони и др.).

У полостносумчатых грибов сумки образуются в особых полостях — локулах, которые, в свою очередь, формируются в аскостромах (строма — плотное образование из грибницы). Представители этого подкласса вызывают пятнистости, сюда же относится возбудитель парши яблони и груши.

Класс базидиомицеты, или базидиальные *(Basidiomycetes),* — высшие грибы с хорошо развитой многоклеточной грибницей. Наиболее характерно для этого класса базидиальное спороношение, состоящее из базидий и базидиоспор. В зависимости от строения базидий класс делится на три подкласса: холобазидиальные *(Holobasidiomycetidae)* - базидий одноклеточные, гетеробазидиальные *(Heterobasidiomycetidae) -* базидий многоклеточные и телиомицеты *(Teliomycetidae.*

Для холобазидиальных грибов свойственно образование плодовых тел различного строения. К ним относятся возбудитель черной парши картофеля (белая ножка), трутовики-разрушители древесных пород, а также все шляпочные грибы. Большинство гетеробазидиальных грибов — сапрофиты кустарников и древесных пород — болезней сельскохозяйственных культур не вызывают.

Главная особенность телиомицетов — наличие в цикле развития покоящихся спор (телиоспоры). К этому подклассу относятся головневые и ржавчинные грибы.

Головневые грибы *(Usiilaginales)* вызывают разрушение отдельных органов растений, которые превращаются в черную пылящую массу. Мицелий эндогенный, может быть диффузным и местным. Распространяются головневыми спорами, которые могут сразу прорастать и заражать растения или сохраняются годами. Головня поражает многие культуры, особенно большой вред причиняет злакам.

Ржавчинные грибы *(Uredinales)* вызывают образование пустул или «подушечек» на отдельных частях растений. Все ржавчинные грибы — облигатные паразиты. Мицелий эндогенный. Наиболее характерно для этих возбудителей болезней наличие в цикле развития нескольких стадий спороношения: спермогониальная и эцидиальная чаще образуются весной, уредостадия — летняя, телейтостадия — осенняя и базидиальная. Ржавчинные грибы могут па-разитировать на одном растении (ржавчина льна, малины), на двух растениях-хозяевах (корончатая ржавчина овса).

Массовое распространение и заражение осуществляются уредоспорами, которых бывает несколько поколений. Сохраняется инфекция в основном в виде телейтоспор на растительных остатках иногда в виде уредомицелия навозимых. Весной телейтоспоры проя растают в базидию с базидиоспорами, которые и вызывают пере вичное заражение, прорастая в мицелий. На последнем формируется спермогониальная и эцидиальная стадии, дающие начало уредостадии, и цикл развития повторяется.

Класс несовершенные *(Deuteromycetes)* — высшие грибы с хорошо развитым многоклеточным мицелием. Распространение происходит при помощи конидий. К этому классу относятся конидии альные стадии некоторых сумчатых и базидиальных грибов, а так же патогены, утратившие половую стадию. Представители этого класса вызывают увядание, пятнистости и гнили (фузариозное увядание льна, белая пятнистость томатов, груш, серая гниль земляники, подсолнечника). К этому же классу принадлежат и грибы, не образующие спороношения и развивающиеся только в мицелиальной стадии (возбудитель черной парши картофеля — ризоктониоз и др.).

Актиномицеты как возбудители болезней растений. Актиномицеты имеют признаки как грибов, так и бактерий. Их называют лучистыми грибами. Вегетативное тело у них представлено очень тонким (около 1 мкм в диаметре) ветвящимся мицелием, который не имеет перегородок и выраженного ядра. Размножаются актиномицеты обрывками мицелия или спорами, образующимися на воздушных гифах. Большинство актиномицетов — сапрофиты и входят в состав почвенной микрофлоры. Многие из них являются антагонистами бактерий, грибов и используются для получения антибиотиков (стрептомицин, тетрациклин, биомицин и др.). Из паразитных форм известен род *Actinomyces,* виды которого вызывают обыкновенную паршу картофеля и корней свеклы. сБактерии как возбудители болезней растений. Болезни растений, возникающие под влиянием бактерий, называются бактериальными или бактериозами. Толчком для развития учения о бактериозах растений послужили работы Берриля (1882—1883), которому удалось доказать бактериальный характер «ожога» плодовых культур. Его ученик, американский исследователь Э. Смит, заложил основы учения о растительной бактериологии с выделением ее в отдельную дисциплину — бактериозы растений.

Большое влияние на развитие науки о бактериозах в нашей стране оказали работы А. А. Ячевского, В. П. Израильского, М. В. Горленко.

Бактериозы растений имеют широкое географическое распространение и поражают ценные породы плодовых, эфиромасличных, технических и овощных культур.

Фитопатогенные бактерии, как и другие виды бактерий, не имеют истинного ядра и называются прокариотными организмами. Размножаются путем деления клеток, очень немногие образуют споры. Почти все имеют палочковидную форму и снабжены жгутиками с полярным расположением, перитрихальное (на всей поверхности клетки) встречается реже, неподвижных видов не более 10. Размеры бактерий 0,3—0,6 мкм в ширину и 0,5—5 мкм в длину. Большинство — аэробы. Хорошо растут на питательных средах. В растение бактерии попадают через естественные ходы (устьица, гидатоды, нектарники), всевозможные повреждения, причиненные градом, насекомыми или человеком (при обрезке растений, прививках и т. п.). Проникновение бактерий в растение облегчается наличием влаги, а также ферментами и токсинами того или другого вида бактерий.

Бактериальные болезни растений проявляются в виде некрозов паренхимной ткани, т. е. бактериальных ожогов и мокрых гнилей (бактериоз огурцов, слизистый бактериоз пшеницы, мокрая гниль клубней картофеля), сосудистых болезней типа увядания (гоммоз хлопчатника), наростов, опухолей, галлов (корневой рак древесных пород) (рис. 14).

Бактерии передаются от больных растений к здоровым с поливной водой, каплями дождя, насекомыми, человеком. Сохраняйся инфекция в семенах, посадочном материале, растительных остатках и в почве. Немногие виды бактерий перезимовывают в организме насекомых-переносчиков.

Важное практическое значение имеет специализация фитопатогенных бактерий. Среди них различают узкоспециализирован ных паразитов-монофагов, поражающих один вид растения (возбудитель гоммоза хлопчатника), и полифагов, поражающих многие виды и роды растений различных семейств *(AgrobacteriuM tumefaciens).*

Борьба с бактериозами растений должна быть направлена на оздоровление семян и посадочного материала, уничтожение растительных остатков, очагов инфекции, в период вегетации на применение химического метода, предупреждающего заражение и ограничивающего распространение инфекции. Вирусы как возбудители болезней растений. Вирусные болезни растений по причиняемому ими вреду занимают второе место поле грибных. Открытие вирусных болезней принадлежит русскому ученому Д. И. Ивановскому, который в 1892 г. установил природу заболевания табака мозаикой. Он показал, что возбудитель мозайки проходит через бактериальные фильтры, поэтому эти организмы стали называть фильтрующимися вирусами. Вирус в переводе с латинского означает яд. В настоящее время известно около 600 фитопатогенных вирусов. Частица вируса — вирион состоит одиночной или двойной спирали нуклеиновой кислоты, окруженной' белковой оболочкой. Большинство фитопатогенных вирусов содержит рибонуклеиновую кислоту (РНК), реже дезоксирибоиуклейновую (ДНК), например вирус мозаики цветной капусты. Вирусные частицы очень малы, их можно видеть только при помощи электронного микроскопа. Форма их разнообразна: могут быть длинные гибкие нити, жесткие палочки или двадцатигранники.

Вирусы сходны с облигатными паразитами. Не обладая способностью размножаться и жить вне живого растения, некоторые вирусы могут длительное время сохраняться в сухих растительных остатках. Так, жизнеспособность вируса табачной мозаики в сухих листьях и стеблях больных растений в полевых условиях составляет 3—4 года, а в сухом табаке — до 50 лет. В то же время отдельные вирусы сохраняют свою инфекционность в выжатом соке растений всего несколько минут и быстро теряют активность при высушивании растений, например вирусы бобовых растений, закукливания злаков, скручивания листьев картофеля.

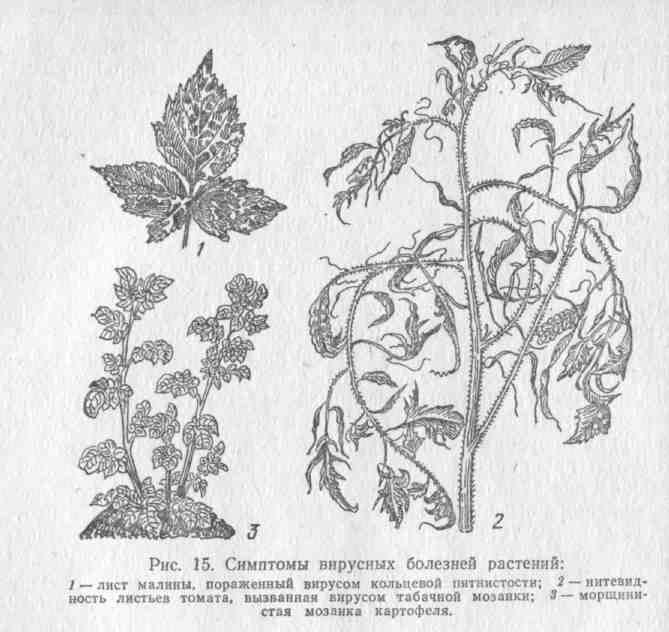
Процесс размножения вирусов изучен недостаточно, но известно, что они нарушают обмен нуклеиновых кислот в зараженной клетке и тем самым влияют на синтез белка. Последний изменяется таким образом, что вместо белковых молекул растения-хозяина образуются вирусные частицы. У вирусов нет ни ферментов, ни токсинов. Действие на метаболизм хозяина вытекает из общего влияния вирусов на жизнедеятельность пораженных клеток.

Вирусы проникают в растения либо через поврежденные клетки, либо с помощью переносчиков. Переносчиками являются главным образом насекомые, иногда клещи, немотоды, грибы и цветковые паразиты (повилика). Распространяются вирусы с семенами, посадочным материалом (при вегетативном размножении зараженных растений), с соком больных растений и при различного рода прививках. Они вызывают у растений морфологические, гистологические, цитологические и метаболитические изменения.

Среди морфологических изменений, вызываемых вирусами, следует назвать мозаику и крапчатость, которые иногда сопровождаются вздутием и деформацией зараженных листьев. При мозаике одни участки листовой пластинки сохраняют интенсивность зеленой окраски, другие становятся светло-зелеными или желтыми (мозаика огурцов, малины). Иногда вирусные болезни вызывают образование некротических пятен, штрихов, расположенных вдоль жилок, хорошо заметных на нижней стороне листа. Листья зараженных растений могут быть меньше нормальных, иногда наблюдается нитевидность (рис. 15).

При некоторых болезнях листья становятся жесткими, хрупкими (стрик томатов). Существуют вирусные болезни растений, при которых симптомы обнаруживаются на Цветках в виде пестролепестности (например, гвоздики), позеленения лепестков. Некоторые вирусные болезни сказываются и на качестве плодов, которые становятся мелкими, уродливо вздутыми. Растрескавшимися, с некротическими пятнами и полосчатостью (стрик томатов).

Морфологические изменения связаны с соответствующими гистологическими и цитологическими изменениями в растении. Так, хлоротичная ткань листа с крапчатостью обычно развита слабее нормальной зеленой ткани.

Палисадные клетки ткани при этом тоньше, в них содержится меньшее число более мелких хлоропластов. Может изменяться тип клеток: палисадная ткань заменяется губчатой паренхимой или наоборот, в зависимости от вида вируса) В клетках растений, зараженных некоторыми вирусами, нарушается нормальный ход деления ядер или деления вообще не происходит. Считают, что стерильность, свойственная растениям, зараженным некоторыми вирусами, объясняется именно ядерными аномалиями в растении.

Метаболитические изменения, которые происходят в пораженном растении, нарушают дыхание, фотосинтез, регуляцию роста Hi азотный обмен.

Развитие и распространение вирусов на культурных растениях зависят от многих факторов, характеризующих данный вирус, его переносчика, растение и среду. Взаимодействие этих факторов носит сложный характер. Например, температура оказывает влияние на численность переносчиков вирусов, что сказывается на поражаемости растений и характере симптомов.

Для диагностики вирусных болезней растений применяют ряд методов.

1. Ориентировочная (предварительная) диагностика по внешним признакам. Отличительный признак многих вирусных болезней - мозаичность листьев, некроз отдельных участков их, стеблей или плодов. В ряде случаев симптомы вирусных болезней очень сходны с признаками бактериальных, грибных или физиологических заболеваний (увядание, пятнистость, скручивание, хлороз). Диагностика вирусных болезней по внешним симптомам — прием вспомогательный, позволяющий сделать лишь предварительное заключение. Для доказательства инфекционности и при определении вида вируса применяют различные способы заражения: соком, насекомыми, с помощью прививок и повилики.

1. Метод растений-индикаторов. Индикаторным называют растение, которое дает четкую реакцию на данный вирус, сравнительно легко отличимую от реакции этого растения на другие вирусы. Например, *Nicotiana gluilnosa* является индикатором на вирус табачной мозаики (ВТМ). Иногда для точного определения вируса используют 2—3 вида растений-индикаторов.
2. Серологический метод. Он основан на следующих принципах. При вспрыскивании в кровь животных (кролики, лошади и др.) очищенного От крупных примесей сока больных растений в плазме крови (сыворотка) образуются и накапливаются специфические вещества — антитела, которые способны вступать во взаимодействие только с.вирусом, вызвавшим их образование, поэтому сыворотки строго специфичны. Реакция взаимодействия антител сыворотки и антител вируса, находящегося в соке больного растения, доступна для наблюдения и проявляется в виде выпадающего хлопьевидного осадка.
3. Электронная микроскопия. Она позволяет непосредственно наблюдать элементарные вирусные частицы в поле зрения.

Эти методы являются основными. Кроме того, существуют методы включений, люминесцентного анализа, анатомический и химический.

Меры по защите растений от вирусов в общем сходны с теми, которые используют против других патогенов, но химические средства пока применяют мало, только для борьбы с насекомыми-переносчиками. Основное внимание должно быть обращено на использование здорового посевного и посадочного материала, уничтожение сорняков, которые являются резерваторами и носителями вирусной инфекции.

**Микоплазмы** каквозбудители болезней растений. Микоплазмы принадлежат к специфической, эволюционно обособленной группе микроорганизмов, составляющей класс *Mollicutes.* В качестве патогенов растений они открыты в Японии в 1967 г.

В отличие от бактерий микоплазмы лишены прочной клеточной оболочки и окружены трехслойной цитоплазматической мембраной, вследствие чего форма тела их непостоянна. Подобно бактериям, микоплазмы содержат два типа нуклеиновых кислот — ДНК и РНК. Они способны размножаться на искусственных питательных средах. Размеры их варьируют от 0,125—0,150 до 1 мкм и более. Эти патогены высокочувствительны к антибиотикам группы тетрациклина. Пораженные растения, обработанные ими, внешне выздоравливают.

У пораженных микоплазмами растений резко уменьшается семенная продуктивность. Для диагностики микоплазменной природы заболевания применяют ряд методов: выделение патогена чистую культуру, искусственное заражение растений, электроную микроскопию, индикаторный и серологический методы. Микоплазменными болезнями растений являются столбур томатов, махровость черной смородины и др.

**Тема 1.5. Организация агротехнологий производства растениеводческой** **продукции**

**1. Особенности технологического процесса производства продукции растениеводства**

Технологический процесс является частью производственного процесса. Производственный процесс - совокупность всех действий человека и орудий труда, применяемых на данном предприятии, направленных на производство продукции. Он включает, кроме технологического процесса, вспомогательный процесс (транспортировка предметов труда, контроль состояния оборудования и др.).

Технологический процесс в растениеводстве в отличие от промышленности имеет существенные особенности. Нами выделены следующие принципиальные особенности процесса производства продукции растениеводства:

1. В производстве продукции растениеводства участвуют природные ресурсы (тепло, солнечная радиация, влага, минеральные вещества почвы, углекислый газ), а также на процесс производства влияют природные факторы (ветер, заморозки, град, вредные организмы, кислотность почвы и др.). Эти ресурсы и факторы изменяются как в пространстве, так и во времени, уровень большинства из них невозможно или возможно только частично регулировать;
2. Основным средством производства органической массы является живое растение, которое имеет свои закономерности роста и развития, независящие от человека;
3. Продолжительность производственного процесса в полевых условиях ограничена и имеет сезонность;
4. В полевых условиях производство продукции растениеводства ведется на земле, площадь которой ограничена и практически невозможно расширить.
5. Эти особенности требуют принципиально иного подхода к управлению технологическим процессом и энергосбережению в растениеводстве в отличие от промышленности.

В условиях рыночной экономики производство продукции растениеводства должно быть максимально экономически выгодным. Повысить экономическую эффективность производства продукции растениеводства возможно двумя путями. Первая - повышение урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур; вторая - энергосбережение (снижение затрат труда и материальных и энергетических ресурсов). Однако эти пути тесно взаимосвязаны. Повышение урожайности и качества продукции требует увеличения затрат (удобрение, семена, средства защиты растений и др.). Следовательно, достижение высокой эффективности производства продукции растениеводства возможно повышением урожайности и качества продукции за счет увеличения затрат (энергии), но с таким расчетом, чтобы достичь минимальные затраты на единицу производимой продукции.

Таким образом, под понятием «энергосбережение» следует иметь в виду снижение затрат на единицу производимой продукции, а не сокращение объема затрат на единицу площади посева.

Обычно с увеличением затрат в начале благодаря быстрому приросту урожайности и качества продукции удельные затраты снижаются, но в дальнейшем из-за медленного роста урожайности и качества они повышаются. Данная зависимость имеет форму параболы. На практике в каждом конкретном случае следует оптимизировать объемы затрат на производство с расчетом достижения максимальной урожайности и качества с минимальными затратами на единицу продукции. Для этого применяется экономическая или энергетическая оценка разрабатываемой технологии производства продукции растениеводства на данном поле и году, а также математические методы оптимизации.

Нами выделены следующие основные направления энергосбережения в растениеводстве:

1. Оптимизация размещения посевов сельскохозяйственных культур на агроландшафте и в севообороте;
2. Использование адаптированных к местным природным условиям технологичных сортов и высококачественных семян;
3. Применение энергосберегающей техники и технологий.

**2. Состав технологии и параметры технологических операций**

***Технология*** (греч. *технэ -* ремесло, *логос -* наука) - наука и процесс производства средств производства и предметов потребления. Технология в растениеводстве (агротехнология, агротехника) процесс производства пищевой продукции, кормов (сено, зерно и др.) и сырья для промышленности (масло, сахар и др).

Технология возделывания сельскохозяйственных культур

состоит из следующих приемов:

* размещение на агроландшафте и в севообороте;
* обработка почвы;
* применение удобрений и мелиорантов;
* подготовка семян;
* посев семян;
* уход за посевом;
* уборка урожая.

Каждый технологический прием может осуществляться несколькими технологическими операциями.

***Технологическая операция*** *-* законченная часть технологического процесса, выполняется на одном рабочем месте, постоянным предметом труда и орудием труда. Так, обработка почвы может проводиться следующими технологическими операциями: лущение, вспашка, боронование, культивация и т.д. Технологические операции характеризуются следующими параметрами: расход материала (доза удобрений и пестицидов, норма высева семян), размеры (глубина вспашки, ширина), направление (поперек вспашки), время (сроки календарные и технологические).

Соблюдение запланированных параметров технологической операции важное условия энергосбережения. Допустимые отклонения параметров технологических операций нормированы (Исмагилов P.P., 2001).

**3. *Подготовка семян к посеву*** проводится с целью повышения посевных качеств семян, а также защиты семян и растений в последующем от болезней и вредителей, повышения технологических качеств семян и обеспечения растений питательными веществами.

Известно достаточно большое количество технологических операций подготовки семян: очистка; сушка; сортировка; калибровка; флотация; протравливание; термическое обеззараживание; дражирование; инкрустация; гидрофобизация; барботирование; стратификация; скарификация; обработка электромагнитными лучами; обработка солями микроэлементов, регуляторами роста и биологическими препаратами; инокуляция.

Параметры указанных технологических операций разные. Для многих указанных операций основными параметрами являются вид и доза расхода препарата, сроки проведения. Применение той или иной технологической операции подготовки семян и ее параметры зависят от строения самих семян, зараженности возбудителями болезней, влажности и засоренности семян, продолжительности и механизма покоя семян, высевающего аппарата используемой для посева сеялки.

Протравливание семенного материала - один из основных технологических операций, способных защитить семена, проростки и всходы от головневых заболеваний, корневых гнилей и плесневения семян, а также от мучнистой росы, гельминтоспориозной и других пятнистостей листьев до периода кущение-трубкование мятликовых растений. С целью исключения ненужных затрат протравливание следует проводить по результатам фитоэкспертизы. Низкоинфицированные пыльной головней семена достаточно протравливать контактными протравителями и биологическими препаратами (фитоспорин), которые обычно дешевле, чем системные препараты. Фитоэкспертизу семян, проводят лаборатории референтного центра Россельхознадзора. Высокий эффект и ресурсосбережение достигается при использовании высокотехнологичных комбинированных фунгицидов в виде ВСК или СК.

Влажное протравливание - семена обильно смачивают раствором препарата (главным образом формалином), затем прикрывают их мешковиной или брезентом и томят 2 ч, после чего просушивают.

Сухое протравливание - протравитель наносится на семена или посадочный материал в виде тонкомолотого порошка.

Полусухое протравливание - нанесение порошковидных препаратов на увлажнённые семена или обработка семян суспензией, полученной в результате смешивания порошковидного протравителя с водой. Расход суспензии препарата или воды для смачивания семян 5-10 л на 1 т. Для лучшего удерживания протравителей на поверхности семян в воду добавляют прилипательные добавки: концентрат сульфитно-спиртовой барды, NaКМЦ, мучной клейстер, патоку и обрат.

Термическое обеззараживание семян - уничтожение возбудителей болезней на семенном материале с помощью повышенных температур (нагретым воздухом 40-90°С, горячей водой 50-60°С).

Инкрустация семян разновидность протравливания с увлажнением. При этом способе вокруг семени создается прерывистая оболочка, содержащая протравитель Инкрустация семян проводится сложным рабочим составом, включающим в себя: протравитель + пленкообразователь (прилипатель) + микроудобрения + стимуляторы роста + воду.

Дражирование - обволакивание семян защитными и питательными веществами, а также придание семенам шаровидной формы, что обеспечивает более равномерный их высев, облегчает высев мелких шероховатых семян (сахарная свекла, морковь и др.), сокращает затраты труда на прорывку посевов, способствует экономии посевного материала, улучшает условия роста растений и повышает урожайность.

Гидрофобизация - это покрытие семян слоем препарата, который при определенной температуре препятствует проникновению влаги в семена.

**4. *Посев семян*** *-* обязательный технологический прием (содержание технологического приема «посев» и операции «посев» совпадают), без проведения которого невозможно получить продукцию. В целях создания благоприятных условий для появления всходов, роста и развития растений, а также рационального применения машин и орудий по уходу за посевом и уборки урожая необходимо оптимизировать параметры технологической операции «посев». Технологическая операция «посев» характеризуется следующими параметрами:

1. Срок (время) посева;
2. Способ посева;
3. Норма высева семян;
4. Глубина посева;
5. Направление сева.

***Срок посева***оказывает значительное влияние на прорастание семян, рост, развитие (формирование генеративных органов) и выживаемость растений, устойчивость растений к болезням и вредителям, развитие сорных растений в посеве и в конечном итоге на величину и качество урожая.

Выделяют следующие сроки посева полевых культур:

1. Весенний. В свою очередь, данный срок подразделяется на ранневесенний, средневесенний и поздневесенний посев;
2. Летний;
3. Осенний;
4. Подзимний. Посев проводится поздно осенью при переходе температуры воздуха через ноль градусов, с таким расчетом, чтобы семена осенью не проросли.

Срок посева определяется в основном биологией растения, в частности требованием его к температуре почвы и воздуха, сумме тепла для созревания, влажности почвы, а также особенностями прохождения стадий развития. Кроме того, срок сева одной и той же культуры дифференцируется в зависимости от назначения урожая, засоренности поля и физического состояния почвы.

Культурные растения существенно отличаются по своей биологии требованиям к температуре прорастания семян и роста и развития растений. При этом выделяют температуру минимальную, оптимальную и максимальную. Так минимальная температура для прорастания семян яровой пшеницы 1...2°С, оптимальная -15.. .20°С и максимальная - 40.. .42°СДля прорастания семян различной культуры необходимо различное количество воды. Например, семена гороха поглощают от своей массы до 120% воды и поэтому они требуют посева в более влажную почву.

Культурные растения имеют особенности в развитии. Озимые культуры для перехода в генеративную фазу требуют низкие температуры и поэтому они плодоносят только при посеве в осенний период.

Нами при изложении технологии возделывания приводится характеристика каждой культуры. Она является основой для выбора срока сева сельскохозяйственной культуры.

Посев семян для разных целей использования урожая культуры проводят в различные сроки. Например, рапс для получения семян сеют весной, а на зеленую массу - в летний период.

Целесообразно указывать среднемноголетнюю календарную дату и технологический срок посева семян полевой культуры. Однако среднемноголетняя календарная дата сева одной и той же культуры должна быть уточнена в каждый год и для каждого поля. Это связано с изменением агрометеорологических условий по годам.

***Способ посева*** семян предопределяет форму площади питания растений и, соответственно, влияет на рост и развитие культурных растений и сорняков, развитие вредителей и болезней, полегание растений.

Имеется достаточно большой набор способа посева семян сельскохозяйственных культур. Согласно ГОСТ, выделяют следующие способы посева: разбросной, узкорядный, обычный рядовой, широкорядный, пунктирный, ленточный, квадратно-гнездовой, полосной ,грядовой ,гребневой, бороздковой.

Правильный выбор способа посева существенно определяет затраты энергии и урожайность культуры. Так, пунктирный посев обеспечивает одинаковое расстояние между растениями, снижение затраты семенного материала и высокую полевую всхожесть семян, соответственно, высокую урожайность и энергосбережение.

Способ посева зависит от габитуса и биологии культурного растения, а одного и того же вида и сорта растения от назначения урожая, природных условий (плодородие почвы, влаго-обеспеченности), засоренности поля, наличия техники для ухода за посевом. Например, семена крупных растений сеют широкорядным способом, а мелких - узкорядным или обычным рядовым способом.

Для посева семян разным способом производятся сеялки разного типа (приложения 16-17).

***Норма высева*** семян - количество всхожих семян (в штуках) высеваемое на единицу площади (или погонный метр рядка). Норма высева предопределяет в значительной мере густоту стояния растений, в свою очередь, от последнего зависят в значительной степени площадь фотосинтезирующей поверхности посева и, соответственно, продуктивность фотосинтеза, в определенной мере развитие болезней и засоренность посева, полегание растений, в конечном итоге урожайность посева.

Для учета расхода и определения, потребности семенного материала на практике норму высева пересчитывают на массу (килограмм или грамм) в расчете на единицу площади посева.

При расчете нормы посева по массе необходимо определить посевную годность семян по формуле:

,

где Пг- посевная годность, в %;

Ч - чистота семян, %

В - лабораторная всхожесть семян, %.

Норму высева семян (расход семенного материала в кг на гектар площади) определяют по формуле:

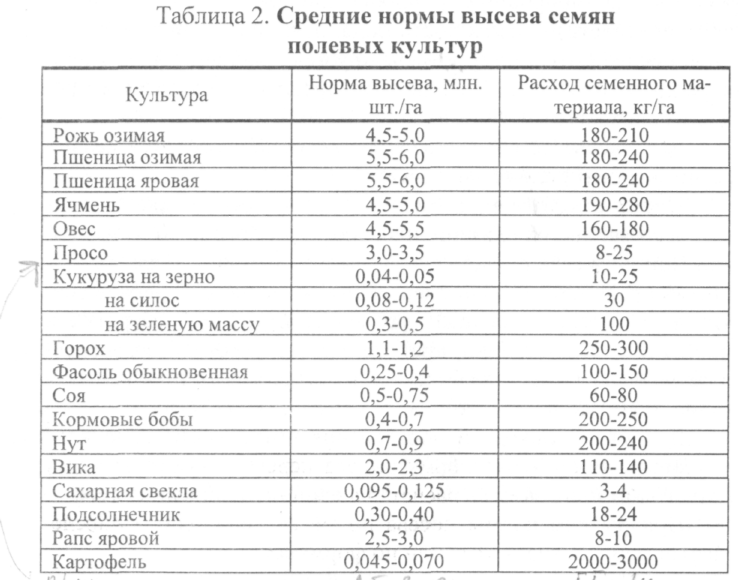
Норма высева (расход семенного материала) = ,

где А-масса 1000 семян, г;

К- норма посева семян, млн. шт./га;

Пг- посевная годност семян, %.

В таблице 2 приводим средние нормы высева семян полевых культур.



Норма высева зависит от морфологических и биологических особенностей культурного растения. Норма высева данного вида растения и сорта изменяется от назначения урожая, плодородия и влагообеспеченности, срока и способа посева, а также засоренности поля.

Так, семена крупных растений высевается меньше, чем мелких растений. Кукурузу для зеленой массы сеют загущенно, а для силоса с меньшей нормой высева.

На засоренных полях сеют более густо, чем на чистых от сорняков полях. При меньшей влагообеспеченности норму высева уменьшают по сравнению с условиями хорошей влагообеспеченности. На чистых от сорняков полях и при возможности протравливания семян и защиты растений от вредителей и сорняков возможно некоторое (на 10-20%) уменьшение нормы высева семян зерновых культур.

***Глубина посева***- расстояние от поверхности почвы до нижней части высеянных в почву семян.

Глубина посева семян существенно влияет на прорастаемость и поражение семян возбудителями болезней и, соответственно, на полевую их всхожесть.

Глубина посева семян зависит от морфологических особенностей семян (размер, длина эпикотиля, расположение семядолей при прорастании и др.) и строения корневой системы растения. Глубина посева семян данного вида и сорта растения дифференцируется в зависимости от гранулометрического состава, температуры и влажности почвы.

Чем мельче семена, тем на меньшую глубину они высеваются.

***Направление посева*** - направление рядков по отношению к сторонам света, элементам рельефа, направлению предыдущей и (или) последующей технологической операции, сторонам

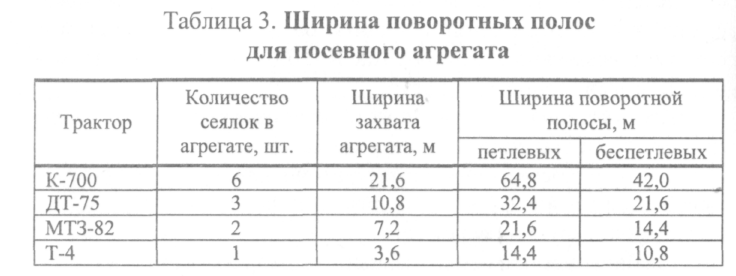
поля.

Направление посева влияет на интенсивность фотосинтеза растений, эрозионные процессы почвы, качество посева семян, производительность посевных машин, по уходу за посевом и уборочных.

Фотосинтетическая продуктивность растений повышается на 3-5% при направлении рядков с юга на север.

Качество посева повышается при проведении сева поперек или по диагонали направления предпосевной обработки почвы.

Для повышения производительности работы посевных агрегатов, снижения расхода семенного материала предупреждения огрехов и пересева отделяют поворотные полосы. Ширина поворотной полосы зависит от количества сеялок в агрегате и способа движения агрегата (таблица 3).



***5. Уход за посевом***направлен на создание благоприятных условий для появления всходов, роста и развития растений и осуществляется разнообразными технологическими операциями: прикатывание почвы, боронование почвы, минеральная подкормка, опрыскивание регуляторами роста и пестицидами растений, опыление растений пестицидами, фумигация, разбрасывание приманок, сеникация, десикация, дефолиация, полив, усиление опыления, обрезка, прищепка и др.

Основными параметрами технологических операций по уходу за посевом являются сроки проведения и доза (норма) расхода препарата. Применение той или иной технологической операции и определение их параметров зависит от биологии культуры, назначения урожая, уровня природных ресурсов и неблагоприятных факторов.

Одним из основных элементов в энергосберегающей технологии является защита растений от вредных организмов и сорняков. В среднем потери урожая сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков достигают 30-50%. Правильно построенная интегрированная система мер борьбы с вредными организмами и сорными растениями способствует энергосбережению - снижению затрат при уборке, послеуборочной подработке продукции и хранении выращенного, урожая.

Опрыскивание - нанесение пестицидов в капельно-жидком состоянии на растения с помощью опрыскивателей для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками. Выделяют: крупнокапельное опрыскивание - диаметр капель 200-500 мкм и более; мелкокапельное опрыскивание - 80-200 мкм; ультрамалообъёмное опрыскивание размером капель 25-125 мкм с расходом жидкости 0,5-10 л/га; аэрозольная обработка - взвесь мельчайших капель жидкости или твердых пылеобразных частиц в воздухе (диаметр аэрозольных частиц 1-20 мкм). Аэрозоли, состоящие из жидких препаратов, называют инсектицидными туманами, а из твердых частиц - дымами.

Опыливание - нанесение сухих порошков (дусты) на растение.

Фумигация - применение ядовитых паров и газа. Фумигацию проводят под укрытиями из брезента или плёночных материалов, в камерах вакуумным или безвакуумным способом.

Часть технологических операций обработки почвы (боронование, прикатывание, междурядная культивация), применение удобрений проводятся в процессе ухода за посевом.

Химическая защита растений - это эффективная, но дорогостоящая и небезопасная для окружающей среды технологическая операция. От того, насколько обоснованно и своевременно применены химические средства, зависит их экономическая и техническая эффективность. Для определения сроков, способов, а также доз средств защиты растений в ресурсосберегающих технологиях важное значение имеет обязательный учет экономических порогов вредоносности вредителей, болезней и сорняков (приложения 28-30). Оптимальным является использование пестицидов с учетом экономических порогов вредоносности вредителей, болезней и сорняков на основе фитосанитарного мониторинга численности вредных организмов.

Важнейшее значение при применении пестицидов имеет строгое соблюдение регламента (приложения 31-34) и технологии проведения химических обработок. Например, более высокий эффект достигается при обработке посевов штанговыми опрыскивателями в утреннее (с 4 до 8 ч) и вечернее (18-21ч) время при безветренней погоде при определенной температуре для каждого пестицида. Использование при опрыскивании холодной и жесткой воды приводит к снижению на 15-45% отдачи от применения пестицидов.

Технологическим процессом, который может эффективно влиять на экономику производства продукции растениеводства, является борьба с сорняками. От сроков внесения, качества, нормы препаратов зависят результаты химических обработок, а также урожайность и себестоимость продукции. Расходы на гербициды можно снизить, если обработки проводить сразу после появления всходов сорняков. В этом случае для уничтожения сорняков необходима минимальная доза гербицидов. Если упустить оптимальные сроки, сразу же придется увеличить дозу расхода препарата до максимально допустимой, но даже это не всегда гарантирует необходимого результата. При строгом соблюдении регламента применения гербицидов можно резко снизить затраты ручного труда и обеспечить высокую урожайность. Наиболее высокоэффективным является дробное внесение гербицидов их баковых композиций, а также целесообразно комбинировать препараты, например, гербициды против однодольных и двудольных сорняков, а также совместить их применение с азотной подкормкой.

Опрыскивание посевов с использованием следоуказателей на основе водовоздушных пен резко улучшает экономические показатели за счет устранения неравномерности обработок.

Экономия энергоресурсов достигается также при использовании приборов спутниковой навигации Глонасс (или GPS) для параллельного вождения сельскохозяйственных машин в процессе ухода за посевами и значительно экономить их за счетотсутствия «пропусков» и «перекрытий».

Для улучшения контакта семян с влажной почвой и, соответственно, повышения полевой всхожести семян проводится прикатывание.

С целью разрушения почвенной корки, уничтожения сорняков и улучшения воздушного, водного режима почвы осуществляется боронование до всходов и по всходам, а также междурядные культивации.

Для управления процессом роста и развития растений и формированием урожая и качества продукции применяются регуляторы роста, подкормка удобрениями, сеникация, десикация и другие приемы.

**6. *Уборка урожая****.* В зависимости от культуры применяются различные технологические операции. Например, при уборке зерновых культур применяется скашивание в валки, подбор и обмолот валков, сволакивание соломы, скирдование и тюкование соломы.

Параметры скашивания в валки следующие: сроки, направление, высота среза, ширина и толщина валка. Обмолот валков: сроки, потеря и травмирование зерна, количество примесей и др.

Технологические операции и их параметры подбираются исходя из состояния посева перед уборкой, величины и назначения урожая, агрометеорологических условий.

Наилучший срок уборки является такой период, когда растения формируют наиболее высокую урожайность. Ранние сроки уборки приводят к получению продукции с невысокими технологическими качествами, а также недобору урожая. Запаздывание со сроками уборки сопровождается потерями, снижением урожая и эффективности производства продукции.

**Тема 1.6. Реализация технологий производства зерновых и зернобобовых культур.**

**1. Озимая рожь**

Озимая рожь - ценная продовольственная и кормовая культура. Из ржаной муки выпекают разнообразные сорта хлеба, отличающиеся высокой биологической ценностью и хорошими вкусовыми качествами, а также зерно используется как сырье для производства спирта, крахмала и глюкозы. Зерно используется как концентрированный корм, растения как ранний зеленый корм. Озимая рожь является ценным предшественником для сахарной свеклы, картофеля, яровых зерновых культур. Кроме того, возделывание озимой ржи снижает пиковые нагрузки на машинно-тракторный парк хозяйства.

Она формирует более высокие и устойчивые урожаи зерна, чем яровые зерновые. Средняя урожайность в России в 2009 году составила 2,1 т/га и в Башкортостане 2,7 т/га. Ежегодно она высевается в России на площади 2,2 млн. га (2009 г.). В Республике Башкортостан занимает более 300 тыс. га или 18% площади посева зерновых.

***Особенности биологии.*** В онтогенезе растений выделяют следующие фенологические фазы: всходы, кущение, прекращение осенней вегетации, возобновление весенней вегетации, выход в трубку, колошение, цветение, созревание (молочная,' восковая и твердая спелость).

Озимая рожь предъявляет умеренные требования к теплу. Она более зимостойкая культура, чем озимая пшеница. Выдерживает понижение температуры в зоне узла кущения до -20°С. Благодаря хорошему развитию корневой системы в меньшей степени страдает от летних засух. Она хорошо использует осенние и весенние запасы влаги в почве. По устойчивости к выпреванию уступает озимой пшенице. Рожь менее требовательна к кислотности почвы (таблица 4). Может формировать удовлетворительный урожай на песчаных и слабозасоленных почвах.

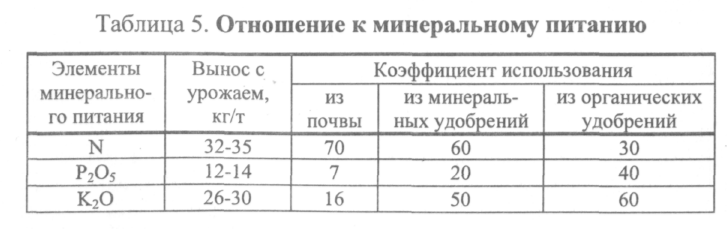
Таблица Характеристика озимой ржи



***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Для предупреждения сильного развития фузариоза и спорыньи не рекомендуется размещать посев на пониженных участках и северных склонах поля, у полотна шоссейных дорог, лесопосадок и лесных массивов, близко к посевам многолетних злаковых трав. Лучшими предшественниками являются чистый пар и занятый пар (горох на зерно, однолетние травы на зеленый корм, многолетние травы после первого укоса). В каждом конкретном случае выбор того или иного предшественника уточняется исходя из уровня природных и материальных ресурсов и факторов.

***Обработка почвы.*** Система обработки почвы зависит от природных условий и предшественника. При обработке по типу черного пара пашут осенью, а по типу раннего пара - весной. Лучшие результаты в накоплении влаги и очищении поля от сорняков дает осеннее глубокое рыхление с максимальным сохранением стерни. При этом весенние и летние приемы предусматривают только поверхностные обработки. Предпосевная обработка на чистом пару проводится культиваторами с выравнивателями - на глубину посева семян. На занятом пару проводят дискование вдоль поперек, культивация и прикатывание почвы. Возможен посев семян озимой ржи без обработки почвы (прямой посев).

Таблица Отношение к минеральному питанию



***Удобрение****.* В качестве основного удобрения вносят органические удобрения (навоз, перегной, навозная жижа, торф, птичий помет), компосты (торфо-перегнойные, торфо-минеральные, органо-минеральные) и фосфорно-калийные минеральные удобрения. На бедных почвах эффективно сидеральное удобрение (люпин, донник). Обязательным приемом является внесение в рядки при посеве гранулированных туков дозой по 10-20 кг/га.

***Семена и подготовка их к посеву.*** Для посева используют семена с высокими посевными качествами. Семена протравливают системными фунгицидами (фундазол) для предупреждения развития возбудителей снежной плесени.

***Посев семян.***Среднемноголетние сроки посева озимой ржи при установлении среднесуточной температуры воздуха 15°С (15-25 августа). При этом до прекращения осенней вегетации остается 45-50 дней и растения могут формировать 3-5 побегов. Способы посева - обычный рядовой и полосной (прямой посев). Норма высева семян - 4,5-5,0 млн. шт./га. Глубина посева - 4-5 см.

***Уход за посевом.*** После посева проводят прикатывание почвы, оно ускоряет появление всходов и лучшей перезимовке растений. Для защиты озимой ржи от выпревания (снежной плесени) в конце осенней вегетации (III декада сентября - 1 декада октября) проводят обработку посева системным фунгицидом (фундазол). При превышении экономического порога вредоносности вредителей (шведская муха, озимая муха) в начале весенней вегетации целесообразно обработать растения системным инсектицидом (БИ-58 Новый). Для улучшения состояния растений, их выживаемости и повышения продуктивности проводят весеннюю азотную подкормку. В летний период при превышении экономического порога вредоносности болезней (мучнистая роса, ржавчины) проводится обработка растений фунгицидами.

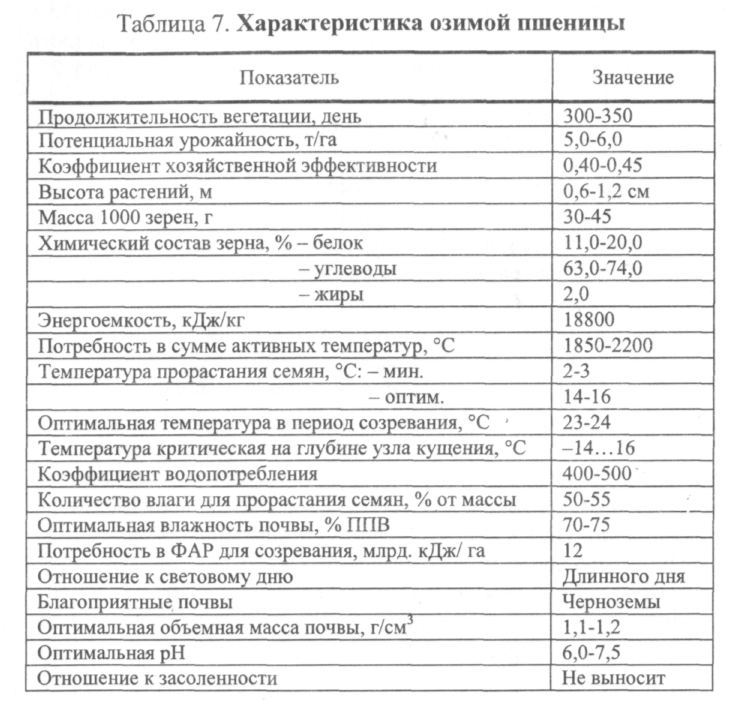
***Уборка урожая.*** Убирают озимую рожь обычно двухфазным способом. Скашивают в фазе восковой спелости зерна, обмолачивают при подсыхании валков (влажность 16-18%).

**Вопросы для самопроверки**

1. Для каких целей используется зерно ржи?
2. Каковы биологические особенности озимой ржи?
3. Какие особенности технологии возделывания озимой ржи?
4. Назовите причины гибели озимой ржи в период перезимовки.
5. Что такое переходящий семенной фонд озимой ржи и его значение?

**2. Озимая пшеница**

Озимая пшеница в России занимает площадь более 13,8 млн. га, в Республике Башкортостан - 40 тыс. га. Урожайность озимой пшеницы выше, чем яровой пшеницы и составляет 25-30 ц с га. Благодаря раннему созреванию растений озимая пшеница формирует высококачественное зерно пригодное для хлебопечения.

******

***Особенности биологии.*** Озимая пшеница предъявляет более высокие требования к условиям произрастания. Растения требуют нейтральную кислотность почвы, достаточное содержание доступных элементов питания, установление, сход и высоту снежного покрова, обеспечивающие температуру на глубине узла кущения не ниже критической, относительную влажность воздуха не ниже 60% в период формирования зерна.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.* Культуру** целесообразно размещать в Предуральской степной и южной лесостепной зоне на полях с ровным рельефом. Лучшие предшественники: чистый пар, при хорошей влагообеспеченности занятые пары (горох, вико-овес) и сидеральные пары (донник, а также рапс). Не следует размещать на ложбинах, около лесополос и полотна дорог, на ветроударных склонах.

***Подготовка почвы.*** Подготовка почвы направлена на создание рыхлого мелкокомковатого посевного слоя, плотного пахотного слоя, выровненную поверхность поля и сохранение влаги.

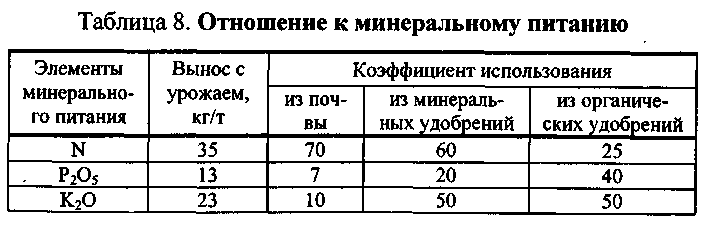
*Удобрение.* На чистых парах вносят органические и дополнительно минеральные удобрения, на занятых и сидеральных парах - минеральные удобрения. Нормы внесения минеральных удобрений на планируемую урожайность определяются балансовым или нормативным методом. Расчетную норму калийных и фосфорных удобрений (с вычетом фосфора 10-15 кг для внесения в рядки) вносят под основную обработку почвы. Рано весной проводится локальная подкормка азотом. Для повышения качества зерна в период колошение - начало налива зерна проводят некорневую подкормку.

***Подготовка семян к посеву****.* Для посева используют семена с высокими сортовыми и посевными качествами. Против головневых болезней, корневых гнилей и для предупреждения развития снежной плесени проводится протравливание семян системным фунгицидом.

***Посев.*** Посев проводится при установлении среднесуточной температуры воздуха 14-16°С (10-25 августа). Норма высева семян в северной и северо-восточной лесостепи республики5,5-6,0 в южной лесостепи и предуральской степи 5,0-5,5 млн. шт. на гектар. В условиях достаточного увлажнения глубина посева 5-6 см, а в засушливых условиях и в сухие годы - 6-7 см.

***Уход за посевом.*** Для появления дружных всходов проводится прикатывание почвы. При численности вредителей (шведская муха, озимая муха, 'зеленоглазка, полосатые хлебные блохи, зерновые совки, зерновая тля, пьявица, хлебные жуки, трипсы) выше экономического порога вредоносности целесообразно применение рекомендованных инсектицидов. Для предупреждения развития снежной плесени проводится позднеосеннее опрыскивание посева системным фунгицидом.

***Уборка.*** Двухфазную уборку проводят в фазу восковой спелости зерна при благоприятной погоде. Скашивают поперек рядков, валки обмолачивают сразу же после их подсыхания (через 3-4 дня). Однофазную уборку проводят в фазу твердой спелости зерна при изреженном и невысоком стеблестое, равномерном созревании зерна и посевов чистых от сорняков.



**Вопросы для самопроверки**

1. Назовите наиболее благоприятные природные зоны возделывания озимой пшеницы в Республике Башкортостан.
2. Какие причины изреживания посевов озимой пшеницы в зимне-весенний период и меры их предупреждения?
3. Лучшие предшественники и место озимой пшеницы в севообороте?
4. Какие сроки посева и нормы высева семян озимой пшеницы?
5. Какие технологические операции включает уход за посевом озимой пшеницы?
6. Условия применения двуфазной и однофазной уборки озимой пшеницы.

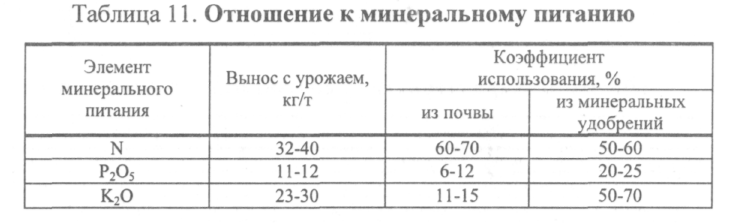
**3. Яровая мягкая пшеница**

Яровая мягкая пшеница основная продовольственная культура республики.

В Российской Федерации она занимает площадь более 14,8млн.га, в Республике Башкортостан возделывается во всех районах на площади более 814тыс. га Природные ресурсы республики позволяют получать высокую урожайность зерна (в 2009г. 2,2т/га) хорошего качества.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.***

Наиболее благоприятные условия для формирования зерна с высокими качествами создаются в степных агроландшафтах. Лучшие предшественники: бобовые культуры, озимые по чистым парам, многолетние травы, сахарная свекла, кукуруза, чистый и сидеральный пар.



***Подготовка почвы.*** Подготовка почвы направлена на сохранение и накопление влаги в почве, создание рыхлого мелко-комковатого слоя почвы на глубине посева семян, выравнивание поверхности поля, ослабление и предотвращение эрозии почвы.

Основная обработка почвы может применяться **в** следующих вариантах:

- вспашка с оборотом пласта с предварительным лущением

- после уборки многолетних трав, кукурузы на силос, озимой ржи, а также на полях засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками;

- безотвальная обработка плугами со стойками СибИМЭ или корпусами «Параплау», чизельными плугами ПЧ-2,5 илиПЧ-4,5, плугами без отвалов с предплужниками - по чистому пару или второй культурой после пара, после корнеплодов, картофеля, однолетних трав, зернобобовых культур;

- плоскорезная обработка с оставлением стерни - в степных районах, подверженных ветровой и водно-ветровой эрозии

- после зерновых и зернобобовых культур, однолетних трав, пропашных культур; поверхностная обработка дисковыми орудиями - после зернобобовых культур, однолетних трав, корнеплодов - на не уплотняющихся почвах, на ровных и чистых полях;

* минимальная обработка игольчатыми боронами - после стерневых предшественников в засушливых степных районах.
* нулевая обработка - с учетом условий, изложенных в разделе 1.2.1.

Предпосевная подготовка почвы под яровую пшеницу включает боронование и культивацию. Орудия выбираются в зависимости от фона основной обработки.

***Удобрения.*** Доза внесения удобрения рассчитывается нормативным или балансовым методом на планируемую урожайность. Расчетную дозу фосфора (без 10-15 кг) и калия вносят под основную обработку почвы, азота перед посевом пшеницы. При посеве в рядки вносят гранулированное фосфорное (Рю-15) или сложное удобрение. Некорневую подкормку для повышения качества зерна проводят в период колошение-цветение водным раствором азотных удобрений.

***Подготовка семян.*** Для посева используют семена с высокими сортовыми и посевными качествами. Проводят воздушно-тепловой обогрев семян, протравливание системным фунгицидом против головневых болезней, а также контактным фунгицидом для защиты от корневых гнилей и плесневения семян.

***Посев****.* Посев проводят в ранние сроки, при достижении температуры почвы 5-6°С и наступлении физической спелости почвы. Норма высева семян - 5-6,0 млн. шт. на га. Способ посева - обычный рядовой с оставлением постоянной технологической колеи (ПТК), полосной при прямом посеве. Глубина посева семян 4-7 см.

***Уход за посевом****.* После посева проводят прикатывание почвы и довсходовое боронование. Против болезней вегетативных органов (мучнистая роса, ржавчина, септориоз) опрыскивают раствором системных фунгицидов.

При численности вредителей (полосатая хлебная блоха, шведские мухи, черная пшеничная муха, пьявица, тли, трипсы, клопы-черепашки, зерновые совки, хлебные жуки) выше экономического порога вредоносности обрабатывают посевы рекомендованными инсектицидами.

Основная роль в борьбе с сорняками принадлежит агротехническим мероприятиям. Гербициды следует применять при численности сорных растений выше экономического порога их вредоносности.

***Уборка урожая.*** Двухфазную уборку проводят в середине восковой спелости при влажности зерна 30%, при неравномерном созревании зерна в пределах посева, сильной засоренности, густом и высоком стеблестое, полегании стеблей и ясной погоде. Скашивание проводится поперек рядков, высота среза 15-18 см. Валки обмолачивают сразу же после их подсыхания (через 3-4 дня).

Однофазную уборку проводят в фазу твердой спелости зерна (влажность 17%) при равномерном созревании зерна, посева чистого от сорняков, при изреженном и невысоком стеблестое.

**Вопросы для самопроверки**

1. Использование зерна мягкой и твердой пшеницы.
2. Каковы особенности биологии яровой пшеницы?
3. Какие сроки посева и нормы высева семян яровой пшеницы?
4. В чем заключается система влагосберегающей и почвозащитной обработки почвы под яровую пшеницу?
5. Какими машинами проводится «прямой посев» яровой пшеницы?
6. Какие особенности обработки почвы под яровую пшеницу в различных природных зонах Республики Башкортостан?
7. Какие технологические операции включает уход за посевом яровой пшеницы?
8. Какие особенности физиологии питания и применения удобрений яровой пшеницы?
9. В чем заключается особенности уборки урожая мягкой и твердой пшеницы?

**4. Яровой ячмень**

Ячмень - культура универсального использования. Широко применяют его зерна для кормления животных (в 1 кг содержится 1,27 кормовых единиц). Из зерна ячменя вырабатывают перловую и ячневую крупы, ячменные хлопья, а также добавляют муку к ржаной и пшеничной при хлебопечении. Зерно ячменя является незаменимым сырьем для пивоварения и спиртокуренной промышленности.

Возделывают ячмень в Российской Федерации повсеместно на площади около 1 млн. га. В Республике Башкортостан посевы ячменя занимают более 20% посевов зерновых культур и возделываются на площади свыше 420 тыс. га.

Среди яровых зерновых культур, ячмень дает наиболее высокие и устойчивые урожаи. Средняя урожайность в 2009 г. в России составила 2,2 т/га, в Республике Башкортостан - 2,3 т/га.

***Особенности биологии.*** Ячмень наиболее скороспелая, холодостойкая, засухоустойчивая (жаростойкая) и экологически пластичная культура. Короткий срок потребления элементов питания и относительно слабое развитие корневой системы определяют высокую требовательность ячменя к плодородию почвы. Проходит следующие фенологические фазы: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение и спелость зерна (молочная, восковая, твердая).

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.***Для его размещения предпочтительны поля, имеющие плодородные структурные почвы с глубоким пахотным горизонтом. На супесчаных и песчаных почвах растет плохо. Малопригодны для него кислые и засоленные почвы. Лучшими предшественниками ячменя являются озимые зерновые, зернобобовые и пропашные культуры.

***Удобрение.***Дозу удобрений определяют из расчета на планируемую урожайность нормативным или балансовым методом. Всю расчетную дозу калийного и фосфорного удобрений (с вычетом 10-20 кг) вносят под основную обработку почвы. Азотные удобрения вносят под предпосевную обработку почвы. Часть азотного и фосфорного удобрений (N10.20 и Pio-го) вносят в рядки при посеве. Почвы с повышенной кислотностью известкуют.

******

***Подготовка почвы.*** В лесостепных зонах на серых лесных и черноземных почвах с тяжелым механическим составом наиболее эффективна вспашка зяби с предварительным лущением стерни. В засушливых условиях предуральской и зауральской степных зон применяют минимальную обработку почвы. Весенняя подготовка почвы к посеву проводится дифференцированно с учетом основной обработки ее осенью.

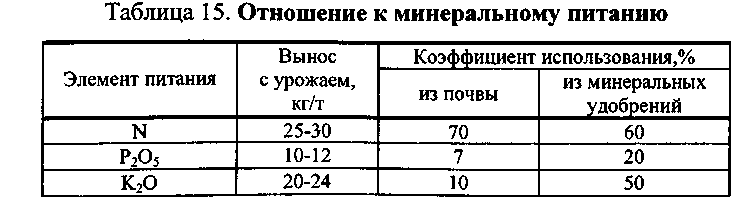
***Подготовка семян к посеву.*** Для посева используют семена с высокими сортовыми и посевными качествами. Проводят воздушно-тепловой обогрев, протравливание системным фунгицидом против головневых болезней, корневых гнилей, плесневения семян.

***Посев.*** Ячмень - культура раннего срока сева. Посев проводят при наступлении физической спелости почвы. Норма высева семян при наличии благоприятных условий для прорастания семян, кущения и укоренения растений составляет 4,5-5,0 млн. шт. на 1 га. Способ посева - обычный рядовой, перекрестный и полосной.

Для проведения ухода за растениями оставляют постоянную технологическую колею (ПТК). Глубина посева семян 4-7 см. При иссушении верхнего слоя почвы и на легких почвах -максимальная глубина посева, на тяжелых почвах с хорошей влажностью - минимальная глубина.

***Уход за посевом.*** Эффективными технологическими операциями ухода за посевами являются послепосевное прикатывание и довсходовое боронование почвы. В целях борьбы с сорной растительностью в фазу кущения растений проводится опрыскивание посева рекомендованными гербицидами. Повышенная чувствительность ячменя к гербицидам определяет необходимость строгого выполнения регламента их использования.

Для защиты ячменя от вредителей (шведская и гессенская мухи, полосатая хлебная блоха, пьявица, злаковые тли, пшеничный трипе, хлебный пилильщик) применяют комплекс агротехнических мероприятий, предупреждающий распространение вредителей и повышающий устойчивость растений к повреждениям. При численности вредителей выше экономического порога вредоносности целесообразно применение рекомендованных инсектицидов. Защиту посевов от злаковых мух можно сочетать с применением гербицидов.



Для защиты растений от болезней (мучнистая роса, ржавчина, пятнистость листьев) проводят комплекс мероприятий, направленных на ограничение распространения инфекций и повышение устойчивости растений. При необходимости против болезней обрабатывают посевы фунгицидами.

***Уборка урожая.*** Ячмень созревает дружно, и с наступлением твердой спелости его колос становится ломким, зерно легко осыпается. Недопустим перестой зерна на корню, при котором происходит поникание и подламывание соломины под колосом, что приводит к значительной потере урожая.

Двухфазная уборка проводится с середины восковой спелости, однофазная - при твердой спелости на низком срезе в сжатые сроки.

Для пивоваренных целей наиболее эффективна однофазная уборка в период твердой спелости при влажности зерна не выше 22%.

Режим обмолота устанавливают мягким, чтобы полностью исключить травмирование зерна. Увеличивают зазор между барабаном и подбарабаньем, уменьшают скорость вращения барабана.

**Вопросы для самопроверки**

1. Для каких целей используют зерно ячменя?
2. Каковы биологические особенности ярового ячменя?
3. Какие особенности технологии возделывания ярового ячменя для фуражных целей?
4. Какие особенности технологии возделывания пивоваренного ячменя?

**5. Овес посевной**

Овес - продовольственная и кормовая культура. Из зерна вырабатывают крупу, толокно, хлопья и печенье. Является ценным концентрированным кормом для лошадей, домашней птицы и молодняка крупного рогатого скота. В 1 кг зерна содержится 1 к. ед. Широко используется на. зеленый корм, сено и силос всмеси **с** однолетними бобовыми культурами - викой посевной, горохом посевным и полевым.

В Российской Федерации овес возделывают на площади более 3,3 млн. га. Средняя урожайность - 1,8 т/га (2009 г.). В Республике Башкортостан посевная площадь овса в 2009 г. составила более 186 тыс. га. Средняя урожайность - 1,9 т/га.

***Особенности биологии.*** Овеспредъявляет невысокие требования к теплу. Прорастание семян формирование вегетативных и генеративных органов, созревание зерна проходят при относительно невысоких температурах. Всходы переносят кратковременные заморозки. Овес - влаголюбивая культура. Овес относится к растениям малотребовательным к почве. Может произрастать на супесчаных, суглинистых, глинистых торфяных и кислых почвах.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.* Овес** целесообразно размещать в лесостепных агроландшафтах. Ценными предшественниками для нее являются кукуруза и картофель. Не рекомендуется возделывать его после свеклы. В севообороте овес обычно размещают заключительной культурой.

***Удобрение.*** Для овса характерен длительный период поступления элементов минерального питания. Наибольшая интенсивность потребления питательных веществ приходится на период от трубкования до молочной спелости. Дозу удобрений рассчитывают на планируемую урожайность с учетом выноса.

***Подготовка почвы.*** После зерновых и зернобобовых культур проводится лущение стерни. На засоренных участках эффективна глубокая осенняя вспашка. В районах подверженных ветровой эрозии, преимущество имеет безотвальная плоскорезная обработка. После отвальной вспашки проводят боронование в один-два следа, а после обработки плоскорезами - игольчатыми боронами. Затем проводят культивацию паровыми или противоэрозионными культиваторами.

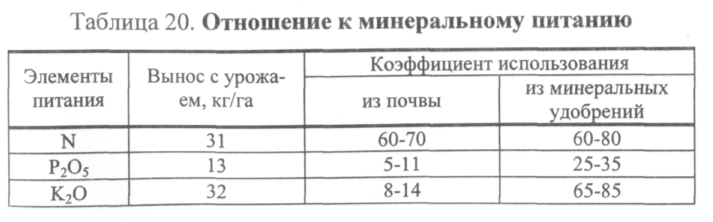


***Подготовка семян к посеву.*** Для посева используют семена с высокими сортовыми и посевными качествами. Проводят воздушно-тепловой обогрев семян, протравливание системными фунгицидами против головневых болезней и корневых гнилей.

***Посев.*** Овес культура раннего посева. Способ посева - обычный рядовой и полосной. Норма высева - 4,5-5,5 млн. шт. на 1 га. Глубина посева семян на тяжелых глинистых почвах 4-5 см, на легких почвах и в засушливых районах - 5-7 см.

***Уход за посевом.*** Проводят послепосевное прикатывание, довсходовое и послевсходовое боронования. В борьбе с сорняками применяют гербициды. Против корончатой ржавчины, красно-бурой пятнистости с учетом порога вредоносности применяют фунгициды. Против вредителей посевы обрабатывают инсектицидами.

***Уборка.*** Двухфазную уборку проводят в фазе восковой спелости зерна, подбор и обмолот валков - при влажности зерна 15-16%.



**Вопросы для самопроверки**

1. Для каких целей используется зерно овса?
2. Каковы биологические особенности овса посевного?

3. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян овса посевного?

4. Какие особенности технологии возделывания овса?

**6. Просо**

Просо - ценная крупяная и кормовая культура. Зерно используется для выработки крупы (пшено) и комбикормов для домашних птиц. В одном килограмме зерна содержится 0,97 к.ед. Солома обладает высокими кормовыми свойствами (0,41 к.е./кг) и мало уступает луговому сену.

В Российской Федерации просо возделывают на площади 522 тыс. га (2009 г.). В Республике Башкортостан просо занимает площадь около 6 тыс. га. Основные посевные площади ее сконцентрированы в Предуральской степной зоне и Южной лесостепи республики. Урожайность в РФ и РБ составляет более 1,1 т/га.

***Особенности биологии.*** Просо - теплолюбивая, засухоустойчивая, требовательная к плодородию почвы и освещенности культура. Высокую температуру и засуху переносит лучше, чем другие культуры. Даже в острозасушливые годы формирует сравнительно высокие урожаи. Растения проса медленно растут в первый период вегетации, поэтому его посевы засоряются.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Хорошоудается на плодородных черноземных почвах в степных районах республики. Не переносит повышенной кислотности. Просо размещают на чистых от сорняков полях. Лучшие предшественники: пласт (или оборот пласта) многолетних трав, зернобобовые культуры, озимая рожь или пшеница (пересев погибших посевов), сахарная свекла, картофель.

***Подготовка почвы.*** Основная обработка почвы в зависимости от предшественника, засоренности и эрозии почвы может производиться плоскорезом или отвальным плугом. Важным условием является выравнивание поверхности поля и исключение иссушения посевного слоя почвы. Весеннее боронование почвы проводят поперек или по диагонали к вспашке тяжелыми боронами. После боронования поле культивируют по мере появления сорняков. Все культивации проводят с одновременным боронованием с последующим прикатыванием, не допуская пересушивания почвы посевного слоя.

Предпосевную культивацию проводят свекловичными культиваторами в день посева на 3-5 см с последующим выравниванием и прикатыванием почвы.

***Удобрение.*** Дозу внесения удобрений рассчитывают балансовым или нормативным методом. Минеральные удобрения (РК) вносят осенью перед глубокой обработкой почвы, азотные перед посевом весной.

***Подготовка семян к посеву.*** Для посева используют семена с высокими сортовыми и посевными качествами - чистотой не менее 98 % и всхожестью - 92% (PC). Проводят протравливание системными фунгицидами против головневых болезней.

***Посев.*** К посеву приступают при достижении температуры посевного слоя почвы - 10-12°С с расчетом получения всходов после последних весенних заморозков (6-9 июня). Среднемноголетний календарный срок посева 20-30 мая.

Способ посева - обычный рядовой или широкорядный. Норма высева - 4-4,5 млн. всхожих семян на гектар (25-30 кг/га) при обычном рядовом посеве и 3-4 млн. шт./га при широкорядном посеве (15-20 кг/га). Глубина посева - 3-5 см.

***Уход за посевом.*** После посева проводят прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками. В первые 20-25 дней после всходов просо растет медленно, и сорные растения могут заглушать посевы. В зависимости от видового состава сорняков применяются гербициды в фазе кущения проса.

В борьбе с вредителями (полосатая хлебная блоха, просяной комарик, трипе, кукурузный мотылек) при их численности выше ЭПВ применяют рекомендуемые инсектициды.

***Уборка урожая.*** Зерновки проса в пределах метелки созревают неравномерно. В начале созревают зерна, расположенные в верхней части, затем в средней и нижних частях метелки. Поэтому основной способ уборки - двухфазный. Просо скашивают в валки при созревании 75-80% зерен и влажности 26-28%. Скашивание проводится поперек или по диагонали направления рядков посева.

Обмолот валков проводят при влажности зерна 15-16%. Для обеспечения хорошего обмолота и в то же время исключения обрушивания зерен скорость вращения барабана комбайна должна быть 500-600 оборотов в минуту, а зазор между планками деки и бичами барабана на входе 14-16 мм и на выходе 3-4 мм.

После уборки зерновая масса проса имеет повышенную влажность и имеет пониженную скважность. Для предупреждения порчи зерна сразу после уборки проводят очистку его и сушку.

**Вопросы для самопроверки**

1. Для каких целей используется зерно проса?
2. Каковы биологические особенности проса?
3. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян проса?
4. Какие особенности технологии возделывания проса?

**7. Гречиха**

Ценная крупяная культура, хороший медонос, дающий с 1 га посева 60-90 кг целебного меда.

В Российской Федерации гречиху возделывают на площади более 932 тыс. га (2009 г.). В Республике Башкортостан гречихой занято более 86 тыс. га. Основные посевные площади ее сконцентрированы в предуральской степной зоне и южной лесостепи республики. Урожайность в России составляет 9,0 ц/га, в Республике Башкортостан - 10,1 ц/га. Вместе с тем потенциал культуры довольно высок. В 1991 г. в совхозе «Мир» Благоварского района урожайность составила 36,0 ц/га, в СПК «Базы» Чекмагушевского района получена по 34 ц/га.

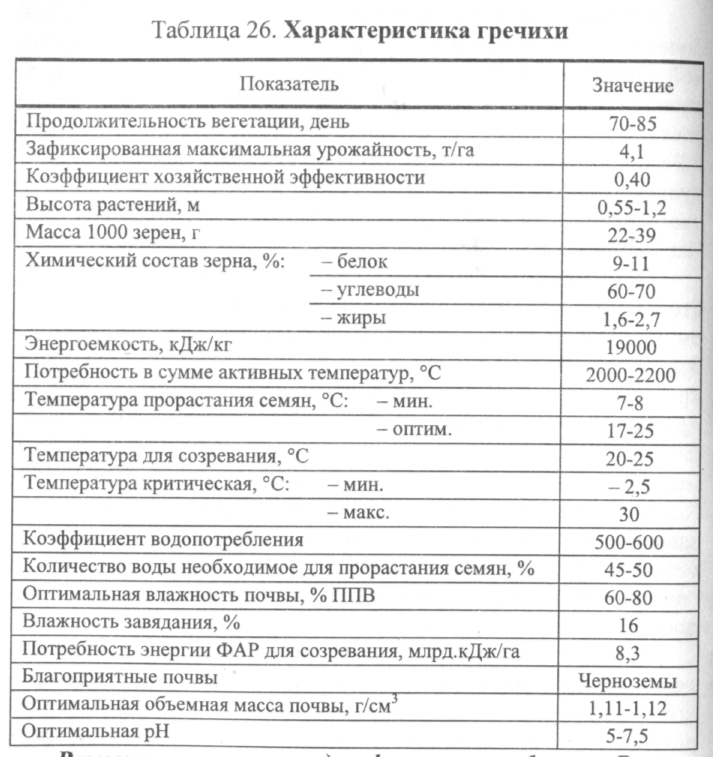
***Особенности биологии.*** Гречиха имеет слаборазвитую стержневую корневую систему, проникающая на глубину 50-60 см. Стебель прямой, ветвистый, цветы обоеполые, гетеростильные. Гречиха имеет особый тип роста и развития: все фазы, кроме всходов, проходят одновременно, накладываясь одна на другую, и продолжаются до уборки. Их невозможно строго ограничить во времени, а можно отмечать лишь начало фазы и массовое ее наступление. Период цветения длится 25-40 дней. Количество оплодотворенных завязей не превышает 15-20% и зависит от погодных условий и количества насекомых-опылителей. У растения гречихи отмечают следующие фенологические фазы: всходы, ветвление, бутонизация, цветение, плодообразование и созревание.

Гречиха теплолюбивая культура. Прорастание семян, появление всходов, развитие растений и формирование урожая проходит при довольно высоких температурах. При низких температурах ростовые процессы снижаются, даже небольшие заморозки (-1°С) повреждают всходы. Растения страдает и от сухой и от холодной дождливой погоды.

Гречиха - растение короткого дня. Она малочувствительна к реакции почвы (рН 5-7,5). Хорошо растет на легких и средних по гранулометрическому составу хорошо аэрируемых почвах, достаточно обеспеченных влагой и питанием. Непригодны для возделывания подзолистые и тяжелые солонцеватые почвы, плохо переносит переувлажненные участки.

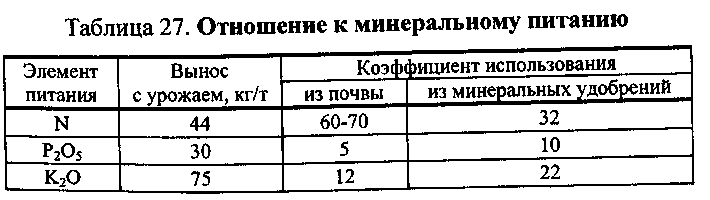
***Размещение на агроландшафте и в севообороте****.* В лесостепных районах под гречиху лучше выбирать хорошо прогреваемые южные и юго-западные склоны, в степных районах -участки, достаточно обеспеченные влагой и защищенные от суховейных ветров. Лучшими предшественниками для гречихи являются озимая рожь по черному пару, сахарная свекла, кукуруза, горох, а также яровая пшеница, идущая по озимой ржи. Не следует размещать гречиху после овса.

***Подготовка почвы*** проводится с учетом предшественника, засоренности почвы, распространения эрозии и влагообеспеченности Основная обработка может производиться с оборотом и без оборота пласта, а также плоскорезами с оставлением стерни на поверхности поля.



Весенняя обработка слагается из ранневесеннего рыхления и 2-3 культивации, так как гречиха высевается поздно, при этом есть возможность до посева уничтожить сорняки и хорошо подготовить почву. Как правило, для ускорения прорастания семян сорняков и выравнивания поверхности поля после каждой обработки проводится прикатывание почвы.

***Удобрения.*** Гречиха отличается большой потребностью в питательных веществах и хорошо отзывается на удобрения. Учитывая отрицательную реакцию гречихи на хлор, калийные хлорсодержащие удобрения (хлорид калия, калийная соль) вносят заблаговременно (осенью под вспашку), что обеспечивает вымывание хлора за пределы корнеобитаемого слоя.



***Подготовка семян к посеву.*** Для посева используют крупные и хорошо выполненные семена с высокими сортовыми и посевными качествами - чистотой не менее 98% и всхожестью - 92%(PC). Семена перед посевом протравливают, обрабатывают раствором микроэлементов.

***Посев.*** Оптимальный срок для посева гречихи - когда почва на глубине 10 см прогреется до 12-14°С и с расчетом всходы не подвергнутся поздневесенним заморозкам. В степных районах и южной лесостепи республики 25-30 мая, в лесостепных районах с 30 мая - 5 июня. Гречиху высевают обычным рядовым (междурядья 15 см), широкорядным (45-60 см) и узкорядным (7,5 см) способами. Норма высева семян в степных районах 2,5-3,0 млн. шт., лесостепных - 3,0 млн. шт. на 1 га при обычном рядовом способе посева. При широкорядном посеве -2,0-2,5 млн. семян на гектар.

Глубина посева в зависимости от влажности и гранулометрического состава почвы варьирует от 4 до 7 см.

***Уход за посевом****.* Вслед за посевом проводят прикатывание почвы с помощью кольчато-шпоровых или кольчато-зубовых катков. Для уничтожения всходов сорняков и предупреждения появления почвенной корки проводят довсходовое и после всходовое боронования с использованием легких борон, а на тяжелых почвах - средней бороны поперек или по диагонали направления посева.

Первую обработку междурядий при широкорядном посеве проводят в фазе первого листа, вторую - в фазу бутонизации. При необходимости осуществляют подкормку растений.

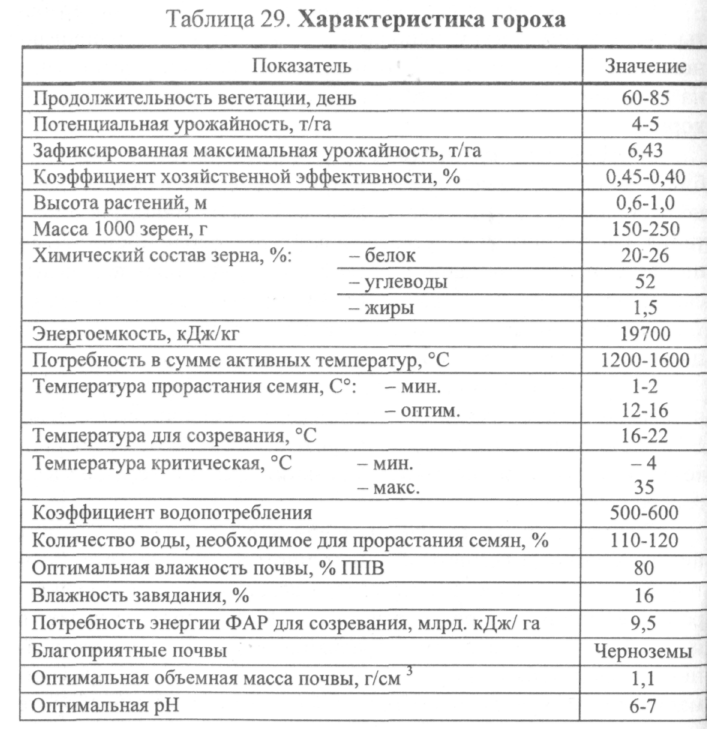
Для лучшего опыления гречихи на посевы вывозят пчел из раста 2-3 улья на 1 га.

***Уборка.*** Убирают гречиху двухфазным способом. К скашиванию в валки приступают при побурении 80-85% плодов. При снижении влажности зерна до 18% приступают к обмолоту, который ведут при уменьшенной частоте вращения барабана. Зерно после обмолота немедленно очищают, сортируют и просушивают до 13 -15 % влажности.

**Вопросы для самопроверки**

1. Наиболее благоприятные зоны Республики Башкортостан для возделывания гречихи?
2. Каковы биологические особенности гречихи?
3. Какие сроки, способы и нормы посева семян гречихи?
4. Сколько пчелосемей ставится на посевах гречихи?
5. Какие сроки и способы уборки гречихи?

**8. Горох посевной**

Горох - основная зернобобовая культура. Зерно перерабатывают в крупу и муку, используют в свежем и консервированном виде. Горох совместно со злаковыми травами выращивают на зеленый корм, зерно используют для производства комбикормов.

*Особенности биологии.* Горох - скороспелая и влаголюбивая культура, имеет продолжительный критический период по отношению к влаге, охватывающий фазы бутонизации и цветения. Он сравнительно малотребователен к теплу. Формирование вегетативных органов и развитие растений идет при невысоких температурах. У растений гороха отмечают следующие фенологические фазы: всходы, ветвление стебля, бутонизация, цветение, образование бобов, созревание и спелость зерна.

Горох - культура высокоплодородных почв, для него малопригодны легкие песчаные и тяжелые, а также кислые почвы. Благоприятные условия для азотофиксации создаются на черноземных почвах при нейтральной реакции среды и хорошей вла-гообеспеченности.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.* Горох** целесообразно размещать в лесостепном агроландшафте. Азо-тофиксирующая способность гороха делает его ценной культурой в севообороте. При урожайности 2,0 т/га горох оставляет в почве 47 кг азота, поэтому он является хорошим предшественником для других культур. Широко используется как парозанимающая культура для озимых зерновых культур. В севообороте горох размещают после кукурузы и яровой пшеницы.

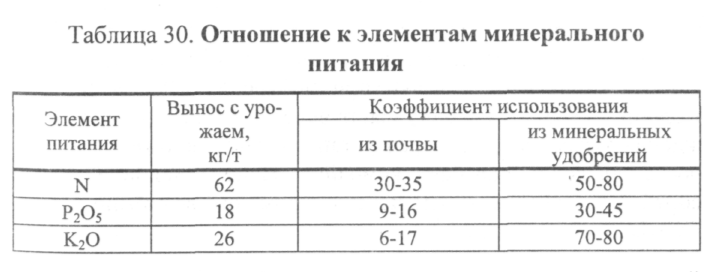
***Поготовка почвы.***На полях, засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, и с достаточной влагообес-печенностью применяют отвальную вспашку после лущения стерни лущильниками. В степных районах основную обработку проводят плоскорезами или плугами без отвалов с оставлением стерни. Весенняя предпосевная подготовка почвы слагается из ранневесеннего боронования тяжелыми боронами, культивации паровыми культиваторами в агрегате со средними боронами.

***Удобрение.*** Фосфорно-калийные удобрения вносят под основную обработку почвы. Значительную часть потребности в азоте горох удовлетворяет за счет азотофиксации. Для ускорения роста в начальных фазах, до начала деятельности клубеньковых бактерий, вносят небольшие стартовые дозы азотных удобрений. Обязательным является внесение в рядки при посеве гранулированного фосфорного удобрения.

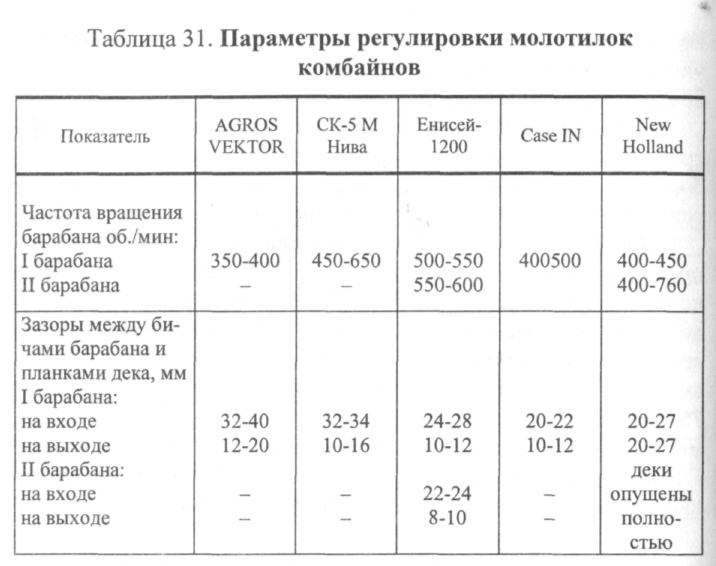
***Подготовка семян к посеву.*** Семена перед посевом протравливают фунгицидами, обрабатывают ризоторфином. В борьбе с корневыми гнилями и с плесневением семян эффективно применение биологического препарата фитоспорин-М.

***Посев.*** Горох - культура ранневесеннего срока сева. Посев проводят при физической спелости и достижении температуры почвы на глубине посева 4-5°С. Способ посева - обычный рядовой. Норма высева - 1,2-1,3 млн. семян на гектар (300-340 кг/га). Для снижения полегания растений рекомендуются совместные посевы гороха с ячменем. Соотношение компонентов: 75-85% гороха и 15-25% ячменя от их полной нормы посева семян (т.е. 1 млн. шт. семян гороха и 1 млн. шт. семян ячменя). Глубина посева семян - 6-8 см. На легких почвах при иссушении верхнего слоя глубину посева увеличивают до 9-10 см.

***Уход за посевом****.* Для улучшения контакта семян с почвой и соответственно повышения полевой всхожести семян проводят прикатывание. Через 3-4 дня после посева проводят боронование до всходов посевными боронами. При сильной засоренности для уничтожения сорняков используются почвенные и контактные гербициды. Для защиты от вредителей (клубеньковые долгоносики, тли, гороховая плодожорка и зерновка) применяют инсектициды.

**

***Уборка.*** Уборку проводят обычно двухфазным способом. Посевы скашивают в валки при побурении 70-75% плодов. Подбор и обмолот осуществляют через 3-4 дня. Для предупреждения травмирования зерен устанавливают пониженную скорость вращения барабана комбайна. Неполегающие (усатые) сорта, а также совместные посевы с ячменем возможно убрать однофазным способом.



**Вопросы для самопроверки**

1. Питательная ценность зерна гороха.

2. Какие морфологические и биологические особенности гороха посевного?

3. Какие особенности минерального питания растений и примененияудобрений на посевах гороха?

4. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян гороха посевного?

1. Место размещения гороха посевного в севообороте?
2. Какие особенности интегрированной защиты растений гороха от вредителей и болезней?
3. Какие особенности уборки зерна гороха посевного?

**9. Фасоль обыкновенная**

Фасоль обыкновенная - ценная высокобелковая пищевая культура. Используется для приготовления супов, вторых блюд консервов. Семена фасоли содержат 28-30% белка, 52% углеводов, 2,1% жира, Незрелые зеленые бобы (лопатки) в свежем или консервированном виде употребляются как овощ. Из фасоли готовят диетические блюда, рекомендуемые при лечении болезней печени и желчного пузыря, а также дыхательных органов. Используют фасоль в смешанных посевах с высокостебельными культурами.

Посевные площади фасоли составляют в России 56,3 тыс. га, в РБ около 1тыс. га.

***Особенности биологии.*** Фасоль обыкновенная - однолетнее травянистое растение. В полевой культуре главное значение имеют кустовые формы высотой 20-45 см. У обыкновенной фасоли преобладает самоопыление.

Фасоль обыкновенная - теплолюбивая культура. Семена начинают прорастать при температуре 8-10°С. Всходы не выдерживают даже слабых заморозков, гибнут при - 0,5...1,0°С. Наиболее благоприятная температура для развития фасоли, особенно в период бутонизации - 20.. .25°С.

Вегетационный период скороспелых сортов составляет 75.. .80 дней, позднеспелых - 100... 120 дней и более.

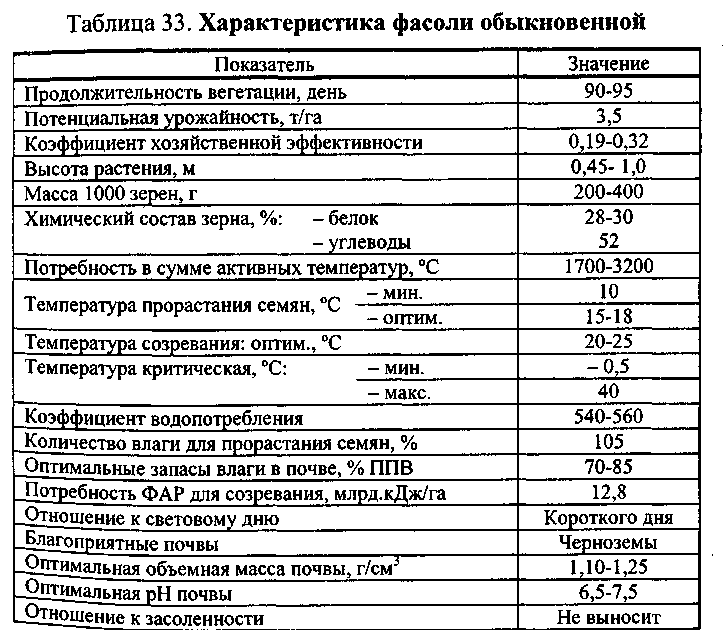
Фасоль более засухоустойчивая культура, чем горох. Она способна переносить недостаток влаги до наступления цветения, но чувствительна к почвенной и воздушной засухе в фазе цветения и формирования зерна.

Фасоль требовательная культура к почвенному плодородию. Лучшие почвы для нее - супесчаные и суглинистые черноземы. Фасоль не выносит кислых, тяжелых и заболоченных почв.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Фасольразмещают на плодородных участках, чистых от сорняков.

Лучшие предшественники для нее - озимые, корнеплоды, картофель, а также кукуруза. Как культура позднего срока сева фасоль можно высевать поукосно, после уборки на зеленый корм озимых или вико-овсяных смесей.

Чтобы избежать размножения специфических болезней и снижения деятельности клубеньковых бактерий, фасоль не рекомендуется возвращать на прежнее место раньше чем через 3-4 года.



Фасоль как бобовое растение - хороший предшественник Для многих культур и особенно для зерновых.

***Подготовка почвы.*** Система обработки почвы под фасоль аналогична обработке под другие поздние яровые культуры.

1. **Соя**

Соя - культура разностороннего использования. Семена ее богаты белком и жиром. Белок сои имеет большую пищевую и кормовую ценность. Масло сои используют в пищу и для производства маргарина, олифы, мыла, красок. Соевый шрот, получаемый при переработке зерна на масло, используется для приготовления высокобелковых комбикормов. Как бобовая культура, обогащает почву азотом, является хорошим предшественником.

В Российской Федерации соя возделывается на площади 747 тыс. га, урожайность - 1,2 т/га (2009 г.), ее посевы сосредоточены **в** Приморском и Хабаровском краях, Амурской области (около 90%). В Республике Башкортостан сою возделывают на площади около 100 га в хозяйствах предуральской степи и южной лесостепи.

***Особенности биологии.*** Соя - теплолюбивая и влаго­любивая культура. Хорошо произрастает на различных почвах, кроме кислых, заболоченных и солонцов.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Лучшиепредшественники: сидеральные пары, пласт и оборот пласта многолетних трав, зерновые по чистым и занятым парам, пропашные культуры. Сою не размещают после суданской травы и подсолнечника.

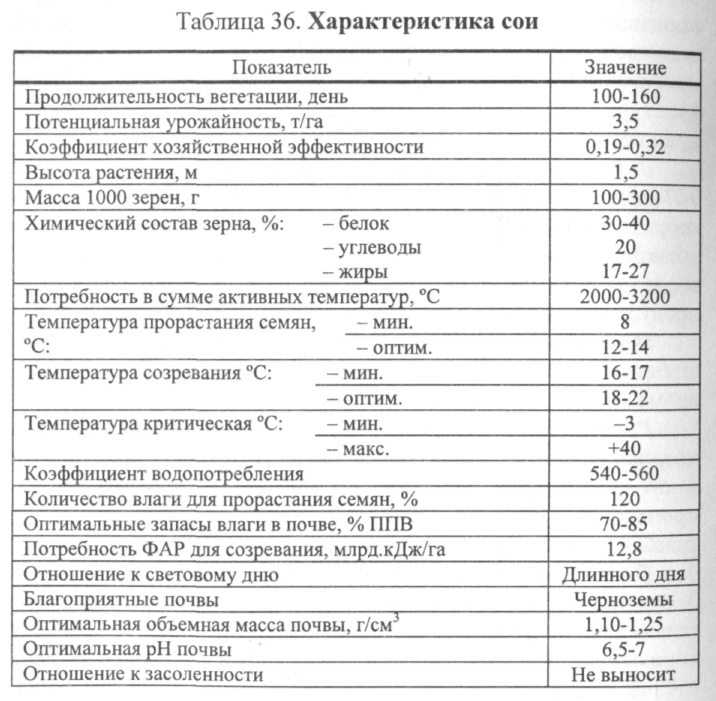
***Подготовка почвы.*** Применяют улучшенную зяблевую (2-3 лущения и осенняя вспашка) или полупаровую обработку, почвы (вспашка и 1-2 культивации для уничтожения всходов сорняков). При наступлении физической спелости почвы весной проводят боронование со шлейф-боронами в два следа. Культивацию проводят перед посевом на глубину 5-6 см, сочетая ее с заделкой почвенного гербицида. После посева, при необходимости, и до посева проводят прикатывание почвы.

***Удобрение.*** Расчетные дозы фосфорных и калийных удобрений вносят осенью под вспашку, а стартовая доза азотных удобрений (30 кг) - весной в рядки при посеве.

***Подготовка семян к посеву.***Семена протравливают фунгицидами, перед посевом проводят инокуляцию Ризотор-фином-Б штамма 24100, обрабатывают солями микроэлементов молибдена и бора.

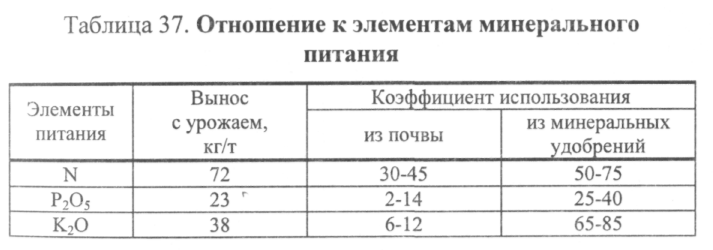
***Посев.*** Сою сеют, когда почва на глубине посева семян прогреется до 10-12°С и с расчетом появления всходов после последних заморозков (6-9 июня). Норма высева семян при широкорядном (45 см) посеве - 600 тыс.шт./га, а при обычном рядовом (15 см) 800-900 тыс. шт./га. Для посева используют сеялки точного высева (овощные, свекловичные, кукурузные).

При нормальной влажности почвы семена заделывают на глубину 5-6см.



***Уход за посевом.*** Первую междурядную культивацию проводят, когда хорошо обозначатся рядки сои, на глубину 5-7 см. Вторую и последующие культивации проводят по мере появления сорняков, на несколько большую глубину, чем первую, плоскорежущими рабочими органами.

***Уборка.*** Для ускорения созревания зерна и облегчения уборки проводят десикацию посева. Сою убирают при полной спелости, когда листья опадут, бобы побуреют, а семена в них легко отделяются от створок боба однофазным способом.



**Вопросы для самопроверки**

1. Назовите наиболее благоприятные природные зоны Республики Башкортостан для возделывания сои?

1. Какие основные направления использования сои?
2. Какие морфологические и биологические особенности сои?
3. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян сои?
4. Какие особенности применения удобрений на посевах сои?

6. Какие особенности ухода за посевами и уборки зерна фасоли обыкновенной?

1. **Нут**

В зернах нута содержится 24-30% белка и 4,5% жира, ис­пользуются в пищу в вареном и жареном виде, а так же при приготовлении консервов, кондитерских изделий, кофе и т.д. Для пищевых целей выращивают сорта с белыми семенами. Сорта с темной окраской семян возделывают на корм скоту.

***Особенности биологии.*** Нут - однолетнее растение имеет прямостоячий, ветвистый стебель, с непарноперистыми сложными листьями. Цветки мелкие, одиночные, различной окраски, бобы мелкие с 1-3 семенами, округлой или угловатой формы.

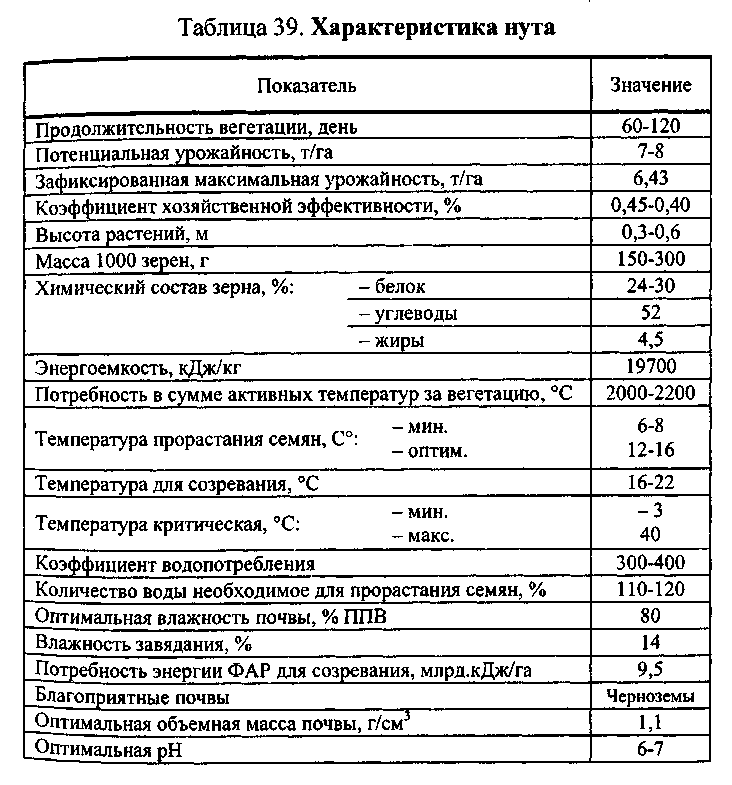
Нут - теплолюбивая и засухоустойчивая культура, хорошо переносит высокие температуры. Может возделываться в засушливых районах, где другие зернобобовые не удаются. Легко переносит как почвенную, так и воздушную засуху благодаря мощно развитой корневой системе и экономному расходованию влаги. Особенно он нуждается в тепле в период плодообразования. Нут является морозостойкой культурой. Всходы выдержи­вают кратковременные заморозки до 5-6°, а взрослые растения могут переносить осенние заморозки до 8°.

Семена нута требуют для набухания большое количество воды. Вместе с тем растения плохо переносят избыточное увлажнение и в дождливые годы подвергаются грибным заболеваниям.

К почвам нут нетребователен. Он хорошо удается на черноземных почвах, но в то же время произрастает и дает неплохие урожаи на других почвах, даже на песчаных.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Нутлучше всего размещать в степном агроландшафте в пропашном поле севооборота или после озимых хлебов. Нут хороший предшественник для зерновых и многих других культур.

***Подготовка почвы.*** Основная обработка почвы для посева нута начинается со вспашки плугом с предплужником на глубину не менее 22 см. Весной проводят ранневесеннее боронование и предпосевную культивацию с последующим боронованием и выравниванием почвы.



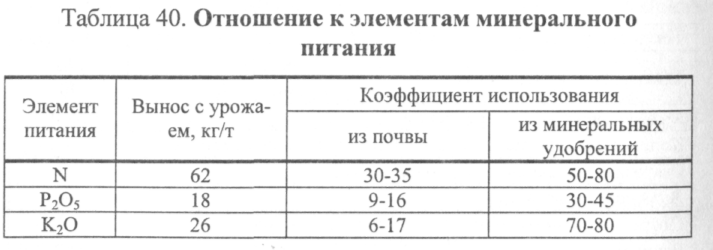
***Удобрение****.* Урожайность в значительной степени повышается при внесении на черноземах фосфорных удобрений, на легких почвах - калийных, а на бедных почвах - стартовую дозу азотных удобрений.

***Подготовка семян к посеву.*** Перед посевом семена протравливают рекомендованными фунгицидами и обрабатывают Ризоторфином-Б, а также солями микроэлементов Мо и В**.**

***Посев.*** Сеять нут следует в ранние сроки во влажную почву, так как его семена требуют много влаги для прорастания. Лучший способ посева - обычный рядовой с шириной междурядий 15 см. или широкорядный с расстояниями между рядами 45 см.

Норма высева при посеве обычном рядовом способе посева 0,5-0,9 млн. шт. га, при широкорядном способе - 0,5...0,7 млн. шт. га и колеблется от 80 до 120 кг на 1 га, в зависимости от способа посева и района возделывания (в засушливых районах более низкая норма). Глубина посева семян 5-7 см.

***Уход за посевом.*** При посеве в сухую погоду целесообразно проводить прикатывание, а в случае образования корки -довсходовое боронование. На широкорядных посевах проводятся междурядные рыхления.



Вначале, вследствие медленного роста, нут сильно угнетается сорняками, поэтому первую междурядную обработку на широкорядных посевах проводят после всходов. Последующие механизированные обработки проводятся по мере появления сорняков, не менее двух раз до смыкания рядков. Для борьбы с сорняками применяют почвенный гербицид прометрин, по вегетирующим растениям повсходовый гербицид базагран и др.

***Уборка урожая.*** Убирать нут начинают, когда большинство бобов пожелтеет, а семена в них станут твердыми. Бобы нута созревают равномерно, не растрескиваются, что облегчает уборку и исключает потери. Однако при излишнем ворошении и перестое бобы нута опадают. Убирать нут можно комбайнами на низком срезе режущего аппарата. Лучше всего убирать комбайнами сорта с высоким расположением нижних бобов.

**Вопросы для самопроверки**

1. Какие основные направления использования нута?
2. Какие морфологические и биологические особенности нута?
3. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян нута?
4. Какие особенности уборки зерна нута?

**12. Вика яровая (посевная)**

Зерно вики является концентрированным кормом для птицы, а в виде муки - для крупного рогатого скота и свиней. В 100 кг зерна содержится 116 к. ед. и 20 кг переваримого протеина. Вика используется для приготовления сена, силоса, сенажа. В 100 кг зеленой массы содержится 16 к. ед. и 3,4 кг переваримого протеина, в сене - 46 к. ед. и 12,3 кг переваримого протеина. Растения рано и сильно полегают, поэтому вику возделывают в смеси с овсом, горчицей, ячменем.

***Особенности биологии.*** К почве вика яровая менее требовательна, удается на различных почвах, кроме заболоченных, каменистых, а также повышенной кислотности. Наиболее высокие урожаи дает на плодородных черноземах с нейтральной реакцией среды.

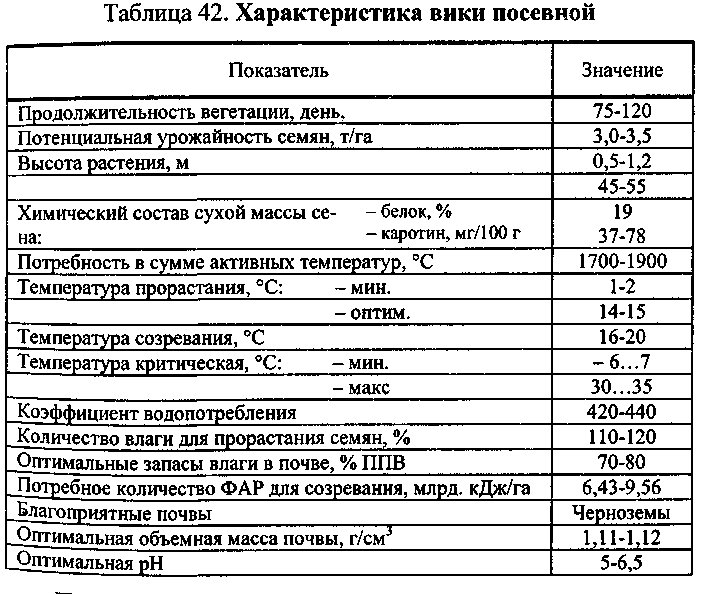
***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Вполевых севооборотах викоовсяные смеси высевают в паровом поле как парозанимающую культуру. В кормовых севооборотах предшественниками виковых смесей являются озимые, пропашные, яровые зерновые культуры.

***Подготовка почвы.*** Подготовка почвы под посев вики начинается **с** лущения стерни. Зяблевая вспашка должна быть достаточно глубокой. Весной, по мере поспевания почвы, проводится боронование для сохранения влаги, перед посевом -культивация. Перед посевом вики и ее смесей поверхность почвы должна быть выровненной, что обеспечивает равномерную глубину посева семян и дружное появление всходов.

***Удобрение.*** Вика отзывчива на внесение удобрений и хорошо использует последействие органических удобрений. Эффективно припосевное внесение гранулированных удобрений. Расчетные дозы фосфорно-калийных удобрений вносят под вспашку.

***Подготовка семян к посеву.*** На посев используют крупные, выровненные, кондиционные семена чистотой 97%, всхожестью не менее 85% (PC). Предпосевная обработка семян ризоторфином повышает содержание клубеньковых бактерий, способствует раннему развитию клубеньков на корнях, содействует быстрому росту корневой системы. Хорошие результаты дает обработка семян молибденом.

***Посев****.* Глубина посева семян 4-5 см. После посева проводится прикатывание почвы. Для разрушения почвенной корки и уничтожения проростками сорняков проводится боронование легкими боронами. Сроки посева ранневесенние. Для получения зеленой массы в системе зеленого конвейера вику в смеси высевают в несколько срок, начиная с ранней весны, с интервалом в 15-20 дней. Способ посева - обычный рядовой.

******

**Норма высева** вики в чистом виде 2-2,5 млн. всхожих семян на 1 га. Вику с овсом высевают в соотношении 2:1, или вика посевная 2,2 млн. всхожих семян на 1 га, овес - 1-1,1 млн. семян на 1 га. При посеве с горчицей белой, норма высева горчицы 2-3 млн., вики посевной - 2-2,5 млн. всхожих семян на 1 га.

***Уборка****.* Семена вики убирают двухфазным способом при наступлении восковой спелости в бобах нижнего и среднего ярусов. Семена хорошо дозревают в бобах. При дружном созревании вики и незначительном полегании стеблей, вику можно убирать однофазным способом при созревании 80-90% бобов. На зеленый корм вико-овсяную смесь скашивают в период бутонизация - начало цветения, на сено и сенаж - в период цветение - начало образования бобов.

**Вопросы для самопроверки**

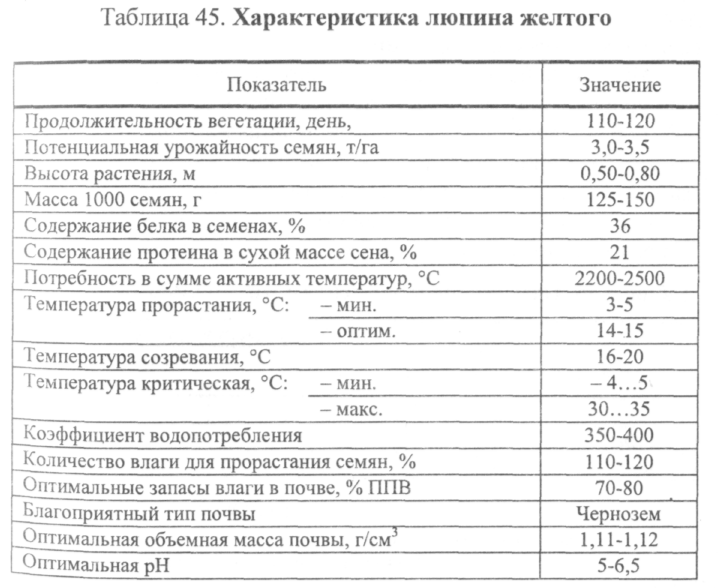
1. Кормовая ценность вики яровой?
2. Совместные посевы вики яровой?
3. Какие особенности технологии возделывания совместных посевов?
4. Размещение вики яровой в севообороте.
5. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян вики яровой?
6. Какие особенности минерального питания растений и системы при­менения удобрений на посевах вики яровой?
7. Какие сроки и способы уборки вики яровой на семена?

**13.Люпин желтый**

Люпин желтый обладает хорошими кормовыми достоинствами. В зеленой массе, убранной в фазе полного цветения, содержится 2,66% протеина в сене - 16,52%, в силосе - 2,9%. Зерно желтого люпина - прекрасный концентрированный корм, содержит протеина до 40%. Средняя урожайность зерна составляет 14-15 ц с 1 га, урожайность зеленой массы достигает 300-400 ц с 1 га. Хорошими кормовыми качествами отличается также и солома люпина, в которой содержится 7,7% протеина.

***Особенности биологии.*** Люпин желтый - однолетнее бобовое растение. Семена начинают прорастать при температуре 3-5°, а всходы могут переносить заморозки до 4-5°.

Люпин - позднеспелая культура, поэтому для получения зерна его следует сеять ранней весной. Благодаря мощно развитой корневой системе и возможности использовать влагу из нижних горизонтов почвы люпин желтый хорошо переносит засуху. Люпин малотребователен к почве, дает хорошие урожаи на песчаных почвах, переносит повышенную кислотность. Люпин отличается исключительно высокой азотфиксирующей способностью. В корнях и надземных частях люпина накапливается на 1 га не менее 200 кг азота. Поэтому используется как сидерат. Запашка зеленой массы на зеленое удобрение с успехом может заменить навоз.

******

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Люпинна зеленое удобрение размещают в занятом пару. Возможно двустороннее использование - на корм на зеленое удобрение. Для этого растения скашивают на зеленый корм в фазе цветения, а затем подросшую отаву осенью запахивают как сидеральное удобрение. Люпин является хорошим предшественником, как для озимых, так и для яровых хлебов. При возделывании люпина на семена высевают после озимых и пропашных культур. Люпин нельзя сеять после зернобобовых культур, бобовых трав во избежание распространения болезней. Высевать на том же участке повторно следует не ранее чем через 4-5 лет. 133

***Подготовка почвы.*** Обработка почвы под люпин желтый -лущение, вспашка, раннее боронование весной, предпосевная культивация.

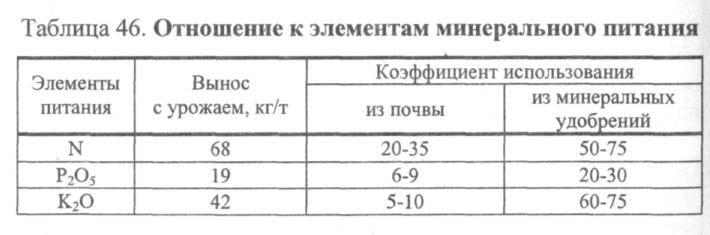
***Удобрение.*** Люпин желтый хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений, особенно фосфорных, фосфорно-калийные удобрения дают прибавку урожая семян до 40% и более, повышая в то же время в зерне содержание про­теина, что весьма важно при использовании люпина в кормовых целях.

***Подготовка семян к посеву.*** Перед посевом семена следует заражать специальным люпиновым ризоторфином и протравливать рекомендованными фунгицидами.

***Посев.*** Люпин высевается на корм средневесенние сроки, обычным рядовым способом, а на семена - широкорядным способом в более ранние сроки, одновременно с ранними зерновыми культурами. Норма высева при посеве на зеленый корм 180-200 кг на 1 га, при посеве на семена широкорядным способом норма уменьшается на 30-35%. Глубина посева семян на легких почвах 3-5 см, а на глинистых - 2-3 см.

***Уход за посевом.*** Проводят довсходовое боронование посева легкими зубовыми боронами, когда сорняки находятся в фазе белой ниточки. При широкорядном посеве проводят междурядную обработку посевов для уничтожения сорняков не менее двух раз в течение лета. Желательно проводить дисекацию посевов для ускорения созревания семян.

***Уборка.*** Бобы и семена созревают неравномерно, двухфазную уборку семян рекомендуется проводить при побурении 80-90% бобов. Запаздывать с уборкой люпина на зерно не следует, так как созревшие бобы растрескиваются и зерна из них высыпаются. Зерно из-под комбайна сортируют, просушивают и засыпают на хранение при влажности, не превышающей 14-15%. Уборка на силос проводится в фазе молочной спелости зерна.



**Вопросы для самопроверки**

1. Кормовая ценность люпина желтого.

1. С какими культурами семейства мятликовых совместно высевают люпин?
2. Какие особенности технологии возделывания совместных посевов?

4. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян люпина желтого?

5. Какие особенности минерального питания растений и система применения удобрений на посевах люпина желтого?

6. Какие сроки и способы уборки люпина желтого на семена.

**Тема 1.7. Реализация технологий производства корнеплодов.**

**1. Сахарная свекла**

Сахарная свекла - основная техническая культура, обеспечивающая сырьем сахарную промышленность России и Республики Башкортостан. Продукты переработки используются на корм в животноводстве. В России занимает площадь 820 тыс. га, урожайность составляет 32,3 т/га. В Республике Башкортостан возделывается на площади 54 тыс. га. Урожайность составила 25,4 т/га, сахаристость - 16-18% (2009 г.).

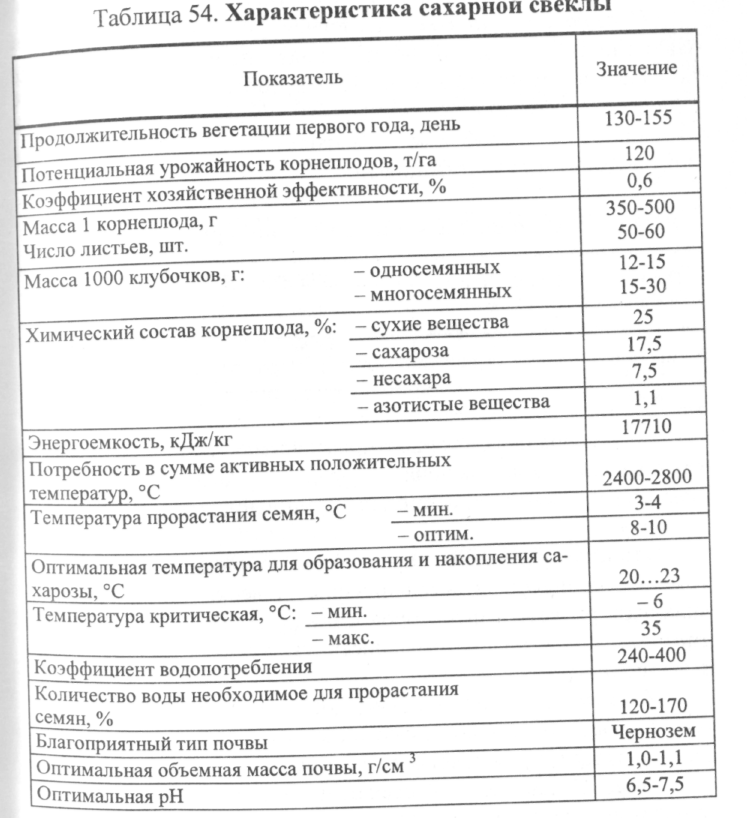
***Особенности биологии.*** Сахарная свекла - двулетнее растение. Первый год образует утолщенный корнеплод, в котором сосредоточены запасы питательных веществ и розетку листьев. На второй год у корнеплодов появляются ветвящиеся цветочные побеги и формируются семена (соплодия).

Культура умеренного климата, способна использовать пониженные температуры весны, устойчива к заморозкам.

Растение длинного дня, требовательно к свету и влаге.

Лучшие почвы для нее - черноземы богатые гумусом, глубоким пахотным слоем, с нейтральной реакцией почвенного раствора. Она плохо развивается на бедных песчаных и глинистых почвах.

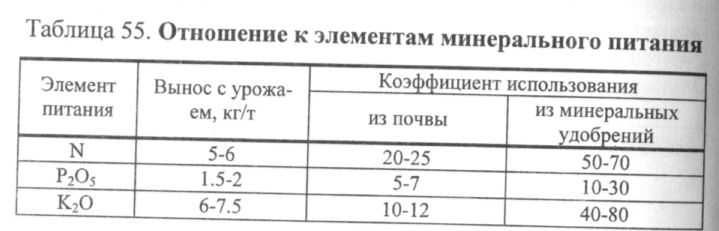
Интенсивная технология возделывания сахарной свеклы предусматривает максимальную концентрацию и высокоэффективное использование материально-технических ресурсов, полную механизацию и четкое соблюдение технологической дисциплины.

******

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Важнейшим условием повышения продуктивности сахарной свеклы является размещение ее в специализированных зерносвекловичных севооборотах с короткой ротацией. Под свекловичные севообороты выделяют ровные поля правильной конфигурации с высоким плодородием и глубоким пахотным слоем. Возвращать на прежнее место сахарную свеклу можно не ранее, чем через 3-4 года. Лучшие предшественники сахарной свеклы - озимые зерновые культуры, идущие по чистым (черным) парам. В степной зоне оправдывает Смещение сахарной свеклы по чистому пару.

***Удобрение.***Не менее 80% расчетных доз минеральных Удобрений на планируемую урожайность вносят осенью под зябь. Часть расчетных доз удобрений вносят при посеве в рядки, часть используют для подкормки посевов в фазе 2-4 пар настоящих листьев. Органические удобрения (40-60 т/га) вносят в чистом пару под озимую рожь (озимую пшеницу).

***Подготовка почвы.*** Основная обработка почвы в зависимости от засоренности поля проводится по типу полупара и улучшенной зяби. При преобладании многолетних сорняков полупаровая обработка почвы предусматривает лущение и глубокую вспашку с последующими позднеосенними культивациями.



На засоренных корнеотпрысковыми сорняками полях улучшенная зябь включает мелкое лущение дисковыми агрегатами, затем лемешными лущильниками и глубокую вспашку.

Весенняя обработка направлена на сохранение влаги, уничтожение сорняков и выравнивание поверхности поля. Она включает ранневесеннее боронование, самостоятельную культивацию, шлейфование, предпосевную культивацию и прикатывание почвы.

***Подготовка семян к посеву.*** Для посева используют дражированные, откалиброванные одноростковые семена с высокими сортовыми и посевными качествами.

***Посев.*** Посев сахарной свеклы проводится, когда почва при обработке хорошо крошится и содержит достаточно влаги, а температура на глубине 6-8 см. составляет 7-8°С. Способ посева широкорядный пунктирный, шириной междурядий 45 см. Семена равномерно заделывают во влажный слой почвы на глубину 3-4 см, обеспечивающую высокую их полевую всхожесть. Оптимальной густотой является 80-90 тыс. растений на гектаре посева. Норма высева 115-125 тыс. семян на 1 га или 5 - 6 шт. на погонный метр рядка.

***Уход за посевом.*** Уход за посевом направлен на создание благоприятных условий для дружного появления всходов, интенсивного роста растений, уничтожения сорняков, защиту растений от вредителей и болезней. Проводится прикатывание, довсходовое боронование, междурядные культивации. В борьбе с сорняками, вредителями и болезнями применяют рекомендованные пестициды с учетом экономического порога их вредоносности.

***Уборка.*** При достижении технической спелости корнеплодов приступают к уборке. Основные способы уборки -поточный и поточно-перевалочный. Убранные корнеплоды вывозят в течение суток на сахарный завод, а ботву отвозят к местам скармливания или силосования.

**Вопросы для самопроверки**

1. Использование сахарной свеклы?
2. Какие требования предъявляют растения сахарной свеклы к температуре, влаге и плодородию почвы?
3. Назовите лучшие предшественники и место сахарной свеклы в севообороте.
4. Назовите способы предпосевной подготовки семян к посеву.
5. Какие особенности физиологии питания растений и система применения удобрений под сахарную свеклу?
6. Особенности основной обработки почвы под сахарную свеклу.
7. Требования к предпосевной обработке почвы под сахарную свеклу?
8. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян сахарной свеклы?
9. Технологические операции ухода за посевом сахарной свеклы.
10. Укажите сроки, способы и машины для уборки сахарной свеклы.

**Тема 1.8. Реализация технологий производства клубнеплодов**

Картофель - одна из важнейших сельскохозяйственных культур разностороннего использования. Прежде всего - это ценнейший продукт питания, который справедливо называют «вторым хлебом».

Картофелеводство в Удмуртской Республике - традиционная важная отрасль сельскохозяйственного производства. Картофель является важнейшей продовольственной и ценной кормовой, технической культурой. Потребление картофеля населением республики в последние годы существенно возросло с 139 в 1990 г. до 169 кг в 2001 г. в расчете на одного человека. Поэтому посевные площади под картофелем, в отличие от многих других культур, не сократились, а выросли за период с 1990 по 2001 гг. с 46,0 до 50,0 тыс. га, или на 9 %.

Производство картофеля во всех категориях хозяйств Удмуртской республики в основном носит экстенсивный характер. Урожайность картофеля продолжает оставаться низкой и нестабильной по годам.

**1.8.1. Технологии возделывания картофеля**

Картофелеводство - одна из наиболее энерго- и трудоемких отраслей сельскохозяйственного производства. Поэтому вопросы энерго- и ресурсосбережения имеют здесь приоритетное значение. Мировой опыт показывает, что существенно снизить энергозатраты на 1 га посадок картофеля маловероятно, так как в настоящее время определен необходимый минимум механизированных. Операций при возделывании картофеля. Поэтому основное назначение любой технологии - повышение урожайности, (на ближайшую перспективу до 20-30 т/га) и качества картофеля, что позволит значительно снизить затраты на единицу продукции, повысить рентабельность производства картофеля и конкурентоспособность продукции. Для выполнения этой задачи в современных экономических условиях основное внимание в технологиях необходимо обратить на использование довольно высокого адаптивного потенциала картофельного растения. Технологии возделывания картофеля в республике должны быть адаптированы к конкретным почвенно-климатическим условиям хозяйства, различным уровняй интенсификации производства, организации труда, объемам производства, биологическим требованиям сортов, назначению продукции. При этом необходимо предусмотреть максимально возможную биологизацию и экологизацию технологических процессов. Для перспективных технологий большое значение имеет также альтернативность и взаимозаменяемость техники в целях применения ее на различных междурядьях и других меняющихся условиях. Большинство отечественных технологий возделывания картофеля имеет однотипный перечень технологических операций, но реализуются они пока различным комплексом машин в зависимости от ширины междурядий (70 см; 90; 110 + 30; 140 см и т.д.).

**1.8.2. Обычная гребневая (заворовская) технология**

В Удмуртии, как и по всей России, широкое распространение получила разработанная во Всероссийском НИИКХ (ВНИИКХ) заворовская гребневая технология возделывания картофеля с междурядьями 70 см с использованием пассивных рабочих органов серийных сельскохозяйственных машин.

Достоинство данной базовой технологии - хорошая техническая оснащенность, комплексное решение, в рамках существующего шлейфа машин, вопросов локального внесения удобрений, обработки почвы, применения специализированных севооборотов. Для более эффективного ухода разработаны специальные рабочие органы, что позволяет бороться с сорняками без применения гербицидов. Данная технология при соблюдении агротребований к ее проведению обеспечивает в наших условиях высокую стабильную урожайность картофеля. Так, в совхозе «Чайковский» Воткинского района на легких дерново-подзолистых почвах урожайность картофеля сортов Лорх и Невский по этой технологии в среднем за десять лет составила 25,2 т/га, а в отдельные годы она достигала 31,6 т/га. В фермерском хозяйстве Н.И. Собина в Шарканском районе на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах она обеспечивает урожаи до 30-35 т/га. По данным кафедры растениеводства ИжГСХА заворовская технология по сравнению с обычной традиционной обеспечила прибавку урожайности картофеля 3,4-4,3 т/га.

Вместе с тем заворовская технология возделывания картофе­ля имеет ряд недостатков: широкие колеса тракторов МТЗ-80/82 уплотняют стенки гребней; при уходе повреждаются растения и смещаются гнезда клубней; в результате недостаточного окучивания происходит позеленение части клубней; высокая энергоемкость технологии.

**1.8.3 Грядово–ленточная технология**

Для нашей зоны представляет интерес технология возделывания картофеля на грядах с междурядьями 140 см и посадкой в две строчки с расстоянием 30 см (схема посадки 110 + 30 см), разработанная Всероссийским научно-исследовательским институтом мелиорированных земель (ВНИИМЗ) совместно с ВНИИКХ. Эта технология рекомендована к использованию в Нечерноземной зоне на мелиорированных и низинных переувлажненных почвах, а также на тяжелосуглинистых почвах в условиях временно повышенного или недостаточного увлажнения. По данным исследований УГ-НИИСХ, грядово-ленточная технология по схеме 110 + 30 см хорошо зарекомендовала себя на высокоокультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой почве при выращивании оздоровленного семенного картофеля высших репродукций (не ниже элиты). По сравнению с базовой гребневой технологией с междурядьями 70 см она обеспечивала достоверную прибавку урожая картофеля сортов Весна, Невский и Луговской на 12,4-19,5 %.

Благодаря большей инерционной способности широкие гряды обеспечивают более устойчивые водно - воздушный и тепловой режимы почв и соответственно благоприятные условия для развития растений картофеля. Здесь практически не повреждается ботва и корневая система растений, повышается производительность труда агрегатов, создаются условия для эффективной борьбы с сорняками без применения гербицидов.

Однако грядово-ленточный способ в традиционном исполнении имеет и существенные недостатки, в частности, повышенную эрозионную опасность из-за сильного поверхностного смыва почвы и большую степень заземленности урожая вследствие применения пассивных рабочих органов на предпосадочной обработке почвы и дисковых окучников при уходе за посевами. Для устранения этих недостатков в УГНИИСХ модифицировали грядово-ленточный способ возделывания путем использования предпосадочного фрезерования КФГ-3,6 и локального глубокого щелевания почвы в грядах щелерезами, а также замены дисковых окучников при уходе на трехъярусные стрельчатые лапы. Однако в целом этот способ требует еще доработки технических средств, включая создание активных рабочих органов для ухода за посадками и усовершенствование картофелеуборочного комбайна.

**1.8.4. Голландская технология**

В некоторых хозяйствах республики используют голландскую технологию возделывания картофеля. Основные ее элементы: вы­сокая технологическая дисциплина, использование высококачест­венных семян, голландской техники (на междурядье 75 см), высоких доз удобрений, высокоэффективных, гербицидов; минимализация технологических процессов предпосадочной и междурядной обработки почвы за счет использования машин с активными (фрезерными) рабочими органами.

Голландскую и аналоги западноевропейской технологии возделывания картофеля лучше применять при высоком уровне производства на средне- и тяжелосуглинистых почвах с содержанием гумуса не менее 2 %. Преимущества голландской и других западноевропейских технологий перед отечественными технологиями возделывания картофеля в том, что они менее энергоемки, техника более производительна и обеспечивает высокое качество технологических процессов, меньше травмирует клубни при посадке и уборке. Практика применения зарубежных технологий в Удмуртской Республике показала, что они нуждаются в существенной адаптации к нашим почвенно-климатическим условиям и сортам.

**1.8.5. Выбор участка и место в севообороте**

Картофель, при современных технологиях возделывания следует размещать в биологически уравновешенных севооборотах, в которых культуры - улучшатели почвы (многолетние и однолетние бобовые травы, зернобобовые) должны занимать не менее 40-50 %. Бессменное возделывание картофеля способствует накоплению специфических болезней и вредителей и приводит к снижению урожайности. Так, в стационарных опытах кафедры земледелия ИжГСХА выращивание картофеля в севообороте по сравнению с бессменным его возделыванием обеспечило увеличение урожайности клубней в среднем за четыре года на 2,0-3,8 т/га. Количество пораженных черной ножкой растений при бес­сменной культуре было 3,2-4,6 %, в севообороте - 3,5-1,6 %, пора­женных клубней паршой обыкновенной, соответственно, 45,3-50,0 % и 11,3-12,0 %. В крупных товарных хозяйствах наиболее эффективно размещение картофеля в специализированных севооборотах, как правило, с короткой ротацией (4-5-польные) с насыщением картофеля 25-30 (до 40 %), Такие севообороты позволяют ускоренно создать мощный пахотный слой для картофеля благодаря более частому применению органических удобрений и глубокой механической обработки, более рационально использовать удобрения и известковые материалы, облегчить борьбу с сорняками. Для них отводят ровные малоэродированные высокоокультуренные участки с крутизной склонов не более 3°, расположенные вблизи дорог, животноводческих ферм и картофелехранилищ, по возможности на легких по гранулометрическому составу почвах и на окультуренных торфяниках с уровнем грунтовых вод к началу посадки не менее 60-70 см. Нельзя размещать картофельные севообороты в понижениях и на ровных бессточных пространствах с временно избыточным поверхностным увлажнением. В крупных картофелеводческих хозяйствах вводят самостоятельные севообороты по производству семенного и продовольственного картофеля. В других хозяйствах проводят размещение посадок обоих видов в одном специализированном севообороте. Во избежание распространения болезней и вредителей картофель рекомендуется возвращать на прежнее место в севообороте не раньше, чем через 2-4 года. Размещают картофель в севообороте по лучшим предшественникам, оставляющим после себя наибольшее количество корневых и пожнивных органических остатков, способствующим очищению полей от сорняков и предупреждающим накопление и размножение в почве специфических вредителей и болезней. В полевых, специализирован­ных и кормовых севооборотах это пласт и оборот пласта многолетних бобовых и бобово-злаковых трав на незапыреенных участках, озимые по удобренным чистым и занятым (зернобобовые смеси, сидераты) парам, однолетние бобово-злаковые смеси, зернобобовые, рапс, лен.

В овощекартофельных севооборотах пригородных хозяйств лучшие предшественники картофеля - корнеплоды, капуста и другие овощные, кроме пасленовых. При выборе предшественников нужно учесть возможную опасность поражения болезнями и вредителями. Личинок жука-щелкуна - проволочников немного в почве под зерновыми культурами и клевером, возделываемым в чистом виде. Численность их возрастает при выращивании клевера с мятликовыми травами и еще сильнее - при размещении на запырееных участках. При распростра­нении в хозяйстве стеблевой нематоды следует избегать размещения картофеля после кукурузы, клевера лугового, гречихи, так как они способствуют распространению этого вредителя. Вико-овсяная смесь, озимые зерновые культуры, наоборот, очищают от нее почву. Ранний картофель является хорошей парозанимающей культурой.

Картофель относится к числу тех немногих культур, которые при правильной агротехнике способны давать хорошие урожаи при повторном выращивании. В ЛПХ и мелких крестьянских хозяйствах, где применение севооборотов весьма ограничено, при возделывании картофеля на постоянных участках для получения высоких урожаев картофеля с хорошим качеством необходимо систематически применять высокие дозы органических удобрений хорошего качества, высококачественный здоровый посадочный материал, промежуточные культуры после ранних овощей и картофеля, комплекс мер борьбы с сорняками, болезнями и вредителями.

**1.8.6. Система удобрений**

Наиболее эффективным способом использования органических и минеральных удобрений под картофель является их совместное применение на основе рационального сочетания, при котором создаются наиболее оптимальные условия питания и получения качественной продукции картофеля. Система удобрения картофеля в современных экономических условиях должна предусматривать максимальное и эффективное использо­вание всех источников органических удобрений (навоза, компостов и экологически чистых, более дешевых - в виде сидератов, соломы) и ограниченное — минеральных, и прежде всего азотных, за счет использования биологического азота бобовых предшественников и локального внесения минеральных удобрений. Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса на дерново-подзолистой почве необходимо вносить органические удобрения на каждый гектар пашни в специализированных севооборотах при наличии многолетних трав или сидератов на суглинистых почвах - 10-12 т, на супесчаных - 13-15 т. Под картофель лучше использовать хорошо подготовленные органические удобрения (полуперепревший навоз; торфонавозные, торфопометные, торфожижевые и другие компосты). Вносят их на суглинистых почвах под предшественник (озимую рожь) или осенью, непосредственно под картофель. Это позволяет провести посадку картофеля в оптимальные сроки, снизить уплотнение почвы и засорение посадок сорными растениями, иметь чистые от парши и других болезней клубни, уменьшить содержание нитратов в них. На су­песчаных почвах возможно весеннее внесение органических удоб­рений.

Внесение органических удобрений также улучшает физические свойства почвы, она становится более структурной, оптимизируется ее водный, воздушный и тепловой режимы. Легкие суглинистые и тем более песчаные почвы делаются более буферными, с большей величиной почвенного поглощающего комплекса, более связными, лучше удерживают в пахотном слое питательные вещества и влагу, а тяжелые суглинистые — менее связными, более рыхлыми и проницаемыми для воды и воздуха.

Особенно эффективны удобрения при размещении их в слое до 10 см, Заделка удобрений только орудиями поверхностной обработки почвы (культиваторы, дисковые бороны) приводит к тому, что основная масса удобрений (до 50,..80 %) располагается в верхнем слое почвы, который корневая система картофеля практически не охватывает. В то же время и относительно глубокая заделка удобрений на глубину до 25...28 см также малоэффективна, так как корни не сразу используют удобрения. Наиболее целесообразно сочетание поверхностной заделки удобрений культиваторами или дисками с последую­щей запашкой их плугами с культурными отвалами или заделкой плугами при безотвальной обработке, но с предплужниками.

Действие удобрений на урожай и качество картофеля определяется: климатическими условиями, уровнем естественного плодородия и степенью окультуренности почвы, общим уровнем агротехники (предшественники, удобрение почвы в предыдущие годы, сроки и качество полевых работ), нормами, формами и соотношением питательных веществ, сроками и способами внесения, качеством семян, биологическими особенностями возделываемых сортов. Все эти факторы находятся в сложной взаимосвязи и оказывают большое влияние на рост, развитие и накопление урожая.

Для дерново-подзолистых почв рекомендуются следующие оптимальные дозы органических удобрений: на суглинках — 30...40 т/га полуперепревшего навоза и 50... 60 т/га торфонавозных компостов; на супесчаных — соответственно 40...50 и 60.,.70 т/га, на песчаных — 50... 60 и 80...90 т/га.

Под картофель используют только хорошо подготовленные органические удобрения (торфонавозные, торфопометные компосты, полуперепревший навоз).

Вносить свежий бесподстилочный навоз не рекомендуется, поскольку это способствует распространению на клубнях парши и одновременно увеличивает засоренность посевов сорняками. Если же его используют, то дозы под продовольственный картофель не должны превышать 40...50 т/га, так как более высокие нормы существенно снижают качество картофеля.

Использование сидеральных культур на удобрение под картофель при урожайности 20-25 т/га зеленой массы обходится хозяйствам в два раза дешевле, чем использование эквивалентного количества навоза, и в четыре раза дешевле, чем применение ми­неральных удобрений. Одна тонна соломы при добавлении к ней 10 кг азота приравнивается к 3,5 т подстилочного навоза. Использование соломы на удобрение под картофель обходится в четыре раза дешевле эквивалентного количества навоза.

Особенно большое значение имеют сидераты и солома при выращивании картофеля в полевых севооборотах на удаленных полях (более 5 км), где они могут быть единственным источником органических удобрений. Доказана высокая эффективность замены половины дозы навоза на сидераты и солому в специализированных севооборотах и на полях, приближенных к животноводческим фермам. В качестве сидератов можно использовать бобовые многолетние травы (клевер, люцерна, донник), бобовые однолетние (люпин, горох, вика, сераделла), культуры семейства капустных с коротким вегетационным периодом (горчица белая, рапс, редька масличная). Последние можно выращивать в качестве промежуточных пожнивных и поукосных культур после уборки озимой ржи, однолетних бо-бово-злаковых смесей на зеленый корм, гороха, раннего картофеля и других раноубираемых культур.

Дозы внесения минеральных удобрений на планируемую урожайность клубней устанавливают конкретно для каждого участка расчетным балансовым или другими методами с учетом агрохимических показателей почвы, коэффициента усаояемости питательных веществ из почвы и удобрений, дозы вносимых органических удобрений, предшественника, сорта, назначения картофеля, способа внесения удобрений.

По данным ВНИИКХ, для получения высоких урожаев (30 т/га и более) лучшее соотношение азота, фосфора и к алия в удобрении на дерново-подзолистых почвах не ниже 1 : 1,2-1,5 : 1,2-1,6. На дерново-подзолистых суглинистых почвах доза азота не должна превышать 90-100 кг д.в./га, на супесчаных - 120, на старопахотных торфяниках - 30-60 и вновь освоенных торфяниках -60-90 кг д.в./га. При оптимальной влажности (поливе) и внесении навоза под предшественник предельные дозы азота увеличивают на суглинках до 135 кг, на супесчаных - 140-150 кг д.в./га. Дозы азота можно наполовину сократить, если посадку картофеля проводят по хорошему пласту многолетних бобовых трав.

Из калийных удобрений лучшими под картофель являются бесхларные формы: сульфат калия, калимаг. При их отсутствии из хлорсодержащих удобрений следует использовать высококонцентрированные формы, где на каждую единицу калия вносится меньше хлора (хлористый калий, хлоркалий электролит). Хлорсодержащие калийные удобрения следует вносить с осени, чтобы хлор успевал вымываться в нижележащие слои [ 2 ].

**Микроудобрения**. Микроэлементы участвуют во всех жизненно важных процессах роста и развития растений. Под их влиянием повышается использование основных питательных веществ растениями, усиливается положительное действие азотных, фосфорных и калийных удобрений. При недостатке микроэлементов в почве картофель дает неполноценный урожай и поражается различными заболеваниями. Наиболее важными микроэлементами для картофеля являются бор, медь, цинк. Внесение высоких норм фосфорных удобрений снижает поступление цинка в растение, калийных — бора, азотных — меди.

Микроудобрения вносят в почву при низкой обеспеченности ее микроэлементами. Нормы внесения составляют: меди 2,0 кг/га, бора 1,5—2,0, цинка 2,0—3,0 кг/га д. в. При низкой обеспеченности почв несколькими микроэлементами одновременно вносят не более двух наиболее дефицитных согласно картограммам. При отсутствии картограмм микро­элементы рекомендуется использовать путем обработки клубней перед посадкой и вегетирующих растений в период бутонизации — начала цветения.

В качестве микроудобрений используют борный суперфосфат, калийно-медные удобрения, бормедные, бормагниевые, борную кислоту, сульфат меди и цинка и др,. Для обработки клубней и вегетирующих растений применяют растворы борной кислоты, сульфата меди и цинка. Для обработки клубней дозы борной кислоты составляют 30—50 г на I т клубней, медного купороса — 50—60, сернокислого цинка — 40—60 г, а расход раствора — 30—50 л на 1 т клуб­ней. При обработке вегетирующих растений расходуют 200— 250 г/га борной кислоты, 300—400 — медного купороса, 250—300 г/га сернокислого цинка. Расход раствора составляет 200—400 л/га.

**Известкование.** Картофель малочувствителен к кислотности. Оптимальная для него реакция — слабокислая. Эта культура устойчива к повышенному содержанию алюминия в почве, но сильно страдает от избытка марганца. Избыток кальция в почве приводит к нарушению обмена веществ, увеличивает поражаемость клубней паршой обыкновенной. Известкование за 4—5 лет до возделывания картофеля снижает урожайность отдельных сортов и увеличивает поражаемость клубней паршой. В севооборотах известкование проводят непосредственно под картофель, осенью или весной, можно проводить также поверхностно по всходам или после картофеля. На произвесткованных почвах необходимо увеличить нормы калийных удобрений на 20—25 %, а также в первые три года вносить борные, медные и цинковые удобрения. Известкование проводить доломитовой мукой [ 4 ].

**1.8.7. Система обработки почвы**

Создание мощного, рыхлого, хорошо аэрируемого и достаточно влажного пахотного слоя почвы - одно из важнейших условий получения высоких урожаев картофеля. Основными задачами обработки почвы являются создание рыхлого мелкокомковатого сложения ее, уничтожение сорняков, вредителей и возбудителей болезней, хорошая заделка пожнивных остатков, органических и минеральных удобрений, в условиях недостаточного увлажнения - накопление и сохранение запасов влаги, в условиях избыточного увлажнения - освобождение почвы от излишней влаги.

Система основной (зяблевой) обработки почвы зависит от предшественника, почвенных и погодных условий, характера засоренности поля. При размещении картофеля после стерневых предшественников зяблевую обработку обычно начинают с лущения почвы после уборки предшествующей культуры. При однолетнем типе засоренности лущат дисковыми лущильниками ЛДГ-5, ЛДГ-10 на глубину 6-8 см. Поля, засоренные многолетними корневищными сорняками (пырей ползучий) лущат дисковыми лущильниками или дисковыми боронами на глубину залегания основной массы корневищ (8-12 см) в двух перекрестных направлениях. При засорении корнеотпрысковыми сорняками (осот, вьюнок полевой и др.) лущение почвы нужно проводить на глубину 10-14 см. лемешными лущильниками ППЛ-5-25, ППЛ-10-25, ППЛ-7-30, а также плоскорезами КПШ-5, КПШ-9. Пласт многолетних трав и стерню кукурузы предварительно разделывают дисковыми боронами БДН-3, БДТ-3 и БДТ-7 в двух направлениях на глубину 10-12 см. Зяблевую вспашку проводят через 2-3 недели после лущения, когда появятся всходы сорных растений (шильца пырея или розетки осота) на полную глубину па­хотного горизонта плугами с предплужниками ПЛН-4-35, ПЛН-4-35, ПЛП-5-35, ПЛП-6-35 и др. На слабозасоренных суглинистых почвах, а также после поздноубираемых стерневых культур наиболее эффективна ранняя зяблевая вспашка (без предварительного лущения) сразу после уборки предшественника.

На полях, сильно засоренных злостными многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, для их более полного уничтожения после уборки предшественника до зяблевой обработки по вегетирующим сорным растениям поле опрыскивают гербицидами глифос, ВР (360 г/л), глипер, ВР (360 г/л), раундап, ВР (360 г/л) в дозах 4-6 кг/га. К обработке почвы приступают не ранее, чем через две недели после опрыскивания.

По голландской технологии зяблевую вспашку проводят оборотными плугами фирмы «Лемкен» или отечественными ПНО-3-30. Агрегаты осуществляют вспашку без образования свальных гребней и развальных борозд. Раннюю зяблевую вспашку почвы дополняют осенней культивацией для борьбы с сорняками.

Предпосадочная обработка почвы проводится в зависимости от технологии возделывания и гранулометрического состава почвы. Все виды предпосадочной обработки почвы под картофель следует выполнять при оптимальной влажности (60-70 % от НВ), когда почва хорошо крошится. По базовой заворовской и грядово-ленточной технологиям на легких почвах для закрытия влаги весной при пер вой возможности выезда трактора в поле проводят боронование зяби в два следа зубовыми боронами БЗСС-1,0 или БЗТС-1,0. На уплотнившихся суглинистых почвах для закрытия влаги проводят культивацию КПС-4 или дисковыми лущильниками на глубину (5-7 см) с одновременным боронованием. В дальнейшем на супесчаных почвах при поспевании почвы проводят отвальную перепашку зяби плугами с предплужниками для заделки удобрений. При осеннем внесении удобрений проводят весной безотвальное рыхление почвы на глубину пахотного слоя или культивацию на 4-5 см мельче зяблевой, но не менее 16 см.

Пахотный слой дерново-подзолистых суглинистых почв поспевает неодновременно. Сначала бывает готов к обработке верхний слой почвы глубиной 12-16 см, а через 4-7 дней - нижележащий - до 27-30 см. Поэтому для таких почв наиболее эффективной оказалась обработка почвы под картофель в два срока. При поспевании верхнего горизонта проводят культивацию на глубину 10-14 см куль­тиваторами КПС-4, КПГ-4, КПЭ-3,8 или лемешными лущильниками с боронованием, а через 4-7 дней - глубокую обработку на 27-30 см плугами с почвоуглубителями; плугами со снятыми отвалами с уста­новленными на глубину 12-14 см предплужниками; плугами со стойками СибИМЭ; чизельными плугами. Такая послойная обработка суглинистых почв по мере поспевания разных ее слоев, обеспечивает глубоко разрыхленную мелкокомковатую пашню.

Не ранее чем через 3-4 дня после глубокого рыхления по заворовской и ленточно-гребневой технологиям проводят предпосадочную нарезку гребней при ширине междурядий 70 см бесстыковым способом. Нарезают гребни пропашными культиваторами КОН 2,8 ПМ; КРН-4,2Г; КОР-4,2 с двух- и трехъярусными окучивающими лапами, оборудованными для одновременного внесения минеральных удобрений локально в гребни. Срок нарезки и высота гребней зависят от погодных и почвенных условий.

При грядово-ленточной технологии переоборудованными культиваторами КРН-4.2Г формируют гряды овальной формы шириной по верху 80-90 см, по низу - 100-110 см, высотой 16-18 см, расстояние между грядами по дну 30-40 см с одновременным щелеванием. На тяжелых суглинистых почвах рекомендуется после нарезки гряд проводить глубокое полосное рыхление по продольной их оси на глубину до 40 см чизельными плугами ПЧ-4,5 с тремя чизельными стойками, установленными через 140 см.

По голландской технологии (или аналогу голландской) предпосадочную обработку почвы выполняют фрезерными культиваторами с вертикальным вращением рабочих органов: «Доминатор» или КВФ-2,8; КВФ-4; КВС-3. Глубина обработки - 10-14 см. Однако, как показал опыт применения элементов голландской технологии в Удмуртии, на суглинистых заплывающих почвах перед фрезерованием необходимо предварительное глубокое рыхление культиваторами - плоскорезами.

Отличительные особенности предпосадочной обработки почвы при прогрессивной технологии возделывания картофеля с междурядьями 70 и 90 см: сплошное фрезерование почвы фрезерными культиааторами КВС-3, КВФ-4, КВФ-2,8 на глубину 10-14 см; нарезка гребней (70 или 90 см) культиваторами КРНИ.2Г или КРН-5,6 с одновременным глубоким (25-27 см) локальным рыхлением под будущим гребнем плоскорежущими лапами (ширина захвата лапы - 15-20 см) [ 2 ].

**1.8.8. Подготовка семенного материала к посадке**

В получении высоких урожаев картофеля важную роль играет качество посадочных клубней и их предпосадочная подготовка. Предварительную подготовку семенного материала начинают с осени и проводят в течение всего периода хранения. Основные требования при хранении — не допускать перезаражения клубней болезнями, излишнего прорастания.

Высаживают картофель клубнями, имеющими одинаковый размер и массу. При этом повышается производительность и качество работы картофелепосадочных машин. Использование несортированных клубней ведет к изреженности, пестроте всходов, а следовательно, к уменьшению числа кустов на 1 га и снижению урожайности. Осенняя сортировка, если ее применять в хозяйстве, не освобождает от весенней переборки картофеля, которую делают заблаговременно до посадки его или перед закладной на проращивание.

Клубни семенного картофеля должны, быть одного ботанического сорта, типовые, чистые, сухие. Форма и окраска клубней должны соответствовать данному сорту.

Не допускается наличие в семенном картофеле клубней, пораженных низкими температурами, мокрой и сухой гнилями, раздавленных, порезанных и имеющих другие дефекты.

Предпосадочная подготовка должна включать следующие технологические операции: выгрузка из хранилищ; отбор некондиционных клубней на переборочном столе (до сортирования); сортирование и калибрование по фракциям; воздушно-тепловой обогрев или проращивание; вторичный отбор некондиционных клубней на переборочном столе; протравливание и обработка стимулирующими веществами. В зависимости от оснащенности хозяйств необходимой техникой, наличия картофелехранилищ, сортировальных пунктов, сочетания технологических операций при предпосадочной обработке клубней могут быть различными.

Сортирование и калибрование клубней на три фракции: массой 30-50 г (30-45 мм), 51-80 г (46-53 мм) и 81-120 г (54-60 мм) проводят на стационарных картофелесортировальных пунктах КСП-25, КСП-50, К-750, К-754 и передвижных КСП-15Б, КСП-15В.

Семенные клубни могут содержать инфекцию на поверхности или во внутренних тканях. В ряде случаях внешние признаки болезней проявляются слабо. Иногда возбудители болезней заражают здоровую ткань, но проявление болезней происходит при наступлении благоприятных условий (в основном при соответствующих температуре и влажности воздуха). Поэтому для полного выявления болезней, для ускорения физиологических процессов в клубнях необходимо после сортирования проводить воздушно-тепловой обогрев и проращивание клубней.

Воздушно-тепловой обогрев проводят в течение 10-14 дней в хранилищах с активной вентиляцией, температуру насыпи клубней постепенно поднимают (на 1 °С в сутки) до 3...15 СС путем вентиляции подогретым воздухом. Обогревать клубни можно в пленочных теплицах, на площадках активного вентилирования [ 2 ].

Важным агротехническим приемом является предпосадочное проращивание клубней на свету в течение 20—30 дней. Этот прием сдвигает в сторону ускорения все фенологические фазы развития картофеля, в том числе и клубнеобразование, что повышает возрастную устойчивость растений к вирусам и позволяет удалять ботву на семеноводческих посадках в оптимальные сроки. Эффективность проращивания клубней на свету оценивается не только прибавкой урожая в год применения, но главным образом улучшением качеств посадочного материала в последующем поколении клубневой репродукции при сочетании этого приема с ранним удалением ботвы. Если не удалось провести проращивание клубней на свету, в обязательном порядке следует организовать провяливание или предпосадочное прогревание.

Важным технологическим приемом является протравливание семенных клубней. Существующие в настоящее время препараты в основном подавляют возбудителей грибных и бактериальных заболеваний только при непосредственном контакте с ними. В связи с этим при обеззараживании семенного картофеля необходимо наносить рабочие растворы пестицидов на максимально возможную площадь клубня. Клубни картофеля обрабатывают рабочими жидкостями, при­готовленными из рекомендованных препаратов (фундазол, текто, ТМТД, поликарбацин, купрозан, максим и их смеси). Протравливание семенного картофеля лучше проводить в стационарных условиях.

**Посадка**

Картофель высаживают, как только почва достигнет физической спелости и прогреется на глубине 10 см до 5...7 °С (чаще во второй декаде мая). Сроки посадки должны быть сжатыми 8-10 дней. Со .сроками посадки связано вызревание клубней. Физиологически зрелые клубни значительно меньше повреждаются при механизированной уборке, лучше хранятся. В первую очередь высаживают ранний картофель для летнего потребления и ранние сорта для обычной уборки, затем - среднеспелые и среднепоздние сорта на семенные цели и заканчивают посадку на участках продо­вольственного назначения.

Норма посадки и густота растений картофеля зависят от особенностей сорта, хозяйственного назначения, посевных качеств клубней, а также плодородия и гранулометрического состава почвы .

На продовольственных посадках необходимо формировать на 1 га 180-220 тыс. стеблей. Ранние сорта картофеля, как правило, сажают гуще, чем поздние. Густоту посадки картофеля устанавливают с учетом формирования оптимального стеблестоя на 1 га и массы посадочных клубней При расчетах нормы посадки учитывают также полевую всхожесть клубней, которая у ранних сортов составляет 85 %, среднепоздних - 90 %.

Глубина посадки зависит от многих факторов: от способа посадки, фракции клубней, влажности почвы, гранулометрического состава почвы. Установлено, что оптимальная глубина посадки картофеля в гребень или гряду на средне- и тяжелосуглинистых почвах - 6-8 см, на супесчаных и легкосуглинистых - 8-12 см

Посадку картофеля осуществляют при гребневой технологии с междурядьями 70 см картофелесажалками КСМ-4; КСМ-6; КСМГ-4; КСМГ-6; Л-202, а с междурядьями 90 см - СПШ-4-Э0; КСМ-4-90; Л-202-90. Для посадки пророщенного картофеля используют сажал­ки САЯ-4. Посадку в гряды (грядово-ленточная технология) проводят переоборудованными сажалками СКМ-ЗА и КСМ-6. На картофелесажалке КСМ-6 устанавливают ложечно-дисковые высаживающие аппараты попарно на расстоянии 30 см и двухдисковые сошники, переставляют ходовые колеса на колею 140 см. При движении агрегата сошник образует по центру гряды двухканальное ложе для клубней, которое исключает смещение клубней в строчках при их заделке. Клубни заделывают дисковыми загортачами.

Посадку картофеля по голландской технологии проводят четырехрядными сажалками «Структурал», «Крамер» (ширина междурядий - 75 см), а также картофелесажалками отечественного производства КСМ-4, Л-202 (междурядья - 70 см). Посадку проводят полугребневым способом, без локального внесения удобрений. Диски сажалки заделывают клубни в почву и формируют гребень высотой 8-10 см, шириной в основании - 30-35 см. Клубни располагаются в гребнях на глубине 4-6 см [ 2 ].

**1.8.9. Уход за посадками**

Картофель после посадки требует проведения работ по сохранению и созданию в междурядьях рыхлой почвы, по борьбе с сорняками, ускорению появления всходов и клубнеобразования, облегчению уборки путем формирования просеиваемых, несодержащих комьев гребней.

Борьбу с сорняками проводят в основном с помощью гербицидов в комбинации с разными мероприятиями по механическому уходу за посадками картофеля.

Система довсходового ухода за гребневыми посадками картофеля складывается в зависимости от метеорологических условий, засоренности, влажности и плотности почвы. Семена многих однолетних сорняков прорастают на 4-6-й день после посадки. В фазе проростков («белей ниточки») сорняка наиболее уязвимы, поэтому важно не запаздывать с первой обработкой междурядий и уничтожить проросшие, но еще не взошедшие сорняки.

Для ухода за гребневыми посадками картофеля используют культиваторы КОН-2,8ПМ; КРН-4.2Г; КОР-4,2 с набором рабочих органов: долот, окучников, сетчатых борон (первый вариант) или долот, трехъярусных стрельчатых лап, ротационных борон и рыхлителей типа БРУ конструкции ВНИИКХ (второй вариант). Для рыхления широких междурядий (110 см) при грядово-ленточной технологии возделывания картофеля культиваторы КРН-4,2Г; КОР-4,2 дополнительно комплектуют дисковыми рабочими органами. Для повышения качества рыхления средне- и тяжелосуглинистой почвы целесообразнее культиваторы комплектовать рабочими органами по второму варианту.

Культиваторы при междурядной обработке картофеля по рабочему захвату должны соответствовать посадочному, агрегату, при этом проходы культиватора должны соответствовать проходам картофелесажалки.

Глубина рыхления почвы междурядий зависит от состояния растений и погоды. Влажную, склонную к уплотнению почву до всходов картофеля обрабатывают культиватором на 12-14 см (при недостатке влаги - на 8-10 см), при последующих обработках - на 6-8 см. Глубина рыхления на супесчаных почвах при первой обработке - 10-12 см, при последующих - 6-8 см (при недостатке влаги - 5-6 см). Глубина довсходового рыхления откосов гребней не должна превышать 5-6 см.

На сильнозасоренных участках в сочетании с довсходовыми механическими обработками почвы за 3-5 дней до появления всходов картофеля применяют гербициды: агритокс, КЭ (500 г/л) -1,2 л/га; гезагард, СП (500 г/кг) - 3-4 кг/га; топогард, СП (500 г/кг) - 2-4 кг/га; стомп, КЭ (330 .-/л) - 5 л/га и другие. Гербициды вносят путем опрыскивания тракторными опрыскивателями в штанговом варианте при расходе рабочей жидкости 300-400 л/га.

По грядово-ленточной технологии проводят две довсходовые междурядные обработки почвы культиватором КРН-4.2Г (укомплектован трехъярусными лапами, дисковыми окучниками. Далее проводят два окучивания КРН-4.2Г (укомплектован трехъярусными лапами и дисковыми рабочими органами): первое - при высоте растений 15-20 см и второе - через 7-10 дней после первого.

Технология ухода при интенсивной технологии с междурядьями 70 см включает образование высокообъемных гребней с помощью фрезерного культиватора КФК-2,8 за 6-8 дней до появления всходов и последующее применение гербицидов. Для создания оптимальных условий комбайновой уборки и получения наибольшего урожая гребень во время проведения последнего окучивания должен иметь следующие параметры; ширина по основанию - 70 см, ширина по вершине- 10-12 см, высота-22-24 см.

По голландской технологии выращивания картофеля междурядную обработку проводят через 14-18 дней после посадки клубней фрезерным культиватором с гребнеобразователем («Румпстад» или «Амак») или отечественным их аналогом КФК-2,8 (70 см). К этому времени прорастает большинство сорняков, расположенных в верхнем слое почвы, а ростки картофеля приближаются к поверхности гребня. Фрезерованная почва из междурядий гребнеобразователем формируется в трапециевидный гребень с параметрами: высота -23-25 см, ширина по основанию - 75 см, по верху - 15-17 см, площадь поперечного сечения гребня - 950-1000 см2. Поверхностный слой почвы гребня уплотняется и приглаживается кожухом гребнеобразователя. Это создает устойчивую поверхность гребня, в котором продолжительное время сохраняется оптимальный запас влаги даже в засушливые периоды, в то же время высота и форма гребня способствует сбросу избытка влаги при увлажнении. После гребнеобразования механические междурядные обработки почвы не проводятся в течение вегетации картофеля. Сокращение до минимума количества междурядных обработок снимает опасность повреждения корне вой системы, столонов и клубней картофельного растения, уменьшает вероятность переноса вирусной и другой инфекции рабочими органами механических орудий. Применение гербицидов при такой технологии ухода становится необходимым приемом.

Ускорить созревание клубней, снизить уровень их повреждения, облегчить работу картофелеуборочных комбайнов может предуборочное удаление ботвы. В условиях Удмуртии среднеспелые и среднепоздние сорта картофеля не всегда успевают закончить вегетацию, клубни при уборке имеют слабую кожуру. К тому же хорошо развитая ботва часто является причиной забивания подкапывающих рабочих органов, затрудняет работу комбайнов и приводит к увеличению потерь и повреждаемости клубней. Предуборочное удаление ботвы и рыхление почвы междурядий способствует лучшему вызреванию клубней, повышает сопротивляемость клубней к механическим ударам, уменьшает комковатость почвы. Снижение потерь при хранении значительно превышает возможный недобор урожая, который определяется преждевременным прекращением вегетации картофеля.

На участках продовольственного картофеля за 3-5 дней, на семенных участках - за 10-15, на раннем картофеле за 1-2 дня до уборки ботву скашивают КИР-1,5, КИР-1,56, БД-4, БН-4-90, УБД-1,8, а также цепными дробителями. Высота среза устанавливается в за­висимости от применяемых машин. При уборке картофеля копателями высоту среза делают не более 8-10 см, а при уборке комбайнами - в пределах 16-20 см. Если оставить более короткую ботву, то она будет проваливаться через ботвоудаляющий прутковый транспортер комбайна и вместе с клубнями поступать на переборочный стол, что затрудняет отделений картофеля от примесей.

Для уничтожения ботвы химическим способом применяют десикант харвейд-25 (3 л/га) и другие. Обработку картофеля десикантами лучше проводить в сухие, теплые дни. При влажной и холодной погоде процесс высушивания ботвы замедляется. Весьма эффективен комбинированный способ удаления ботвы: в начале ее скашивают, а оставшуюся часть стеблей опрыскивают десикантами. Такой способ позволяет уничтожить ботву при меньшем расходе препарата (в половинной дозе) [ 2 ].

**1.8.10. Уборка**

Уборку картофеля продовольственного назначения начинают при полной физиологической спелости клубней, обычно совпадающей с подсыханием ботвы. В это время клубни достигают максимального размера и накапливают большое количество сухого вещества и крахмала. Картофель для летнего потребления убирают обычно еще при зеленой ботве или в начале ее пожелтения, когда кожура клубней очень нежная и тонкая. Ранняя уборка в этом случае заметно снижает урожай, но экономически себя оправдывает, так как цены на ранний молодой картофель выше, чем на поздний. Уборку следует заканчивать в Центральных районах Нечерноземной зоны к 1 октября

Применяют несколько способов комбайновой уборки: прямое комбайнирование, раздельное и комбинированное. Прямое комбайнирование применяют на легких и средних по гранулометрическому составу почвах при удовлетворительной и хорошей сепарации, когда комбайн может справиться с отделением почвы и других примесей от клубней [ 3 ].

Раздельным способом урожай убирают, если комбайн не справляется с сепарацией из-за повышенной влажности почвы. При этом способе картофелекопатель - валкоукладчик УКВ-2 отделяет основную часть клубней от примесей и укладывает их в валок. Когда валок просохнет, его подбирают комбайном с подборщиком.

Комбинированную уборку ведут на полях с низкой урожайностью, а также на супесчаных и среднесуглинистых почвах, имеющих оптимальную влажность и обеспечивающих удовлетворительную сепарацию почвы. Комбинированный способ позволяет увеличить производительность комбайна и сократить число его проходов по полю. Сущность его а следующем: клубни с двух или четырех рядков укладывают УКВ-2 в междурядья двух соседних неубранных рядков. Образованный валок убирают за один проход комбайном, который одновременно выкапывает два неубранных рядка, лежащих рядом с валком.

Картофелеуборочные комбайны эффективно работают при условии, если твердость почвы не превышает 1,4 МП, влажность - не более 18-22 %, глубина залегания нижних клубней - 18-20 см, ширина гнезда - до 40 см, урожайность клубней - в пределах 15-50 т/га, Потери клубней после прохода картофелеуборочного комбайна не должны превышать 3 %, но не более 0,6 т/га. Чистота клубней, убранных комбайном., должна быть не ниже 80 %. Повреждения клубней не должны превышать 10%.

Степень повреждения при комбайновой уборке можно существенно снизить за счет применения агротехнических приемов, направленных на ускорение созревания клубней, тщательной регулировки рабочих органов комбайнов и правильного выбора сроков уборки. Исследования ВНИИКХ показали, что повреждения клубней при уборке резко возрастают при температуре воздуха и почвы ниже 7...8 ° С. Поэтому конечным сроком уборки следует считать дату устойчивого перехода среднесуточных температур ниже этого уровня.

Убирают картофель комбайнами ККУ-2А, КПК-2, КПК-3, КИТ-2, КПК-2-90, Е-686, Е-684, ДR-1500, AVR-220B и др. Уборку картофеля по грядово-ленточной технологии проводят переоборудованными комбайнами ККУ-2А, КПК-2 и др. Для этого увеличивают ширину колеи комбайна до 3500 мм, дорожный просвет - до 450 мм, устанавливают дополнительный лемех и наращивают боковины лемехов [ 2 ].

**1.8.11. Послеуборочная доработка**

Она включает следующие операции: прием и транспортирование массы от уборочного агрегата, очистку от примесей, калибрование, отделение дефектных клубней, закладку на хранение. Количество и очередность указанных операций зависят от способа уборки, метеорологических условий, биологического состояния и назначения картофеля, типа хранилищ.

Главная причина потерь при хранении - механические повреждения клубней и болезни, поражающие их в поле или при неблагоприятных условиях уборки и хранения. Поэтому все мероприятия по выращиванию, уборке, послеуборочной обработке, транспортировке и загрузке продукции в хранилище должны быть проведены с минимальным травмированием продукции.

Картофель, убранный а дождливые дни с переувлажненных почв, необходимо обсушить. Просушивание проводят от нескольких часов до 2 суток сухим наружным воздухом в дневное время до полного удаления капельножидкой влаги в верхней части насыпи. При просушивании картофеля в лечебный период вентилятор включают 5-6 раз в сутки по 30 мин. с перерывами 3,5-4 ч.

Дозревание у большинства сортов продолжается около 20-30 дней. Клубни в это время значительно теряют в массе из-за быстрого испарения воды через кожуру и усиленного дыхания. В связи с интенсивным дыханием картофеля после уборки выделяется много тепла, влаги и углекислого газа, которые, накапливаясь в избытке, могут вызвать порчу продукции, что необходимо учитывать, особенно при закладке на хранение недозрелых семенных клубней. Если их засыпать сразу же после уборки толстым слоем на постоянное хранение, то в результате значительного выделения тепла они перегреваются, потемнеют и могут сгнить. Поэтому молодые клубни лучше всего укладывать на дозревание небольшим слоем. В течение полутора недель в них значительно стабилизируются биохимические процессы, кожура станет плотнее, нормализуется дыхание.

При уборке незрелого или пораженного болезнями продовольственного картофеля, а также при неблагоприятных погодных условиях поступают так же, как с недозрелым семенным материалом, т.е. укладывают клубни на временное хранение в бурты или под навес, а через две недели перебирают и дорабатывают.

Для предотвращения распространения болезней во время хранения, после завершения периода охлаждения проводят фумигацию препаратом «Вист» из расчета 5-10 г/т продовольственного картофеля [ 2 ].

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что не может быть универсальной технологии возделывания картофеля, идеально подходящей для всех условий производства. Они должны применяться дифференцированно, с учетом почвенных и климатических условий, уровня интенсификации и объемов производства, плодородия почвы и фона питания, сорта, качества семян, назначения продукции и других условий.

**Тема 1.9. Реализация технологий производства бахчевых культур**

# Севооборот при выращивании бахчевых культур

Научно-обоснованные севообороты, рациональное использование органических и минеральных удобрений, надлежащая обработка почвы всегда были и остаются главными и незаменимыми составляющими системы земледелия. Правильное  чередование сельскохозяйственных культур позволяет  в полной мере использовать накопленные питательные вещества почвы и вносимых [удобрений](http://arbuz.org.ua/node/90), эффективнее  бороться с сорняками,  [болезнями и вредителями](http://arbuz.org.ua/taxonomy/term/134), подавлять их вредное воздействие на растения бахчевых культур. Возделывание разнообразных культур в  севообороте обеспечивает им лучшие фитосанитарные условия, предохраняет почву от эрозии, позволяет увеличивать в ней запас органического вещества и улучшать её физические свойства. В [севооборотах](http://arbuz.org.ua/sevooborot_bahchevih_kultur) наиболее продуктивно используются условия плодородия и повышения эффективности каждого агротехнического приёма, вследствие чего культуры дают более высокие урожаи, чем при бессменном возделывании. Севооборот позволяет строить технологию выращивания сельскохозяйственных культур с учётом их взаимного влияния, а также последействия каждого приёма, примененного на ближайших предшественниках. При повышении культуры земледелия агротехническое значение предшественников должно лишь возрастать. Влияние предшественника на условия роста и продуктивность культурных растений не может быть компенсировано другими [агротехническими мероприятиями](http://arbuz.org.ua/taxonomy/term/54).

Для повышения эффективности севооборотов  важным  фактором является расположение  бахчевых культур ([арбуз](http://arbuz.org.ua/biologicheskie_osobennosti_arbuza), [дыня](http://arbuz.org.ua/biologicheskie_osobennosti_dini), [тыква](http://arbuz.org.ua/biologicheskie_i_botanichesheskie_osobennosti_tikvy), [овощные тыквы](http://arbuz.org.ua/ovoshnie_tikvy)) после лучших предшественников. К таким предшественникам относятся растения, которые способствуют уменьшению засоренности посевов (травы многолетние и однолетние, озимые на зерно и зеленый корм, капуста поздняя (рассадная), ранние овощные культуры и картофель). Одним из лучших предшественников для бахчевых и большинства овощных культур являются многолетние травы. Их целесообразно выращивать на орошаемых землях на протяжении 2-х, на богарных — 1 -2 лет. После 3-4-летнего их использования в почве накапливается много вредителей, особенно проволочника, что вызывает значительные повреждения растений, выращиваемых по пласту многолетних трав. Общеизвестно, что введение в севооборот многолетних трав и бобовых культур способствует накоплению в почве органического вещества, уменьшению засоления и улучшению её структуры. Многолетние травы (люцерна, эспарцет, донник) поддерживают положительный баланс гумуса и почти на 40% сокращают потребность в азотных удобрениях при двулетнем их использовании в шестипольном севообороте, способствуют оптимизации [водопотребления](http://arbuz.org.ua/arbuz_na_kapelnom_oroshenii_vodopotreblenie_i_urozhainost) на протяжении всего периода вегетации.

Пшеница озимая и однолетние травы — хорошие предшественники для всех бахчевых культур, особенно мелкосеменных. Бессменное выращивание культуры (или культур одного семейства) на одном месте (монокультура) не только обуславливает одностороннее истощение почвы и нерациональное использование её плодородия, но и вызывает массовое распространение опасных [болезней и вредителей](http://arbuz.org.ua/taxonomy/term/134). Во избежание проявления таких негативных явлений Институтом южного овощеводства и бахчеводства НААН разработаны научно обоснованные сроки возвращения овощных и бахчевых культур на предыдущее место выращивания и лучшие предшественники для них (см. таблицу). В овощеводстве и [бахчеводстве](http://arbuz.org.ua/node/74)севооборот был и всегда будет основой для проведения всего комплекса[агротехнических](http://arbuz.org.ua/taxonomy/term/54) и организационно-хозяйственных мероприятий, обеспечивающих сохранение и восстановление плодородия почвы, получение высоких и стабильных урожаев, повышение урожайности овощных и бахчевых культур без дополнительных затрат. Научно обоснованное чередование культур в севообороте обуславливает, с одной стороны, правильный подбор благоприятных для выращивания культур предшественников, а с другой — оптимальное насыщение севооборотов одновидовыми культурами, учитывающее допустимую периодичность их выращивания в полях севооборота. При таком построении севооборот максимально выполняет свою основную — фитосанитарную — биологическую функцию и избавляет посевы овощных и бахчевых культур от лишнего применения химических средств защиты растений. По сравнению с бессменным выращиванием в рациональных севооборотах поражение растений вредителями и болезнями уменьшается как минимум в 2-4 раза.  Возвращение арбуза на то же место через год давало возможность получать урожай плодов на 56%, через два года — на 28% и через три года — на 11% меньше, чем в контрольном севообороте. Наблюдения показали, что уже через четыре года монокультуры поражение растений арбуза фузариозом составляла около 64%. Преобладающая часть хозяйств юга Украины в условиях неорошаемого земледелия в настоящее время сориентирована на производство продовольственного зерна, масличных и бахчевых культур или даже на выращивание только масличных культур (подсолнечник, рапс, горчица, лен). Это зачастую ведет к недопустимому истощению почв, нарушению их фитосанитарного состояния, уменьшению продуктивности других культур в севообороте. Учитывая положительное влияние парового поля на баланс влаги и фитосанитарное состояние севооборота в целом, в структуре посевов целесообразно не менее 10% площади отводить под черный пар.

Для  хозяйств,  не имеющих возможности себе позволить ежегодно отводить площади под черные пары, разработана технология выращивания арбуза в бахчевом пару. Возделывание арбуза с междурядьями 280 см и более на юге Украины получило название «[бахчевый пар](http://arbuz.org.ua/bahcheviy_par)». При этой технологии арбуз выращивается с междурядьями от 280 до 350 см, при площади питания растений 2 м2, а механизированной обработке по уходу за растениями арбуза подлежит около 90% площади занятого пара, что позволяет поддерживать ее в чистом от сорняков состоянии, рационально использовать влагу почвы.

С появлением новых форм собственности на землю, разукрупнением хозяйств и распаеванием земель возросло количество узкоспециализированных хозяйств с небольшой площадью землепользования. В связи с этим возникла необходимость в разработке наиболее оптимальной формы организации территории землепользования на основе внедрения узкоспециализированных севооборотов с короткой ротацией. Оптимальная продолжительность таких севооборотов должна быть 4-польная (при варьировании от 3-до 5-польной). Это обусловлено требованиями к размещению культур после соответствующих предшественников и сохранению периода возвращения культур на предыдущее место выращивания, который для большинства из них составляет 3-4 года. Но есть культуры (подсолнечник, бахчевые, крестоцветные и др.), которые могут возвращаться на предыдущее место не раньше, чем через 5-8 лет. Поэтому в короткоротационных севооборотах поле, на котором такие культуры будут выращиваться, необходимо делить на две части и попеременно, в каждой ротации, на каждой из них высевать эти культуры. В севооборотах, где для орошения используют воду с повышенной минерализацией (2-3 г/л), следует вводить, кроме многолетних трав, поля зерновых, лучше озимых, для которых необходима относительно небольшая оросительная норма, а также свеклу и кукурузу МВС. Зеленные культуры и редис в овощном севообороте можно выращивать в промежуточных посевах. На орошаемых землях юга Украины практикуется повторное выращивание картофеля летней посадки, огурца, цветной и поздней капусты, редьки, редиса, зеленых культур. Размещают их после озимых на зеленый корм, гороха, ранних картофеля и капусты. Овощные культуры, высеваемые ранней весной, располагают по рано убираемым предшественникам. Во многих овощных севооборотах есть сборные поля, в которых располагают культуры одного срока созревания: перец, баклажан, томат или ранние капусту и картофель и др. С многолетними травами лучшими являются 6-8 польные севообороты, без трав — 5-6 польные. Бахчевые культуры рекомендуется размещать одним полем в 5-7-польном севообороте.

***Технология производства бахчевых***

Почвы Нижнего Поволжья наиболее благоприятны для бахчеводства. Бахчевые можно выращивать и на почвах других типов, в том числе и на дерново-подзо- листых (слабооподзоленных) почвах южной части Нечерноземной зоны. Большое значение имеет гранулометрический состав почв. Для бахчевых культур наиболее благоприятны почвы легкого гра-нулометрического состава: для арбуза — супесчаные, для тыквы и дыни — легко- и среднесуглинистые.

В зависимости от почвенно-климатических условий и типа севооборота, преимущественно полевого, под бахчевые используют различные предшественники, но влияние их на урожайность неодинаково. Лучшие предшественники — целинные и залежные земли, многолетние травы, а также капуста и морковь. Особое значение севооборота для бахчевых объясняется тем, что несоблюдение его приводит к сильному поражению растений фузариоз- ным увяданием, галловой нематодой и заразихой, поэтому бахчевые хорошо растут после кукурузы и риса, которые снижают пора- жаемость фузариозным увяданием. Размещение дыни после арбуза и картофеля способствует развитию этой болезни. На одном и том же поле бахчевые нежелательно возделывать более двух лет, авозвращать на прежнее место целесообразно не раньше чем через 5...7 лет.

Арбуз, дыня и тыква существенно различаются по реакции на внесение удобрений. Так, тыква наиболее отзывчива на внесение органических удобрений, в том числе свежего навоза, и под нее целесообразно применять высокие (80... 100 т/га) дозы. Вносить свежий навоз более целесообразно осенью. Применение органических удобрений не только повышает урожайность дыни, но и улучшает качество плодов — повышается сахарис-тость и снижается количество нитратов в плодах. Отрицательное влияние азотных удобрений может быть связано со сроком их внесения, с низкой освещенностью, с формой самого удобрения. Так, при использовании карбамида в плодах накапливается меньше нитратов, чем при внесении аммиачной селитры. При внесении в больших дозах азотных удобрений содержание нитратов в продукции увеличивается. Применение азотных подкормок в ранние фазы развития растений способствует снижению содержания нитратного азота в плодах дыни, а использование в высоких дозах азотных удобрений, особенно в поздние сроки, приводит к снижению сахаристости и накоплению нитратов, значительно превышающему допустимый уровень. Внесение фосфорсодержащих удобрений способствует повышению сахаристости плодов.

В районах бахчеводства, характеризующихся продолжительной теплой осенью с достаточным количеством осадков, особенно эффективно лущение. Поэтому после уборки зерновых и нередко после многолетних трав, наиболее широко используемых в качестве предшественников бахчевых, основную обработку почвы начинают с лущения, которое выполняют дисковыми лущильниками ЛДГ-5А, ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, а для измельчения растительных остатков почву дискуют в двух направлениях тя-желыми боронами БДТ-3, БДТ-7. Через 2...3 нед после лущения или дискования пашут плугами с предплужниками на глубину не менее 27...30 см. При орошении проводят планировку полей, используя один раз в 2...3 года длиннобазовые планировщики П-2,8А, П-4, а ежегодно — более легкие производительные орудия.

При размещении бахчевых после люцерны последний укос проводят за 14... 16 дней до вспашки плугом-лущильником, плоскорезом или плугом ПН-4-3,5 со снятыми отвалами (подрезают корни люцерны на глубине 5...7 см). После подсыхания верхушек поле дискуют в 2...3 следа.

Предпосевную обработку почвы начинают ранней весной для сохранения влаги после боронования, за которым следуют 1...2 культивации. При значительном уплотнении почвы целесообразны перепашка на глубину 18...20 см и чизелевание на глубину 25...28 см чизелями-культиваторами ЧК-3 или ЧКУ-4.

При оценке качества семян учитывают их размер и массу, косвенно отражающие такие свойства, как всхожесть, энергия прорастания, а в конечном итоге продуктивность растений и урожайность. Поэтому в предпосевной период семена бахчевых сортируют по размерам, используя для этих целей сеялки-сортировки ВС-2, «Петкус-Супер» и др. По плотности семена разделяют в растворе NaCl с промывкой, последующими центрифугированием и просушиванием в потоке воздуха.

Предпосевная подготовка семян объединяет систему приемов воздействия на семена для ускорения их прорастания. Один из приемов — намачивание. Семена помещают в кадки (или эмалированную посуду), заливают на 2...3 ч водой комнатной температуры или подогретой и поддерживаемой постоянно на уровне 30 °С. Всплывающие семена как непригодные к посеву удаляют, а емкости с осевшими на дно семенами после слива воды укрывают брезентом и выдерживают в теплом помещении в течение суток. Набухающие семена периодически перемешивают, затем подсушивают до сыпучего состояния и высевают. Более эффективный и простой прием — барботирование. При температуре воды 20 °С продолжительность обработки семян арбуза 24...36 ч, дыни — не более 20 ч. Проращивание семян — эффективный прием при ручном посеве семян в теплую влажную почву. Про- рощенные семена бахчевых используют редко, высевают их рассадопосадочными машинами. Обязательным должно быть обеззараживание семян.

От срока посева зависят интенсивность ростовых процессов и урожайность бахчевых. Сроки посева находятся в узком диапазоне времени —в неполивных (богарных) условиях обычно 5...7 дней. Ничто так не лимитирует рост и развитие бахчевых культур, как тепло и влага. В южных и юго-восточных районах постоянный недостаток естественной влаги ограничивает использование бахчевыми растениями плодородия почв, больших ресурсов тепла и фотосинтетически активной радиации для образования урожая. Иногда в литературе сроки посева связывают с температурой почвы и рекомендуют семена крупноплодной и твердокорой тыквы высевать, когда почва на глубине 10...12 см прогреется до Ю...12°С, а для семян дыни, арбуза и мускатной тыквы —до 12...13 °С. Однако в сельскохозяйственном производстве сроки весенних полевых работ принято устанавливать с учетом температуры и влажности не только почвы, но и воздуха. Это связано с тем, что отдельные участки почвенного покрова в зависимости от рельефа, гранулометрического состава, уровня грунтовых вод, типа материнской породы могут иметь различные температурный ре- , жим и влажность. Самую высокую урожайность бахчевые дают 1 при посеве 10—20 апреля, а поздние сорта —в середине мая. В ; Астраханской области арбуз и тыкву в степи высевают 20—30 апреля. В Волгоградской области и южных районах Саратовской области оптимальный срок посева арбуза и тыквы — вторая половина апреля, на Кубани — с 25 апреля по 5 мая, в Центрально-Черноземной зоне — 10—20 мая.

По принятой во всех зонах колее трактора 1,8 м площадь питания бахчевых можно определить как произведение ширины междурядья на расстояние между растениями в ряду, а при гнездовом посеве вычисленную площадь питания делят на среднее число растений в гнезде. В бахчеводстве часто применяют ширину колеи 1,4 м, а ширину междурядья — в 2 раза большую, чем колея трактора, то есть 2,8 м. Но и здесь при определении площади питания вначале вычисляют ширину междурядья и расстояние между растениями в ряду. При увеличении густоты стояния растений до определенного предела в расчете на 1 га урожайность бахчевых возрастает, но при чрезмерном загущении урожайность товарной продукции резко снижается. При установлении площади питания учитывают биологические особенности растений. Для тыквы, развивающей мощную корневую и надземную систему, требуются большие расстояния между растениями в ряду, чем для арбуза и тем более дыни. В пределах каждой культуры имеются длинноплетистые и короткоплетистые сорта, и для первых, например для узбекских летних дынь, отличающихся мощным развитием, необходимо предоставлять большую площадь питания, чем для самых ранних среднеазиатских сортов (Хандаляки), характеризующихся меньшей мощностью развития плетей. Площадь питания находится в обратной зависимости от обеспеченности осадками. Чем меньше влагообеспеченность, тем большая площадь питания предоставляется растениям.

Для посева арбуза, дыни, тыквы используют бахчевую комбинированную сеялку СБН-3. Она предназначена для точного гнездового и пунктирного посева семян с внесением минеральных удобрений и в случае необходимости с порционным поливом, а также для нарезки поливных или технологических борозд одновременно с посевом. Ширина междурядий 140 или 180 см. Расстояние между центрами гнезд 70, 105, 140 и 210 см. Для посева бахчевых культур чаще применяют сеялку СБУ-2-4М. Она входит в комплекс машин для бахчевых культур при возделывании на поливе по бороздам. В этот комплекс входит орудие НБЧ-5,4 для нарезки борозд под посев и чеканки плетей.

Семена высевают сеялкой СБУ-2-4М в агрегате с орудием НБЧ-5,4 в дно посевных борозд глубиной до 15...20 см и шириной по дну 20 см, нарезаемых перед сошниками сеялки. В эти борозды семена заделывают на 5 см, и общая глубина расположения семян от поверхности составляет до 20 см. Полевая всхожесть семян при таком посеве намного выше, чем на ровной поверхности.

В бахчеводстве используют и другие сеялки. Для пунктирного и гнездового посева применяют переоборудованную сеялку СПЧ-6 румынского производства, хлопковые, кукурузные и зерновые сеялки. Применяют и ручной посев. Норма высева зависит от массы семян, способа и схемы посева и используемой техники. Наиболее экономно семена расходуются при ручном севе и использовании сеялок точного высева. Норму высева определяют, исходя из заданного числа растений на 1 га, массы 1000 семян, их посевной годности. Глубина посева в богарных условиях и на легких почвах для тыквы до 8 см, для крупносемянных сортов арбуза, кабачка и патиссона 5...7 см, мелкосемянных сортов арбуза и дыни 4...6 см.

Орошение — один из основных факторов интенсификации бахчеводства. Наиболее целесообразно применять его в зоне степей Нижнего и Среднего Поволжья и особенно в зоне пустынь, на которых эффективное выращивание бахчевых культур возможно только при орошении. В различных районах оросительная норма изменяется от 1500 до 7000 м3/га. Проводят 11 поливов и более, однако чрезмерные поливы отрицательно влияют на рост корневой системы, снижают сахаристость плодов, повышают содержание нитратов в плодах. Основные условия, определяющие поливную норму, — гранулометрический состав почвы, уровень предполивной влажности, глубина расчетного увлажняемого слоя и способ полива.

Производство продукции бахчевых культур связано с большими затратами ручного труда, значительная доля которых приходится на период ухода. При использовании сеялок точного высева СБН-3 и СБУ-2-4М и высоком качестве семян не проводят посев замоченными или наклюнувшимися семенами и не прореживают всходы. Для прополки в рядках, а при необходимости для прореживания используют агрегат ПАУ-3 или ПАУ-4. При междурядной обработке применяют широкозахватные плоскорезы, что дает возможность обрабатывать почву под плетями в течение всего вегетационного периода без их укладки. До начала образования плетей почву в междурядьях обрабатывают культиватором КНБ-5,4 и одновременно вносят минеральные удобрения в сухом виде с рыхлением почвы долотами культиватора. В период массового образования плетей почву в междурядьях обрабатывают полольными лапами с одновременной укладкой побегов с помощью культиватора КНБ-5,4, или орудия НБЧ-5,4, или универсальной машиной для ухода за бахчевыми культурами МУБ-5,4. В районах с сильными вет-рами плети укладывают в небольшие бороздки и присыпают влажной почвой, что исключает переворачивание их ветром и способствует образованию придаточных корней. Облегчить укладку плетей можно с помощью культиватора КНБ-5,4 или машины МУБ-5,4. Выполняют ее ступенчато, поскольку плетеотводы культиватора хорошо работают только в том случае, если удаление окончаний плетей от плетеотвода в сторону междурядья не превышает 40 см. При механизированной укладке плетей очень важно, чтобы ширина захвата культиватора соответствовала ширине захвата сеялки, а последующие проходы агрегата по направлению должны совпадать с предыдущими.

В начале плодоношения проводят чеканку растений, то есть прищипку или обрезку точек роста всех побегов и удаление побегов без плодов и завязей. Облегчить эту операцию можно с помощью использования культиватора МУБ-5,4; только плетеукладчики необходимо заменить приспособлением с черенковыми и дисковыми ножами орудия НБЧ-5,4. Один агрегат за смену обрабатывает до 7 га посевов арбуза.

Борьбу с вредителями и болезнями проводят с использованием всех разрешенных средств и техники. Обработку растений препаратами необходимо прекратить не позже чем за 20...30 дней до уборки урожая.

Для бахчевых наиболее приемлема раздельная уборка, при которой на ровных незасоренных полях применяют орудие для укладки плодов в валок УПВ-8 и подборщик плодов бахчевых культур ПБВ-1. Эти машины применяют и для одноразовой сплошной уборки плодов. Для частичной механизации используют платформу ПОУ-2 и широкозахватный транспортер ТШП-25. Урожайность арбуза составляет 15...35 т/га, дыни — 20...40 т/га, тыквы — 30...60 т/га.

**Тема. 1.10.**  **Реализация технологий производства масличных и эфиромасличных культур.**

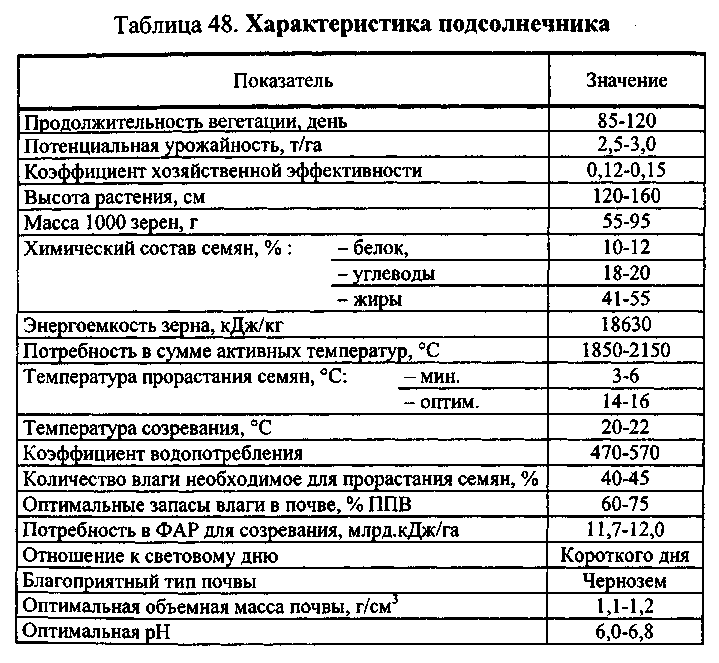
**1.10.1. Подсолнечник**

Подсолнечник - основная масличная культура в Российской Федерации и в т.ч. в Республике Башкортостан. Возделывается соответственно на площади 6,2 млн. и 113 тыс. га (2009 г.). Посевной подсолнечник делят на 3 группы: масличный, грызовой и межеумок. Подсолнечник масличный содержит до 50-52% полувысыхающего масла (йодное число 119-134), широко используемое в пищевой, мыловаренной, лакокрасочной и других отраслях промышленности. Урожайность семян в РФ и РБ в 2009 г. составляет 1,2 т/га. После извлечения масла из семян получают жмых (при прессовании) или шрот (при экстракции). Это высокобелковые корма, содержащие 1,02-1,09 к.ед. и 32-37% протеина. Подсолнечник, убираемый в период бутонизация - начало цветения используют на силос. Урожайность зеленой массы в РБ составляет 40-50 т/га и 100 кг силоса содержат 11-16 к.ед. и 0,5-0,7 кг протеина.

***Особенности биологии.*** Подсолнечник - светолюбивое растение континентального климата, обладает высокой экологической пластичностью. Всходы выдерживают заморозки до -6...8°С. Растения предъявляют высокие требования к влагообеспеченности. Вместе с тем глубоко проникающая корневая система обеспечивает засухоустойчивость растения. На образование семян потребляет в два раза больше элементов минерального питания, чем зерновые культуры. Относится к калиелюбивым культурам. Хорошо удается на черноземах с нейтральной реакцией среды.

Отмечают следующие фенологические фазы: всходы, начало образования корзинки, цветение, созревание.

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.*** Лучшие предшественники подсолнечника на семена - яровые зерновые культуры. Не следует размещать его после сахарной свеклы, люцерны, суданской травы, рапса, гороха и сои. Возвращение подсолнечника в севообороте на прежнее поле должно быть не ранее, чем через 7-8 лет.



***Удобрение.*** Поступление питательных веществ в растения идет неравномерно. Начальный период развития является критическим в потреблении основных элементов минерального питания. Основное удобрение (80%) вносят под глубокую осеннюю обработку почвы. Остальную часть (NPK 20%) вносят локально-ленточным способом одновременно с посевом. При этом важно расположить туки сбоку рядка на расстоянии 6-10 см и на глубину 10-12 см (то есть ниже семян).

***Подготовка почвы.*** На полях, засоренных однолетними сорняками, система основной обработки почвы состоит из двух лущений и вспашки с предплужниками. После вспашки осенью проводят выравнивание свальных гребней и разъемных борозд и по мере появления сорняков культивируют. Весной проводят ранневесеннее рыхление тяжелыми боронами и выравнивание почвы шлейфами. Одновременно с предпосевной обработкой вносят почвенные гербициды с немедленной заделкой их впочву и прикатывание.

***Подготовка семян к посеву.*** Для посева используют высо­кокачественные, тщательно очищенные, откалиброванные и протравленные семена скороспелых сортов и гибридов не ниже категории PC.

***Посев.*** К посеву подсолнечника приступают, когда почва на глубине 6-8 см прогреется до 10-12°С. Сеют подсолнечник пнев­матическими сеялками СУПН-8, СКПП-12 и СПЧ-6. Норма высева семян - на семеноводческих посевах 30-35, на товарных 40-45 тыс. шт. на гектар. Оптимальная глубина посева семян 6-8 см. Для выравнивания поверхности поля посевные агрегаты оборудуют шлейфами. Способ посева широкорядный с междурядьем 70 см.

***Уход за посевом.*** Вслед за посевом проводят прикатывание кольчато-шпоровыми катками, довсходовое боронование и, при необходимости, одну междурядную культивацию, а где не применяли почвенные гербициды - довсходовое и послевсходовое боронование, две-три обработки междурядий культиваторами с прополочными боронами и присыпающими устройствами.

Боронование проводят поперек рядков или по диагонали поля в дневные часы, когда снижается тургор растений, чтобы не повредить их бороной.

При первой междурядной обработке культиватор оборудуют прополочными боронами, последующих - лапами-отвальщиками для присыпания землей сорняков в рядке.

Для лучшего переопыления растений организуют вывоз пчел на посевы подсолнечника из расчета 1-2 пчелосемьи на гектар посева.

Для ускорения созревания растений и сокращения сроков уборки, а также снижения развития болезней проводят десикацию посевов. Обработку десикантами проводят через 45-55 дней после массового цветения растений. Высокая эффективность десикантов проявляется тогда, когда исходная влажность семян подсолнечника не превышает 30-35%. Более быстрое и сильное действие проявляют десиканты при среднесуточной температуре воздуха выше 13-14°С.

***Уборка урожая.***Подсолнечник убирают не позднее чем через 8-10 дней после десикации, при влажности семян не более 14-18%.

Убирают подсолнечник зерноуборочными комбайнами оборудованными приспособлениями ПСП-1,5М или 34-103А, прицепами 2ПТС-4-887А и универсальными измельчителями ПУН-5 для измельчения и разбрасывания стеблей по полю. Комбайн ACROS 530 оборудуют приспособлениями ПСП-8 и ПСП-10.

**Вопросы для самопроверки**

1. Основное направление использования подсолнечника.
2. Какие особенности технологии возделывания подсолнечника?
3. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян подсолнечника?
4. Размещение подсолнечника в севообороте.
5. Какие особенности минерального питания растений и системы применения удобрений на посевах подсолнечника?
6. Какие меры ухода применяются за посевами подсолнечника?
7. Сроки, способы и машины для уборки подсолнечника?

**1.10.2. Рапс яровой**

Рапс - перспективная масличная и кормовая культура. В семенах рапса содержится до 50% полувысыхающего масла (йодное число 94-117). Масло рапса используют в пищевой, металлургической, лакокрасочной, химической и других отраслях промышленности. Рапсовый жмых ценный корм для КРС. Жмых рапса содержат до 37% белка и 10% жира, 1 кг оценивается 1 к.ед. Рапс - также выращивается на зеленый корм. Рапс хороший медонос.

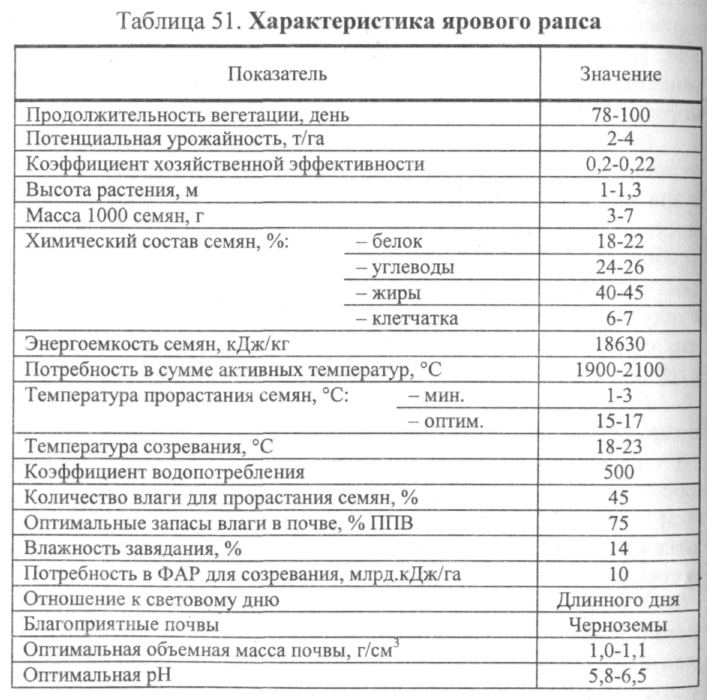
***Особенности биологии.*** Рапс яровой менее требователен к условиям произрастания, но уступает озимым формам по урожайности и масличности. Рапс - однолетнее травянистое, холо­достойкое растение длинного дня. Предъявляет повышенное требование к влагообеспеченности. Отличается медленным ростом и развитием в начальный период вегетации. Отмечают следующие фенологические фазы: всходы, образование розетки, стеблевание, бутонизация, цветение, созревание (зеленый стручок, желто-зеленый стручок, созревание семян).

***Размещение на агроландшафте и в севообороте.* Рапс** возделывают в лесостепном агроландшафте. В севообороте рапс размещают после картофеля и зерновых культур. Повторное возделывание рапса на одном участке допускается не ранее, чем через 3-4 лет. Не следует размещать его на полях засоренных крестоцветными и корнеотпрысковыми сорняками, а также в свекловичных севооборотах.

***Удобрение.***Расчетные дозы фосфорного и калийного удобрений вносят под основную обработку почвы. Рапс чувствителен к недостатку серы и бора, поэтому эффективна обработка растений раствором сульфата аммония и внесение борного суперфосфата.

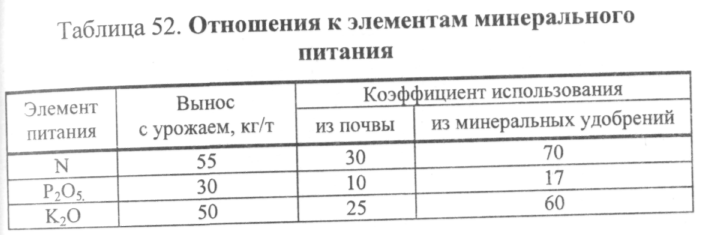
***Подготовка семян к посеву****.* Для посева используют семена с высокими сортовыми и посевными качествами. Проводят протравливание фунгицидами против болезней, обрабатывают инсектицидом (круйзер) для защиты всходов от крестоцветных блошек.

***Посев.*** Способ посева обычный рядовой. Норма высева ярово­го рапса 2,0 млн. всхожих семян на 1га (8-10 кг). Глубина посева 2 см. При опасности пересыхания верхнего слоя почвы глубина посева - 3-4 см.



***Уход за посевом.*** После посева проводят прикатывание кольчато-зубчатыми катками. Высокий эффект дает боронование всходов в фазе розетки. В борьбе с вредителями, болезнями и сорняками проводят интегрированную систему защиты растений.

***Уборка урожая.*** Уборка рапса требует особого внимания, его стручки растрескиваются и семена осыпаются. К скашиванию растений в валки приступают в фазе желточной спелости, когда в нижних стручках центральной ветки Большинства растений семена приобретают свойственный сорту цвет (черный, коричневый или желтый), а влажность семян снижается до 26-28%.



Подбирают и обмолачивают валки при влажности семян 10-12% а в условиях влажной осени - при 18-20% с немедленной очисткой и сушкой семян до 8%. Обмолот лучше проводить утром и вечером, когда семена меньше осыпаются. Регулировка комбайна ACROS 530 + ПСТ-10 на уборке рапса следующая: число оборотов молотильного барабана- 550-600 в 1 мин, зазоры между бичами молотильного аппарата и декой на входе - 16-20 мм, на выходе - 3-7 мм.

**Вопросы для самопроверки**

1. Использование рапса.
2. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян рапса.
3. Место размещения рапса в севообороте.
4. Вредители рапса и меры борьбы.
5. Укажите сроки, способы и машины для уборки семян рапса?

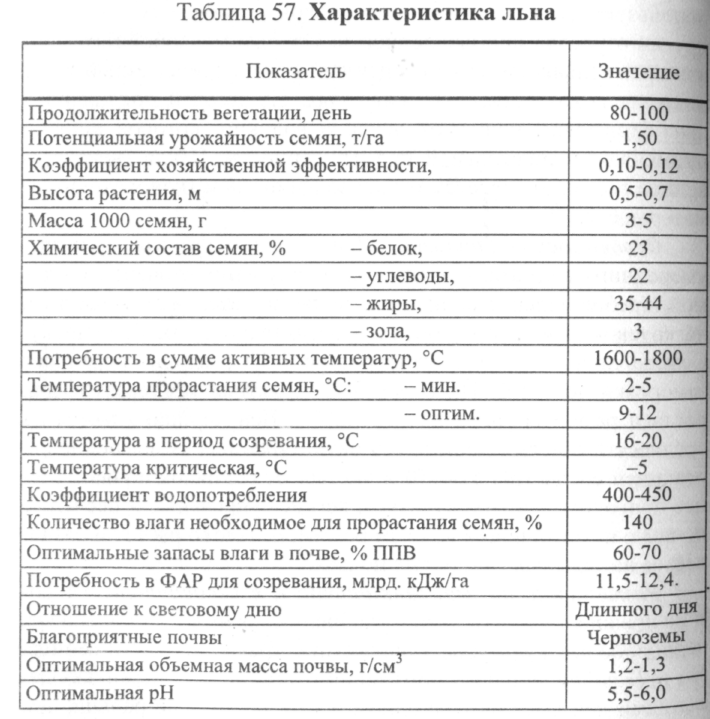
**1.10.3. Лен масличный**

Лен - ценная техническая культура. Используется в качестве прядильного и масличного растения. Семена масличных сортов (лен-межеумок и лен-кудряш) содержит до 35-45% масла, используемого в лакокрасочной, мыловаренной, бумажной и в других отраслях промышленности. Отходы маслобойного производства (льняной жмых) - ценный концентрированный корм для сельскохозяйственных животных. Из стеблей прядильного льна (долгунец) получают льняное волокно, которое широко применяют в текстильной промышленности. Пакля (некачественное волокно) является термоизоляционным (конопаточным) материалом.

**Особенности биологии**. Лен- влаголюбивая культура умеренного климата. Обладает слаборазвитой корневой системой, требователен к наличию в почве питательных веществ в легкоусвояемой форме, очень чувствителен в их недостатку. Семена прорастают при температуре 2-5 С, всходы переносят заморозки до -4 С. Наиболее благоприятная температура для роста и развития растений - 16...20 С. Лен хорошо удается на среднесуглинистых достаточно окультуренных со слабокислой реакцией среды (рН 5,5-6,0) и чистых от сорняков почвах. Менее пригодны для этой культуры легкие супесчаные и песчаные почвы с неустойчивым водным режимом. Плохо растет и развивается на тяжелых глинистых почвах.

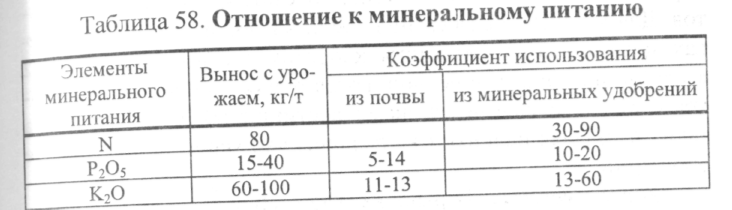
Размещение на агроландшафте и в севообороте. Хорошие предшественники льна - удобренные озимые и пропашные, зернобобовые культуры, многолетние травы, яровая пшеница. Во избежание сильного поражения растений грибными заболеваниями лен высеивают на одном и том же поле не раньше чем через 6-7 лет.

***Подготовка почвы****.* Вспашку проводят осенью возможно раньше с предварительным пожнивным лущением, после вспашки эффективна осенняя полупаровая обработка почвы в борьбе с сорняками, которая состоит из одной-двух культивации. Если поднимают пласт многолетних трав, то почву пред­варительно дискуют тяжелыми боронами БДТ-3, БДТ-7 и дп Весенняя обработка почвы должна быть направлена на сохранение влаги и рыхление посевного слоя почвы.



Весной почву боронуют, а затем культивируют. Особое внимание при предпосевной подготовке почвы уделяют тщательному выравниванию и уплотнению ее шлейфборонами ШБ-2,5, а также комбинированными орудиями РВК-3, РВК-3,6, ВИП-АКПП-3,6, выполняющими за один проход несколько технологических операций.

***Удобрение***Минеральные удобрения используют с учетом планируемой урожайности и агрохимических показателей почвы по результатам почвенной диагностики.



Фосфорные и калийные удобрения вносят под вспашку осенью, азотные - весной под культивацию или в подкормку. Хорошие результаты дают внесение в рядки при посеве небольших доз сложных и комплексных туков, а также применение микроэлементов, особенно борного суперфосфата, из расчета 1-3 ц/га на известкованных почвах.

***Подготовка семян к посеву.*** Для посева используют семена с высокими сортовыми и посевными качествами. Их сначала подвергают воздушно-тепловому обогреву, а затем, перед посе­вом, протравливают.

***Посев.***Лен сеют зерновыми сеялками в ранние сроки, одновременно с ранними зерновыми хлебами. Способ посева масличного льна - обычный рядовой или узкорядный.

Норма высева 12-15 млн. всхожих семян на 1 га или 40-60 кг на 1 га. В засушливых условиях иногда применяют широкорядные посевы, при этом норму высева снижают до 20-30 кг.

Посев семян на суглинистых и глинистых почвах проводят на глубину не более - 1,5.. .2, на супесчаных почвах - 2.. .3 см, в засушливую весну до 3-4 см.

***Уход за посевами.*** Для борьбы с почвенной коркой и уничтожения проростков сорняков до всходов проводят довсходовое боронование легкими боронами, используют также бороны с ограничителями глубины, ротационные мотыги и кольчатые катки. Обработку проводят поперек направления рядков.

Интегрированная система защиты растений предусматривает использование рекомендованных химических средств в борьбе с сорняками, вредителями, болезнями, а также ретардантов. Для ускорения созревания семян на семеноводческих посевах целесообразна десикация хлоратом магния в дозе 10-12 кг/га (по препарату) в период, когда общее количество коробочек с желто-зелеными семенами достигает 60-70%. Уборку на таких площадях начинают не позднее, чем через 4-5 дней после обработки.

***Уборка урожая.*** В районах, где стебли льна не используются на волокно, уборку проводят в начале полной спелости зерновым комбайном при частоте вращения барабана не более 750 об./мин. на низком срезе. Обмолоченные семена досушивают до стандартной влажности, сортируют по крупности, доводят по качеству в соответствии с требованиями ГОСТа и хранят при влажности не более 12%.

**Вопросы для самопроверки**

1. Для каких целей используется лен?
2. Какие требования предъявляют растения льна к температуре, влаге и почве?
3. Назовите лучшие предшественники и место льна в севообороте.
4. Назовите способы предпосевной подготовки семян к посеву.
5. Какие особенности физиологии питания растений и система приме­нения удобрений под лен?
6. Особенности основной и предпосевной обработки почвы под лен.
7. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян льна?

**1.10.4. Кориандр посевной**

Кориандр - важная эфиромасличная культура. Плоды содержат 0,5-1,2% эфирные масла, которые применяют в парфюмерной промышленности для изготовления ароматических веществ, обладающих запахом ландыша, фиалки, лимона, розы, липы. В плодах содержится 18-22% жирного масла, используемого в текстильной и полиграфической промышленности. Жмых - ценный концентрированный корм для скота. Кориандр ценное медоносное, лекарственное и пряное растение.

Урожайность семян составляет 1,0-1,2 т/га, рекордная урожайность - 3,2 т/га.

***Особенности биологии.*** Кориандр - однолетнее травянистое перекрестноопыляемое растение. Требователен к теплу. Прорастание, цветение и созревание проходят при довольно высоких температурах. Всходы могут выдерживать заморозки.

Кориандр - засухоустойчивая культура. Почвенную засуху растения хорошо переносят в фазе розетки, однако недостаток влаги в период ветвление - цветение и в фазе образования плодов снижает урожайность. Лучшие почвы для кориандра - черноземы, темно-серые лесные с нейтральной реакцией. Непригодны тяжелые и заболоченные почвы.

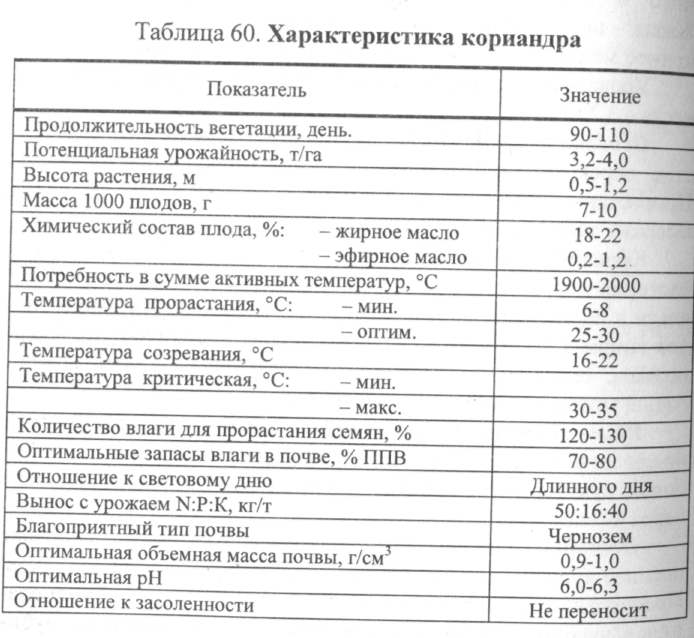
***Размещение на агроландшафте и в севообороте.* Лучшие** предшественники озимые зерновые, пропашные, зерновые бобовые культуры. На прежнее место возвращают не ранее, чем через 4-5 лет.

***Подготовка почвы.*** Основная обработка почвы включает осеннее лущение стерни, вспашку после прорастания сорняков. Предпосевная обработка почвы состоит из весеннего боронования, выравнивание поверхности почвы и культивации на глубину посева семян.

***Удобрение****.* В качестве основного удобрения используют более 80% расчетных доз азотных, фосфорных и калийных

Удобрений. Хороший эффект дает припосевное внесение суперфосфата по 10-12 кг д.в. на 1 га. Эффективны подкормки в фазе 4-5 листьев азотными и фосфорными удобрениями.

***Подготовка семян для посева****.* Для посева используют крупные, выровненные семена посевного стандарта (PC). Для повышения всхожести и энергии прорастания семян проводят воздушно-тепловой обогрев. Перед посевом семена протравливают рекомендованными фунгицидами.



***Посев*.** Высевают обычным рядовым и широкорядным (междурядьями 45 см) способами в ранневесенние сроки. Норма высева при обычном рядовом посеве 2-2,5 млн. всхожих семян на 1 га (20-25 кг/га), при широкорядном - 1,5-1,8 млн. шт. на 1 га (12-16 кг/га). Глубина посева семян 4-5см.

***Уход за посевом.*** Вслед за посевом проводят прикатывание почвы. При обычном рядовом посеве проводят боронование до появления всходов. Послевсходовое боронование проводят в фазу третьего листа, второе - не позднее образования 5-6 листьев. На широкорядных посевах проводят 3-4 междурядные обработки: первую на глубину 4-6 см, последующие - на 7-8 см.

***Уборка.*** Плоды кориандра созревают неодновременно и легко осыпаются. Лучшие результаты дает двухфазный способ уборки. На технические цели культуру скашивают в валки при побурении 30-40% плодов, на семена - 60-70% плодов, оставляястерню 20-25 см. Подбирают и обмолачивают после полного высыхания растений при влажности плодов 15-16%. Влажность семян кориандра при засыпке их на хранение не должна пре­вышать 12%.

**Вопросы для самопроверки**

1. Значение и использование кориандра.
2. Какие требования предъявляют растения кориандра к температуре, влаге и почве?
3. Назовите лучшие предшественники и место кориандра в севообороте.
4. Назовите технологические операции предпосевной подготовки семян к посеву.
5. Особенности основной и предпосевной обработки почвы под кориандр?
6. Какие сроки, нормы, глубина и способы посева семян кориандра?
7. Укажите сроки, способы и машины для уборки кориандра.

**Тема 1.11. Реализация технологий производства овощных культур в защищенном грунте**

**ОГУРЕЦ**

**Выращивание огурца в зимних теплицах.** Огурец — ведущая культура защищенного грунта, что обусловлено его скороспелостью, урожайностью, повышенным спросом на российском рынке и экономической эффективностью выращивания. В зимних теплицах культура огурца занимает до 70...80 %, в весенних теплицах — до 90 %.

При выращивании огурца в зимне-весенний, весенне-летний, летне-осенний периоды в теплицах основным лимитирующим (ограничивающим) фактором является пониженная освещенность (длительная пасмурная погода), а также плотные грунты, низкая температура тепличного грунта, неоптимальные температурные градиенты «воздух/почва».

Корневая система — наиболее чувствительная часть огуречного растения.

**3имне-весенняя культура.** Выращивают чаще корот-коплодные (длина плода 8... 14 см, масса 90... 140 г) пчелоопыляе-мые гибриды — Эстафета, Атлет, Левша, Северное Сияние или партенокарпические гибриды — Кураж, Эффект, Стелла, Сапшо, Изумруд, а также реже средне- и длинноплодные (длина плода 22...40 см, масса 200...400 г) партенокарпические гибриды — НИИОХ 142, Амазонка, Евгения, Эффект, Циник.

При выборе предпочтение отдают скороспелым гибридам с высокой продуктивностью, партенокарпического (плодообразование и рост плодов без оплодотворения яйцеклеток) женского типа цветения, с букетным расположением завязей, устойчивым к неблагоприятным условиям выращивания и заболеваниям, с высоким качеством плодов и коммерческим спросом.

Большинство современных промышленных гибридов огурца зимне-весеннего экотипа (как пчелоопыляемые, так и партенокарпические) характеризуются средней интенсивностью ветвления.

Для получения здоровых и дружных всходов используют семена только I класса со всхожестью не менее 90 %, прошедшие предпосевную подготовку, которая включает: обеззараживание, активизацию ростовых процессов (воздействие электромагнитным полем, лучами лазера, ультразвуком и т. д.), обработку физиологически активными веществами (ФАВ) и микроэлементами, проращивание. Часто обеззараживание и обработку семян (ФАВ) проводят на семеноводческих фирмах перед продажей.

Количество семян рассчитывают, исходя из густоты стояния растений, площади теплиц и страхового фонда 10... 15 %. На 1 га расходуют от 18...20 до 27...30 тыс. семян в зависимости от сроков выращивания и гибрида.

Выращивание рассады проводят посевом семян непосредственно в горшки (вместимостью 0,7...0,8 л), кассеты с ячейками размером 5 х 5 х 5 см с рассадной смесью или через пикировку (перевалку). Чаще в качестве субстрата используют верховой торф или торфосмеси. Основные требования к рассадной смеси — хорошая водоудерживающая и поглотительная способность, способность к аэрации, а также относительная химическая инертность.

Содержание элементов питания в рассадной смеси должно быть, мг/л: N - 150, Р - 30, К - 165, Mg - 85, Са - 165.

Семена сеют в специальные посевные ящики с рассадной смесью. Посев проводят под маркер. Расстояние между рядками 2 см, в ряду между семенами 2 см. Сверху семена присыпают просеянной рассадной смесью слоем 1,0...1,5 см в зависимости от физической массы рассадной смеси.

Сверху посевные ящики накрывают полиэтиленовой пленкой для поддержания постоянной температуры и влажности до появления всходов. Всходы появляются через 3...4 сут. При появлении 10... 15 % всходов пленку снимают и включают досвечивание. К пикировке приступают на 4...5-й день после появления всходов. Сеянцы с сильнодеформированными и уродливыми семядолями и слабой корневой системой выбраковывают. Выбраковка может составлять до 10... 12 %. Хорошие сеянцы пикируют в хорошо пролитые горшки, заглубляя их до семядольных листочков. Выращивание рассады через пикировку (перевалку) позволяет существенно снизить затраты на обогрев и получить рассаду лучшего качества.

При выращивании рассады на минеральной вате семена сеют непосредственно в кубики из минеральной ваты размером 36 х 36 х 40 мм, присыпая вермикулитом, или в мультиблоки, а затем делают перевалку в кубик большего размера.

За время выращивания рассады огурца производят 2...3 расстановки растений с окончательной густотой стояния 20...28 шт/м2. Расстановку проводят вручную в начале смыкания листьев. При расстановке рассаду разворачивают первым настоящим листом в одну сторону.

Рассаду выращивают 28...30 дней в рассадных отделениях, где на всей площади в течение всего периода роста поддерживают одинаковый микроклимат.

Для появления дружных всходов температуру воздуха поддерживают на уровне 25...26 °С, а температуру субстрата — 24...25 °С. После появления всходов температуру воздуха постепенно снижают до 20...22 °С. После пикировки первые 2...3 дня днем температуру поддерживают 20...22 °С (при досвечивании) и 19...20 °С ночью (без досвечивания). Затем до высадки рассады температура воздуха должна быть на уровне 20...21 °С днем и 17... 18 °С ночью, влажность воздуха — 80...85 %, субстрата — 75...80 % НВ.

При выращивании рассады для зимне-весеннего оборота применяют искусственное досвечивание растений. Лампы досвечивания включают при появлении 10... 15 % всходов. Первые три дня досвечивание рассады проводят круглосуточно, затем до пикировки — 18 ч, после пикировки до расстановки — 16 ч (во время пикировки досвечивание сеянцев не проводят), после расстановки *—* в течение 10 дней по 14 ч; последние 4...5 дней до высадки по 12 ч. Оптимальный уровень освещенности в фазу сеянцев 8000...9000 лк, в дальнейшем — выше 4000...5000 лк. В последнее время широкое распространение при выращивании рассады получили лампы Рефлакс-400 и Рефлакс-600. Они обеспечивают освещенность 9... 12 клк и выше. Мощность ламп составляет 60...70 Вт/м2.

Подготовка теплицы к высадке рассады включает очистку и обеззараживание тепличных конструкций, дезинфекцию (пропа-ривание) грунтов, внесение рыхлящих материалов и удобрений, промывку кровли, обработку грунта (перекопку, фрезерование).

При необходимости за 1...2 дня до посадки проводят влагоза-рядковый полив с доведением влажности грунта до 75...80 % НВ.

К высадке рассады теневыносливых гибридов огурца приступают в начале января. Готовая к высадке рассада огурца должна иметь 4...5 настоящих листьев, высоту надземной части 30.„35 см и хорошо развитую корневую систему (корни белого цвета, хорошо оплетающие субстратный ком). Некачественную и нетипичную рассаду (растения, сильно отстающие в росте, с уродливыми или гофрированными листьями, без точки роста и т. д.) выбраковывают.

Густота посадки для пчелоопыляемых гибридов составляет 2,3...2,6 растения на м2, а для партенокарпических — 1,6...1,8 растения на м2. Применяют или широкорядную рядовую посадку с междурядьями 160... 140 см, или двухстрочную со схемами 80 + 60, ПО+ 50 см.

К основному пчелоопыляемому гибриду необходимо подсаживать растения гибрида-опылителя в количестве до 10... 15 %. Рассаду гибрида-опылителя высаживают или рядами (каждый десятый ряд), или распределяя по всей теплице (через каждое 10-е растение).

Рассаду сажают вертикально, вручную, заглубляя горшки на 3/4 их высоты, чтобы избежать контакта стебля с грунтом.

Уход включает подвязку растений к шпалере, их формирование, создание оптимального микроклимата, а также проведение мероприятий по защите растений от вредителей и болезней.

Через неделю после посадки начинают подвязку растений к шпалерной проволоке, натянутой на высоте 2,0...2,2 м с обеих сторон от ряда растений на расстоянии 50 см один от другого. Шпагат должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать нагрузку. Его длина должна быть на 30...40 см больше расстояния от грунта до шпалеры. Нижний конец шпагата подвязывают свободной петлей (с учетом утолщения стебля) под первым настоящим листом к стеблю растения. Шпагат не должен быть сильно натянут, так как в этом случае при колебании шпалерной проволоки возможно повреждение корней у растений. Затем проводят регулярную об-крутку растений вокруг шпагата по часовой стрелке. Шпагат должен проходить по каждому междоузлию, чтобы не происходило сползания растения.

По мере роста растений регулярно удаляют усики, формируют растения с учетом биологических особенностей гибрида, удаляют пожелтевшие листья и отплодоносившие побеги.

Формирование растений огурца проводят в несколько этапов: формирование нижней части растения — «ослепление» (удаление боковых побегов и цветков из пазух листьев на нижней части стебля); нормирование количества плодов на главном стебле; нормирование и формирование боковых побегов (заложившихся на главном стебле ниже шпалеры); укладка верхушки растения на шпалерную проволоку; формирование верхушечных побегов главного стебля (боковых побегов, заложившихся выше шпалеры).

Формирование основного пчелоопыляемого гибрида проводят по следующей схеме: нижние листовые пазухи «ослепляют» до 5...6 узла, на малообъемной культуре зону ослепления увеличивают до 7...8 узла; на главном побеге оставляют 9...11...13 плодов, при высадке в конце января — 13... 15 плодов; количество одновременно наливающих плодов не более 2...3 шт.; нижние боковые побеги (4...5 шт., 9... 13-й узел) прищипывают на 1 лист, средние (14... 17-й узел) — на 2 листа, верхние (18...22-й узел) — на 3 листа; верхушку прищипывают выше шпалеры над 4...5-м листом, оставляя 2 верхних боковых побега, которые прищипывают через каждые 50 см, а образующиеся на них побеги следующего порядка ветвления прищипывают на 2 листа. Побеги второго порядка в нижней части растения удаляют. В средней части их прищипывают на 1 лист, в верхней части — на 2 листа. После того как стебель перерастает шпалеру (не более 15 см), его верхушку осторожно пригибают к проволоке, ее закручивают вокруг шпалеры за 2...3 приема, делая два оборота и подвязывают шпагатом в виде восьмерки к шпалерной проволоке.

Тщательное формирование растений проводят в течение 2,5...3,0 мес после посадки. Прищипку проводят еженедельно, удаляя только верхушки побегов.

Формирование партенокарпического гибрида для зимне-весеннего оборота сходно с формированием пчелоопыляемых гибридов, но имеет ряд особенностей.

Для крупноплодных гибридов формирование отличается только тем, что на главном стебле оставляют не более 8... 10 плодов, среднеплотных — до 12... 14 плодов, короткоплодных — не более 15... 16 плодов. Зону «ослепления» у крупноплодных гибридов увеличивают до 7...9 узла, а у растений с ослабленным ростом также можно увеличить зону «ослепления» до 7...9 узла.

В последние годы формирование гибридов огурца в зимне-весеннем обороте проводят и по другим схемам, но принципиальное отличие их состоит в увеличении нагрузки плодами на главном стебле за счет уменьшения количества боковых побегов в нижней части растения и букетного типа формирования завязей. Основная цель — равномерное поступление плодов в течение всего периода вегетации и преодоление периодичности плодоношения.

В течение вегетационного периода огурец в защищенном грунте потребляет большое количество питательных веществ из субстрата, однако корневая система чувствительна к высоким концентрациям почвенного раствора. Оптимальный уровень минерального питания для партенокарпического огурца составляет, мг/л: N - 80...120, Р - 10...20, К - 120...180, Mg - 50...60, Са -150... 180; для пчелоопыляемого огурца: N — 100... 150, Р — 15...20, К - 150...250, Mg - 60...70, Са - 180...220.

При отклонении содержания элементов от оптимального уровня применяют подкормки. Для подкормок используют систему полива. Нормы внесения удобрений корректируют в зависимости от агрохимических и агрофизических свойств тепличных грунтов. Поддерживают оптимальный температурный режим (табл. 16).

Понижение ночной температуры стимулирует образование женских завязей, ускоряет появление боковых побегов и способствует ветвлению растений, а повышенные температуры улучшают налив плодов. Температура субстрата независимо от режима выращивания должна быть на уровне 20...21 °С.

Относительную влажность воздуха поддерживают в пределах 75...80 %. Влажность субстрата должна быть: зимой — 70...80 % НВ, весной до 80...90 % НВ, летом до 95... 100 % НВ. Поливы проводят во второй половине дня. Температура воды должна быть не ниже температуры субстрата.

Сбор урожая — важный элемент технологии. Плоды достигают уборочной (технической) спелости через 2 нед после цветения, обычно через 35...50 дней после высадки рассады. Первые 2 нед плоды снимают более мелкие, постепенно разгружая растение, затем убирают типичные плоды для выращиваемого гибрида. Сборы проводят через день рано утром. Плоды срезают ножом или ножницами. В среднем разовый сбор составляет 0,5...0,8 кг/м2. Средняя урожайность в зимне-весенней культуре от 24 до 30 кг/м2.

**Летне-осенняя культура. В** этом обороте пригодны только партенокарпические гибриды, устойчивые к болезням, такие, как Кураж, Вояж, Стелла, Орлик, Джулия, Данила, Подмосковные вечера.

Рассаду выращивают по аналогии с зимне-весенней культурой с расстановкой, но без досвечивания, с соблюдением всех рекомендуемых фитосанитарных норм. К посеву приступают в первой декаде или в начале второй декады июня. Для выращивания рассады используют горшки вместимостью 0,7...0,8 л. При выращивании рассады придерживаются общепринятой технологии, но особенно важно не допускать перегрева растений. Для посадки используют 20...25-дневную рассаду в фазе 3...4 листочков с высотой стебля 25...28 см, с хорошо развитой корневой системой.

Оптимальный срок высадки рассады — первая декада июля, а предельный — третья декада июля. При более поздних высадках происходит резкое снижение продуктивности. Густота посадки составляет 2,2...2,5 растения на 1 м2.

В летне-осеннем обороте поддерживают следующие температуры, °С: до начала плодоношения (июль) — 24...26 в солнечную погоду, 22...24 в пасмурную, 18...19 ночью; при массовом плодоношении (август—сентябрь) — 22...25 в солнечную погоду, 20...22 в пасмурную, 18...19 ночью. Температура субстрата 20...21 °С. Важным моментом летне-осенней культуры огурца является поддержание оптимальной влажности воздуха, особенно в ночное время.

Формируют растения следующим образом. Нижние 4...5 узлов «ослепляют», удаляя из пазухи листьев женские цветки до их распускания, а также зачатки боковых побегов. На главной плети оставляют все завязавшиеся плоды. До высоты 90 см удаляют боковые побеги, в последующем их прищипывают на 1 лист и лишь в верхних пазухах боковые побеги прищипывают на 2 листа. Боковые побеги второго порядка прищипывают на 1 лист. При достижении главным побегом шпалеры его укладывают на шпалеру, дважды обкручивают вокруг проволоки и направляют вниз. Прищипывать верхушку на уровне шпалеры не рекомендуют, ее направляют вниз. Она отрастает на 60...80 см вниз и затем ее рост практически прекращается.

В последнее время практикуют формирование растений огурца в «один стебель», т. е. удаляют все боковые побеги (при выращивании на малообъемной гидропонике, густота стояния 2,5 растения на 1 м2) или оставляют не более 2...3 побегов в верхней части, прищипывая их на 2 листа (густота стояния 2,0...2,2 растения/м2). В остальном формирование такое же, как приведенное выше.

Питание растений основано на тех же принципах, что и при выращивании огурца в зимне-весеннем обороте.

Плодоношение огурца начинается через 25...30 дней после высадки рассады, длится до ноября. Урожайность в зависимости от зоны, гибрида и продолжительности культуры составляет 6...12кг/м2.

**Весенне-летняя культура в весенних пленочных теплицах.** Огурец в весенних теплицах возделывают во втором обороте после рассады или зеленных либо начинают с него культуру. В зависимости от теплообеспеченности (наличие воздушного и почвенного обогрева), а также от световой зоны культуру начинают с конца февраля — июня и заканчивают в июле — сентябре.

Для посадки используют 20...30-дневную рассаду, которую выращивают или в зимних теплицах, или в пленочных теплицах с обогревом почвы и воздуха. Важно, чтобы рассада была неизнеженной и непереросшей и сразу тронулась в рост после высадки. Схемы размещения ее те же, что и в зимних теплицах, а количество растений, высаживаемых на 1 м2, несколько выше (от 2,5 до 3,3 растения на 1 м2), так как условия освещения лучше.

Растения формируют так же, как и при зимне-весенней культуре, но не нормируют урожай на главной плети. Важно своевременно провести подвязку растений, также прищипку и подкручивание верхушек.

Требования к условиям микроклимата те же, что и к зимне-весенней культуре, однако поддерживать их в оптимальных пределах значительно сложнее.

В весенних теплицах плоды растут быстро, поэтому сборы проводят регулярно через день, через 25...30 дней после посадки. Урожайность в зависимости от обеспеченности теплом и продолжительности выращивания 10...25 кг/м2.

**Выращивание огурца на утепленном грунте.** Наиболее широко распространено возделывание огурца под пленочными укрытиями (каркасными и бескаркасными). Чаще используют укрытия тоннельного типа. Применение укрытий позволяет на 15...20 дней ускорить поступление урожая. Предпочтение отдают скороспелым, с дружной отдачей урожая, с высокими потребительскими качествами плодов сортам и гибридам.

Для выращивания выбирают высокоплодородные участки, заправленные органическими удобрениями, с благоприятным микроклиматом. Максимальный эффект от укрытий получают при высадке 18...22-дневной горшечной рассады (фаза 2...3 настоящих листочков). К высадке приступают, когда почва на глубине 5 см прогревается выше 14... 15 "С и минует опасность возврата низких повреждающих температур. Размещают растенения из расчета от 3,5 до 6 шт. на 1 м2 в зависимости от сорта и сроков выращивания и типа укрытия. Уход заключается в проведении поливов, подкормок, защитных мероприятий от болезней и вредителей, регулярных сборов зеленцов. При использовании неперфорированной пленки в жаркие дни укрытия регулярно открывают для вентиляции. Данный способ выращивания широко используют на приусадебных участках.

**ТОМАТ**

**Выращивание томата в зимних теплицах.** Томат — вторая после огурца культура в защищенном грунте. В зимних теплицах России культура томата занимает до 30...40 %.

В зависимости от культурооборота томат выращивают в зимне-весенней, весенне-летней, летне-осенней, продленной и в переходной (в 6...7 световых зонах) культуре.

В профессиональном овощеводстве определяющее значение в выборе технологии и в конечном финансовом успехе имеет выбор гибрида. В зимне-весеннем обороте перспективны раннеспелые и среднеспелые гибриды, с высокой продуктивностью (17 кг/м2 на 1.06); с типом растений — от детерминантных до индетерминант-ных, с частым расположением соцветий (через 3 листа); с ровными, не ребристыми, без пятен плодами, массой свыше 100 г, прочными, высоких вкусовых качеств, с высокой устойчивостью к болезням, с хорошей завязываемостью, способные к росту и нормальному плодоношению при пониженных ночных температурах. Наиболее известные гибриды Евпатор, Алькасар, Альгамбра, Албаши, Болеро, Васильевна, Аристократ.

Для летне-осеннего оборота требуются гибриды, максимальный урожай от которых поступал бы во вторую половину вегетации (с замедленным созреванием) — в ноябре—декабре, с урожайностью 9... 10 кг/м2, выдерживающие пониженную освещенность, с высокой фотосинтетической активностью. Растения индетерминантные или полудетерминантные, с высокой устойчивостью к болезням. Наиболее известные гибриды Фараон, Владимир, Киржач, Радикал, Албаши, Добрунь, Болеро, Алеша.

По типу роста и ветвления растения томата подразделяют на индетерминантные и детерминантные. Индетерминантные гибриды томата характеризуются неограниченным непрерывным ростом главного и боковых побегов, высокой ремонтантностью (постоянным возобновлением роста и цветением), равномерностью в отдаче урожая и легкостью формирования растений в один стебель, заложением соцветий через 3...5 листьев и, как следствие, растянутым периодом плодоношения.

Детерминантные гибриды томата характеризуются ограничением роста главного и боковых побегов соцветием, что приводит к формированию низкорослых растений; меньшим количеством листьев до первого соцветия и между последующими соцветиями и в связи с этим более ранней и дружной отдачей урожая.

По типу роста и развития растений условно все гибриды томата можно разделить на две группы: с преобладанием роста и развития вегетативных органов (вегетативный тип) и с преобладанием процессов плодоношения (генеративный тип).

**Зимне-весенняя и продленная культура.** Одно из важнейших условий получения раннего и высокого урожая томата в этом обороте — наличие правильно выращенной рассады.

Рассаду томата для зимних теплиц выращивают с закрытой корневой системой (в полых горшочках, кубиках, торфоблоках и кассетах). Рассаду выращивают с пикировкой сеянцев или без нее. Оптимальным сроком посева для 3-й световой зоны считается период с 15 по 25 декабря. Чаще рассаду томата выращивают с пикировкой, предварительно высевая в школу сеянцев. Пикировку (перевалку) проводят в горшок, кубик или блок через 11... 14 дней после посева (до появления первого настоящего листа), выбраковывая до 10... 15 % слабых и больных сеянцев.

До появления всходов поддерживают температуру 25...26 °С, после появления всходов ее понижают до 20...22 °С днем и до 18 °С ночью; относительная влажность воздуха должна составлять 60...70 %, грунта - 75...80 % НВ; рН 5,5...6,0.

Всходы первые три дня досвечивают круглосуточно, в дальнейшем продолжительность досвечивания сокращают до 18 ч, а затем в зависимости от возраста рассады — до 14... 16 ч. Общий уровень освещенности (искусственный + естественный) в пределах ЮОООлк.

Оптимальный световой режим обеспечивается не только дос-веткой, но и расстановкой растений. Это один из обязательных элементов технологии выращивания рассады. После пикировки через 14 (20) дней до начала смыкания листьев проводят первую расстановку. В зависимости от уровня освещенности и периода выращивания рассаду расставляют по следующей схеме: 5-недель-ные растения — 20 растений на 1 м2; 6-недельные растения — 16 растений на 1 м2; 7-недельные растения — 14 растений на 1 м2; 8-недельные растения — 12 растений на 1 м2. Расстановка 25...28 растений на 1 м2 не позволит получить хорошую 50...60-дневную рассаду, так как через 33...35 дней листья смыкаются и через 5 дней необходимо ее высаживать, поэтому в последнее время практикуют в третьей декаде января 40...45-дневную рассаду выставлять из рассадного отделения в теплицу на «пленку».

Посадку рассады на постоянное место при выращивании на грунтах и по методу малообъемной гидропоники (на торфяных субстратах) производят при раскрытии первых цветков на втором соцветии (до момента массового появления завязей растения должны хорошо укорениться). При выращивании на минеральной вате и перлите растения помещают на постоянное место, когда у 50 % из них раскрылись первые цветки.

Показатели качественной рассады следующие: высота растений до 40...60 см; масса надземной части 100... 120 г; количество листьев 10... 13 шт. (7...8 мало); с цветущим первым соцветием и с хорошо сформированным вторым (35...45-дневная); мощная корневая система полностью обволакивает объем грунта.

За 30...40 дней до посадки томата выполняют комплекс подготовительных работ: очистку и обеззараживание теплиц, дезинфекцию грунта (пропаривание или химическое дезинфицирование), внесение удобрений и рыхлящих органических материалов, обработку грунта, укладку надпочвенных регистров и маркировку гряд.

Посадка двухстрочная по схеме 100+60 см. Густота стояния растений зависит от выращиваемого гибрида, сроков высадки рассады на постоянное место и освещенности, местоположения теплицы, ее ориентации и высоты, наличия подкормки С02 и др. Густота стояния растений варьирует от 2,3 (через 55 см) до 2,5 (через 50 см) растения на 1 м2.

Первые 2...3 дня после посадки температуру поддерживают 19...20 °С днем и 17...18 °С ночью; после укоренения — 18 °С днем и 16 °С ночью для предотвращения потери первой кисти. С началом цветения 2...3-го соцветия (налив плодов на первом соцветии) ночная температура должна быть 15...16 °С, дневная — 19...21 °С. С фазы цветения 5...6-го соцветия (растение нагружено плодами, ростовые процессы снижаются) ночную температуру поднимают до 17... 18 °С, тем самым стимулируют созревание плодов. Высокая дневная температура стимулирует генеративное развитие. В солнечные дни температуру воздуха поднимают на 2 °С выше, чем в пасмурные. Оптимальная температура субстрата и поливного раствора 18...20 °С. Для томата при достаточном количестве света среднесуточная температура должна находиться в диапазоне 19...20 °С, в этом случае плоды будут крупнее, чем при 21...22 °С. Подкормки С02 стимулируют генеративное развитие.

Индетерминантные гибриды томата формируют в один стебель, удаляя все боковые пасынки. Длина удаляемого пасынка должна быть не более 5...7 см (недельный прирост пасынка — 15...20 см). Пасынкование проводят утром. Верхушку прищипывают за 45 дней до ликвидации культуры, оставляя 2...3 листа выше последнего соцветия.

Число цветочных соцветий, оставляемых на растении в момент прищипки верхушки, зависит от гибрида и сроков выращивания: при завершении культуры в июле (зимне-весенняя) — 8... 10 шт., при продленной культуре — до 22...25 шт.

Своевременное проведение приспускания растений — важный элемент технологии в продленном обороте. Первое приспускание проводят в период цветения 5...6-й кисти или когда убрали первые 2...3 листа с растения, так как стебель в этот период наиболее эластичен. Запаздывание с приспусканием (позже середины марта) приводит к образованию трещин на стебле у 30 % растений.

Удаление листьев — стимулирование генеративного развития растений. Эту процедуру начинают проводить через 40...45 дней после посадки, не более 3 листьев за неделю. До начала созревания первого плода в соцветии все листья, находящиеся ниже этого соцветия, должны быть удалены. Практикуют также удаление маленького листочка над соцветием для улучшения его освещенности. Оптимальное число листьев на одном растении 19...21 шт. в зимне-весеннем обороте, в летний период число листьев увеличивают до 24...26 шт.

В начале вегетации растения томата следует избавлять от чрезмерной нагрузки плодами. Для этого в условиях низкой освещенности проводят нормирование количества плодов на первых соцветиях. Первое соцветие прищипывают после завязывания 4...5 плодов, второе — после завязывания 5...6 плодов, на 3...5-М соцветии — после завязывания 6 плодов. На следующих соцветиях нормировку плодов не проводят. При нормировании нижних соцветий создается оптимальная нагрузка на растение, что препятствует осыпанию завязей на 6...7-м соцветии. Удаление слабого соцветия позволяет добиться хорошего развития следующего соцветия и получить крупные плоды. Применение кистедержателей на нижних соцветиях препятствует их залому, улучшает доступ ассимилятов к плодам.

Важное условие получения высокого урожая — хорошее плодо-образование. Для улучшения завязывания плодов цветущие соцветия встряхивают, а также используют для опыления пчел или шмелей.

Формирование дополнительных побегов у растений томата в продленном обороте позволяет максимально использовать увеличение прихода солнечной радиации, а также сбалансировать нагрузку плодов на растении. Для этого в конце марта — начале апреля оставляют дополнительный побег в пазухе листа под 5-м или 6-м соцветием на каждом 4-м растении.

Частота поливов и поливные нормы зависят от прихода солнечной радиации, способов культуры, в том числе от способа полива и состояния растений.

Из элементов минерального питания томаты больше всего потребляют калия, кальция, азота и фосфора, поэтому количество и соотношение элементов питания должны соответствовать периоду выращивания растений и зависят от плодородия грунта, вида растений, фазы его развития и условий произрастания. Оптимальный запас питательных элементов для томата составляет, мг на 100 г почвы: общего азота — 30...40, калия — 60, фосфора — 10... 15, магния — 30, кальция — 60, серы — 30.

Контролируют минеральное питание с помощью агрохимических анализов грунтов, визуальной диагностики и химического анализа листьев или пасынков.

Показателями нормального роста и развития растений томата являются: одновременное цветение 3...4 цветков яркой окраски на одном растении, одного, реже двух соцветий одновременно; не-цветущая кисть закручена книзу, она короткая, плоды в ней одинакового размера; самое верхнее соцветие располагается на расстоянии 20...25 см от верхушки растения; верхние листья днем слегка закручиваются, ночью выпрямляются, а точка роста находится выше листьев; растение активное; пятый лист под цветущей кистью должен быть не короче 35...45 см.

Для гибридов генеративного типа рекомендуется проведение сбора бурых плодов дважды в неделю. Покрасневшие на растении плоды крупнее в среднем лишь на 5...6 %. Бурые плоды хорошо дозревают, практически не теряя товарного вида. Наиболее быстро плоды созревают при температуре 20...25 °С, а спелую окраску приобретают при температуре 12,5...30,0°С. Урожайность при зимне-весенней культуре составляет от 10 до 16 кг/м2, при продленной — до 30...40 кг/м2.

**Летне-осенняя культура.** Условия выращивания томата в летне-осенней культуре значительно ухудшаются; начиная со второй половины сентября сокращается продолжительность светового дня, резко уменьшается интенсивность освещения, повышается относительная влажность воздуха. Для этих сроков предпочтительны гибриды с наличием гена *rin,* отличающиеся замедленным созреванием плодов, способных храниться более длительное время.

Рассаду для летне-осенней культуры выращивают в зимних теплицах при естественном освещении.

Возраст рассады не должен превышать 30 дней, так как при благоприятных условиях летом растения быстро растут. Более взрослая рассада в этот период не нужна потому, что растения дадут урожай в августе, в то время как основное назначение летне-осеннего срока выращивания — получать плоды с сентября по декабрь.

Как правило, во втором обороте томат следует после культуры огурца, поэтому основное удобрение под него не вносят, так как в субстрате имеется большой запас питательных веществ. Во второй половине вегетации если и применяют подкормки, то только фос-форно-калийными удобрениями.

Посадку томата проводят с 1 по 5 июля, учитывая, что при каждой неделе опоздания урожайность уменьшится на 1 кг/м2.

Посадка должна быть более разреженная, чем при зимне-весеннем обороте: на 1 м2 высаживают 2,3...2,5 растения в зависимости от гибрида. Схема посадки такая же, как при зимне-весеннем обороте. Рассаду высаживают вертикально, через несколько дней ее подвязывают к шпалере. Формируют растения в один стебель, оставляя 7... 10 соцветий. Вершкование проводят за 50...60 дней до ликвидации культуры, но не позднее конца сентября, оставляя над последним соцветием от 3 до 6 листьев, которые компенсируют работу удаленных нижних листьев.

При посадке растений в июле образуется большое количество пасынков (до 11 шт. за 1 мес); своевременное их удаление имеет первостепенное значение для нормального роста растений, завязывания большого количества плодов.

Как и в зимне-весеннем обороте, регулярно проводят удаление нижних листьев до соцветий, имеющих сформировавшиеся плоды. В неделю удаляют не более 1...2 листьев и делают это до 3...4-го

соцветия.

Условия выращивания томата начиная со второй половины сентября резко ухудшаются. По мере уменьшения освещенности меняется и температура в теплице. В сентябре—октябре температуру снижают в среднем на 2 °С, в солнечную погоду ее поддерживают на уровне 20...22 °С, в пасмурную — 18...19 °С, а ночью — 15...16 °С. Осенью температура почвы не должна превышать 17... 18 °С.

Особой заботой в осеннем обороте является соблюдение температурного режима. Высокая температура воздуха, которая часто наблюдается в июле и августе, отрицательно влияет на завязывание плодов, способствует быстрому их созреванию в ущерб урожайности. Для снижения температуры воздуха в теплицах в это время забеливают кровлю или опрыскивают растения холодной водой с помощью системы дождевания, установленной в верхнем положении. При влажности воздуха менее 35 % включают систему дождевания и доводят относительную влажность до 60...70 % или опрыскивают дорожки, конструкции теплиц изнутри водой из шланга. Дефицит влаги в воздухе при интенсивной солнечной радиации вызывает подвядание растений даже при достаточной влажности почвы.

Температура грунта в осенние месяцы не должна превышать 17... 18 °С, а относительная влажность воздуха — 60...70 %. Влажность грунта поддерживают на уровне 75...80 % НВ.

Обязательным агроприемом в осеннем обороте даже в пасмурную погоду являются подкормки С02, которые начинают с августа; особенно эффективны они в солнечные дни. Также необходимо тщательно следить за общим состоянием растений, чтобы выявить симптомы недостатка или избытка того или иного элемента питания. Плодоношение начинается в начале сентября. Урожайность лучших гибридов в летне-осеннем обороте достигает 10... 12 кг/м2. Рентабельность производства томатов в летне-осенней культуре повышают послеуборочное дозаривание зеленых помидоров и реализация их в декабре—январе.

**Выращивание томата в весенних пленочных теплицах. В** весенних теплицах томат выращивают первым или вторым оборотом как в обогреваемых, так и в необогреваемых сооружениях. Предпочтение отдают скороспелым детерминантным гибридам Ля-ля-фа, Семко-Синдбад, Леопольд, Прекрасная леди, Верлиока, Картуш.

Рассаду выращивают в зимних или весенних обогреваемых теплицах с закрытой корневой системой. Технология выращивания рассады для весенних теплиц имеет следующие особенности: отсутствие расстановки рассады и электродосвечивания; закаливание рассады при высадке ее из обогреваемых в необогреваемые теплицы, укрытия. Рассаду выращивают без пикировки и с пикировкой сеянцев до 50...65-дневного возраста.

Сроки высадки рассады зависят от способа обогрева. В условиях 3-й световой зоны при техническом обогреве почвы и воздуха рассаду высаживают с конца марта, при воздушном обогреве (калориферном или теплогенераторном) — с середины апреля, при солнечном обогреве (наличие аварийного обогрева) — в начале мая. Растения размещают двухстрочными лентами по схеме 80 + 50 или 90 + 50 см, с расстоянием в рядке 25...40 см в зависимости от гибрида и сроков высадки (3...6 растений на 1 м2).

В обогреваемых теплицах используют шпалерную культуру растений. Растения формируют в один-два стебля, оставляя 6...8 соцветий, а на юге — до 8...12 соцветий. Уход за растениями такой же, как в зимних теплицах. Урожайность томата в необогреваемых теплицах 6... 10 кг/м2, а в обогреваемых — до 15 кг/м2.

**Выращивание томата на утепленном грунте.** Наиболее широко используют временные пленочные укрытия (тоннели). Высаживают под укрытия скороспелые, дружно созревающие супердетерми-нантные сорта. Горшечную 50...60-дневную рассаду высаживают на гряды или ровную поверхность под пленочные укрытия на 3 нед раньше (1-я декада мая), чем в открытый грунт. Обычно применяют двухстрочную схему посадки (100...110) + (40...30) х х (30...35) см, по 5...7 растений на 1 м2. Формируют растения так же, как в открытом грунте: в 2...3 стебля с оставлением на них 6...9 соцветий. Для повышения раннего урожая применяют загущенные посадки (до 10 растений на 1 м2) с формированием одно-стебельных растений с 2...3 соцветиями. Культура в расстил или вертикальная (коловая). Уход в утепленном грунте за томатами обычный. Урожай начинает поступать на 2...3 нед раньше, чем из открытого грунта, и в среднем составляет 5...7 кг/м2.

**Тема 1.12.** **Реализация технологий производства овощных культур в открытом грунте**

**МОРКОВЬ**

Морковь столовая *(Daucus carota* L.) в культуре известна с глубокой древности. В России морковь возделывают повсеместно, где имеется земледелие. Она занимает около 10,5 % площади всех возделываемых культур. Особая ценность моркови объясняется высоким содержанием в ней провитамина А (до 20...22 мг%), содержит до 12 % Сахаров.

Кроме того, в корнеплодах содержатся витамины С, РР, Вь В2, соли калия, фосфора и другие элементы.

Употребляют морковь в свежем и переработанном виде. Ее применяют при лечении авитаминоза, малокровия, в диетическом питании, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, печени и почек, при нарушении зрения.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Морковь — двулетнее растение. В первый год формирует мясистый корнеплод с розеткой листьев, на второй год — цветочные побеги, соцветия в виде сложного зонтика и семена. Форма и окраска корнеплода зависят от сорта и агротехники. Поверхность его бывает гладкой, с мелкими чечевичками и бугорчатой.

Морковь — перекрестноопыляемое растение опыляется с помощью пчел и других насекомых.

Плод — двусемянка, при созревании распадается на две доли. Семена мелкие, ребристые, с острыми шипиками. Масса 1000 семян 1,0...2,8 г. Семена прорастают медленно при высокой влажности почвы, они поглощают воды до 100 % своей массы. Минимальная температура прорастания семян 4...6 °С, оптимальная —20...22 °С.

При посеве сухими семенами всходы появляются через 15...20 дней. Они могут переносить заморозки до —2 °С, взрослые растения — до — 3...—4 °С. Настоящие листья образуются через 8... 12 дней после всходов. Корневая система моркови достигает в глубину 2,0...2,5 м и 1,0...1,5 м в диаметре.

Морковь более засухоустойчива, чем другие культуры этой группы, однако в период прорастания семян и интенсивного нарастания корнеплодов предъявляет повышенные требования к влажности почвы (не ниже 70 % НВ).

**Промышленная технология возделывания.** Переход на промышленные методы возделывания и уборки моркови характеризуется внедрением новых сортов, пригодных для комбайновой уборки урожая, системы машин, позволяющих механизировать все трудоемкие процессы и комплексы агротехнических и агромелиоративных мероприятий.

Для механизированного возделывания моркови рекомендуют следующие сорта: Витаминная 6, Московская зимняя А-515, НИИОХ 336, Рогнеда, Шантенэ 2461, Марс Fb которые имеют цилиндрический или тупоконический корнеплод длиной от 15 до 18 см и розетку листьев высотой до 60 см. Лучшими предшественниками для моркови являются огурец, капуста ранняя, картофель, однолетние травы.

После уборки предшественника проводят лущение ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глубину 6...8 см, через 2 нед — зяблевую вспашку плугами с предплужниками ПЛН-6-35, ПЛН-5-35, ШШ-4-35 на глубину 27...30 см. Рано весной проводят боронование в два следа тяжелой зубовой бороной ЗБЗТС-1,0 или средней — ЗБЗСС-1,0.

Морковь отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. Для получения урожая корнеплодов 40...50 т/га ВНИИО рекомендует вносить 30...40 т перегноя или компоста и минеральные удобрения: на подзолистых почвах — азота до 90 кг/га, фосфора и калия по 100 кг/га; на минеральных пойменных почвах — азота до 60 кг/га, фосфора до 100, калия до 180 кг/га; на выщелоченном и типичном черноземах — азота до 90 кг/га, фосфора до 100 и калия до 90 кг/га.

Подготовку и внесение минеральных удобрений проводят машинами ИСУ, ПЭ-0,8Г, СЗУ-20, РУМ-8, а органических — машиной 1-ПТУ-4.

Для борьбы с сорняками на посевах моркови применяют гербициды: прометрин 50%-ный — 2...5 кг/га за 4 мес до уборки; рей-сер — 2...3 л/га; стомп — 3...6 л/га; тарга — 1...2 л/га; тарга-су-пер — 1...2 л/га; центурион — 0,2...0,4 л/га. Приготовление, внесение и заделку гербицидов осуществляют с помощью системы машин: АПР «Темп», ОН-400-1, ПОУ, КПС-4 + ЗБЗСС или ФПУ-4,2, КФ-5,4.

Перед посевом семена калибруют, дезинфицируют горячей водой (48 °С) в течение 20 мин, разделяют по удельной массе в 5%-ном растворе поваренной соли, барботируют в течение 18...20 ч.

После барботирования для ускорения роста и повышения урожайности семена помещают в комбинированный раствор криста-лона и микроэлементов. В 1%-ный раствор кристалона добавляют 0,1%-ный сульфат марганца, 0,05%-ные сульфат цинка, борную кислоту, медный купорос, молибдат аммония. Семена выдерживают в растворе в течение суток при температуре 18...22 °С. На 1 кг расходуют 1 л раствора.

Непосредственно перед посевом семена просушивают на солнце тонким слоем, затем дезинфицируют ТМТД (6...8 г на 1 кг семян).

Оптимальные сроки посева для получения ранней продукции — при температуре почвы 4...5 °С и влажности 70...80 % НВ; для длительного хранения морковь высевают на 2...3 нед позже.

Норма высева семян 4...6 кг/га, глубина посева на легких почвах до 3 см, на тяжелых — 1,5...2,0 см. Посев проводят сеялками СКОСШ-2,8, СКОН-4,2, СО-4,2, СО-5,4 или сеялками точного высева СУПО-6А, СУПО-9А.

На ровной поверхности семена высевают рядовым способом с междурядьями 45 см и ленточным по схемам 40 + 40 + 60; 55 + 55 + + 70, 8 + 62 см; на грядах - 5 + 27 + 5 + 27 + 76; 32 + 32 + 76, 45 + + 45 + 90 см; на гребнях — с междурядьями 60 см, густота стояния 1,0... 1,2 млн/га.

Одновременно с посевом проводят прикатывание гладкими или кольчатыми катками. К уходу за посевами моркови приступают до появления всходов, чтобы разрушить почвенную корку. Проводят довсходовое боронование поперек посевов сетчатыми (БСО-4) или ротационными (БРУ-0,6) боронами.

Первую междурядную обработку почвы проводят через 7... 10 дней после посева\_на глубину 6...8 см. Для уничтожения сорняков и заделки гербицидов используют культиваторы КРН-4,2, КОР-4,2, КГФ-2,8, ФПУ-4,2, КФО-5,4, КОР-5,4. Число междурядных обработок зависит от засоренности полей и гранулометрического состава почвы и колеблется от 2 до 4.

Для получения устойчивых урожаев моркови необходимо поддерживать влажность почвы 70...80 % НВ в активном слое 30...50 см. Поливы проводят 3...4 раза за сезон нормой 300...500 м3Да. Их прекращают за 2...3 нед до уборки, чтобы избежать растрескивания корнеплодов.

Для уборки моркови применяют корнеплодоуборочные машины ММТ-1 и ЕМ-11 с технологической колеей 1,4 м. Машины извлекают из почвы корнеплоды, грузят в рядом идущий транспорт (2ПТС-4), который отправляет их на сортировальные линии ПСК-6 или ЛСК-20 для отделения посторонних примесей и нестандартных корнеплодов. Стандартные корнеплоды погружают в контейнеры или ящики и отправляют потребителю или на хранение.

Используют и более перспективные уборочные машины с колеей трактора 1,8 м — комбайн МУК-1,8. В хозяйствах с небольшими посевными площадями моркови применяют свеклоподъемники СНУ-ЗР, НСШ-2М, ПМ-4 и др., которыми подкапывают корнеплоды, а затем выбирают вручную и сортируют.

На пучковую продукцию морковь убирают выборочно, при достижении корнеплодами диаметра 1,5 см. Следует помнить, что для продовольственных целей морковь можно использовать не ранее чем через 4 мес после применения гербицидов.

Согласно ГОСТу стандартные корнеплоды должны быть свежими, неувядшими, целыми, неповрежденными, неуродливыми, со свойственной сорту окраской, диаметром 2,5...6,0 см (морковь пучковая — не менее 1,5 см), длина оставшихся черешков листьев не более 2 см.

Использование машин ЕМ-11, ММТ-1, комбайна МУК-1,8 и сортировальных машин ПСК-6, ЛСК-20 на уборке моркови снижает затраты труда в 1,6...2,0 раза. Кроме того, корнеплоды можно закладывать на хранение без доработки на пункте, сортируя и очищая их в хранилище по мере реализации.

**СВЕКЛА**

Свекла столовая *(Beta vulgaris* L.) — растение, которое используют в пищу с древних времен. В России столовая свекла занимает около 7,3 % всей площади овощных культур. Ее используют в пищу в течение всего года для приготовления винегретов, салатов, борщей и многих других блюд. Корнеплоды консервируют, маринуют и сушат.

По питательной ценности корнеплоды столовой свеклы превосходят многие другие виды овощей. В них содержится до 18...20 % сухих веществ, 8... 12 % Сахаров, 1,3... 1,4 % белка. Листья и корнеплоды столовой свеклы богаты аскорбиновой, яблочной, лимонной, винной кислотами, содержат витамины Вь В2, РР, Р.

По количеству фосфора и калия столовая свекла занимает одно из первых мест среди овощей. Она имеет большое медицинское значение, способствует понижению кровяного давления и замедляет рост злокачественных опухолей. По содержанию йода свекла занимает одно из первых мест среди овощей. Используют свеклу и при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, гипертонии и при других болезнях.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Столовая свекла — двулетнее растение: в первый год формирует корнеплод с розеткой листьев, а на второй год — метельчатое соцветие и семена. Листья крупные, длинночерешковые, мясистые, **с** антоциановой окраской. Цветки обоеполые, собранные в мутовки. Завязь одногнездная верхняя, плод — орешек (коробочка). Соплодие — клубочек, состоит из двух—четырех и более сросшихся плодиков. Имеются формы односемянной свеклы с одиночными плодиками. Масса 1000 семян 10...22 г.

Семена свеклы начинают прорастать при 5...6 °С, оптимальная температура для прорастания 20...25 °С. При оптимальной температуре всходы появляются на 6...8-й день. Сначала образуется и углубляется в почву корешок, а на 8... 12-й день после посева на поверхности почвы появляются стебельки с почечкой и семядолями — фаза «вилочки». Эта фаза длится 6... 10 дней, после чего формируются последние листья. После развития мощного ассимиляционного аппарата начинается интенсивный рост корнеплода.

У наиболее скороспелых сортов столовой свеклы вегетационный период в первый год составляет 75...80 дней, а у позднеспелых — 150...200 дней.

Столовая свекла — холодостойкое растение. Молодые растения переносят длительное похолодание, а взрослые — заморозки до -3...-4 °С. Свекла — растение длинного дня. Однако длинный день в сочетании с пониженной температурой способствует в первый год формированию цветухи (растений с цветоносными побегами).

Свекла более жаростойкая и засухоустойчивая, чем морковь, но для получения высокого урожая ей необходима влажность почвы около 70 % НВ. Особенно требовательна свекла к влажности почвы в период прорастания семян.

**Сорта.** В России наиболее распространены сорта с плоской или плоскоокруглой формой корнеплода — Египетская плоская, Донская плоская 367, Грибовская плоская А-473, Ленинградская округлая 221/17, Сибирская плоская 167/367, Несравненная А-463; сорта с округлой или овальной формой корнеплода — Бордо 237, Одноростковая Г-1, Подзимняя А-474, Холодостойкая 19, Хавская, Двусемянная ТСХА; сорта с удлиненно-конической формой корнеплода — Эрфуртская горийская, Кубанская борщевая 43.

**Технология возделывания.** Из корнеплодных растений свекла наиболее требовательна к почвам. Лучшими для нее являются плодородные суглинистые, супесчаные и черноземные почвы с мелкокомковатой структурой.

Растения свеклы более приспособлены к почвам с повышенной засоленностью, чем другие овощные культуры, но не выдерживают кислых почв. Оптимальная кислотность почвы близка к нейтральной (рН 6...7). Лучшие предшественники для свеклы — огурец, ранний картофель и ранняя капуста.

Обработку почвы под свеклу проводят так же, как и под морковь. На почвах с близким залеганием грунтовых вод (ближе 60...80 см) свеклу выращивают на гребнях и грядах, которые нарезают осенью или весной.

Потребность в питательных элементах у свеклы высокая. Для получения 50 т/га корнеплодов в почве необходимо иметь, кг/га д. в.: азота — 135...165, фосфора — 65...120 и калия —240...315.

По данным НИИОХ, для получения урожайности 40 т/га на среднеокультуренных дерново-подзолистых почвах следует внести N120Р60 K 450 на пойменных — N120P60K180> на торфяно-перегнойных — N60P6oKi8o, на выщелоченных черноземах — М12оР60К60. Способы подготовки семян к посеву столовой свеклы такие же, как и моркови. Широко применяют замачивание семян в растворах: 0,002%-ной борной кислоты, 0,002%-ной янтарной кислоты, 0,003%-ного метиленового синего и 1%-ной питьевой соды. Семена намачивают в течение 2...3 сут. Перед посевом их обрабатывают ТМТД (5 кг/га). Высевают свеклу после моркови, когда почва прогреется до 8...10 °С.

На юге применяют летние посевы (первая декада июня) после редиса, лука на перо и других зеленных.

В Нечерноземной зоне для получения раннего урожая проводят подзимние посевы сортов Подзимняя А-474 и Холодостойкая.

Высевают на ровной поверхности однострочным рядовым способом с междурядьями 45, а также по схемам 40 + 40 + 60, 55 + + 55 + 70 см; на грядах — 32 + 32 + 62, 45 + 45 + 90 см; на гребнях — с междурядьями 60 см.

Норма высева некалиброванных семян 12... 15 кг/га, калиброванных и дражированных — 6...8 кг/га. Глубина посева 3...4 см.

Для выращивания столовой свеклы нужно иметь на 1 га, тыс. растений: на среднеплодородных почвах — 350...370, менее плодородных почвах — 270. ..300, на высокоплодородных — 450...500. Убирают столовую свеклу теми же машинами, что и морковь.

**ПЕТРУШКА**

Петрушка *(Petroselinum crispum* Mill.) — двулетнее ароматическое (пряное) растение. В России выращивают корневую и листовую петрушку. Наибольшее распространение имеет корневая, у которой в пищу используют как корнеплод, так и листья.

В первый год растения образуют корнеплод с розеткой листьев, на второй год формируют репродуктивные органы, цветут и образуют семена.

У корневой петрушки корнеплод мясистый, веретеновидный, у листовой — ветвистый. Листья и корнеплоды содержат сахара, белки, богаты жирными и эфирными маслами, витаминами Вь В2, РР, К, особенно аскорбиновой кислотой (40...75 мг%), каротином (до 20 мг%), солями калия, кальция, фосфора, железа.

Зелень петрушки потребляют в свежем или сушеном виде в качестве приправы к супам и гарнирам, в салатах и мясных блюдах.

Растения петрушки растут и развиваются примерно так же, как и моркови. Вегетационный период в первый год жизни 100... 130 дней. Петрушка очень холодостойкое растение, семена начинают прорастать при 3...4 °С, всходы переносят заморозки до —9 °С.

Из сортов корневой петрушки наиболее распространены Сахарная, Урожайная и Бордовикская, листовой — Обыкновенная листовая, Бриз, Листовая кудрявая. Лучшими для петрушки считают плодородные пойменные, супесчаные и легкосуглинистые рыхлые почвы. Хорошие предшественники для нее — огурец, томат, лук.

В севообороте корневую петрушку размещают второй культурой после внесения навоза, листовую — по свежему навозу. Под корневую петрушку вносят 0,15...0,2 т/га аммиачной селитры, 0,4...0,5 простого суперфосфата и 0,2...0,3 т/га калийной соли; под листовую — 40...50 т/га навоза.

Осенью проводят лущение и зяблевую вспашку. Весной — боронование и глубокую культивацию. Сеют петрушку рано весной, летом и под зиму, за 10... 15 дней до заморозков, по тем же схемам, что и морковь. Глубина посева на тяжелых почвах 1,5...2,0 см, на легких — 3,0...3,5 см. Норма высева 4...5 кг/га. На 1 га выращивают 800 тыс. растений.

Уход за посевами такой же, как и за посевами моркови. Корневую петрушку убирают до наступления заморозков. Корнеплоды выкапывают, обрезают листья и закладывают на хранение или реализуют потребителю. Нестандартные корнеплоды используют для выгонки в зимнее время. Листовую петрушку убирают по мере необходимости. Реализуют вместе с корнями. Общая урожайность петрушки 12...15 т/га.

**ПАСТЕРНАК**

Пастернак *(Pastinaca sativa* L.) — двулетнее растение. В России возделывают с XVII в. Выращивают его в зонах с развитой консервной промышленностью как пряное растение. В пищу используют корнеплоды в переработанном виде. Они содержат до 17,5...18,7% сухих веществ, в том числе 8,5... 10,5 % Сахаров, богаты витаминами С, Вь Вг, РР и солями калия, кальция, фосфора, железа и др.

Пастернак — очень холодостойкое растение. Семена начинают прорастать при 2...3 "С. Всходы выдерживают заморозки до —3... —5 °С, взрослые растения — до —7...—8 °С. Оптимальная температура для его роста и развития 15...20 °С. Пастернак требователен к влаге, морозостоек, при мощном снежном покрове зимует в открытом грунте. В России районированы сорта Круглый, Лучший из всех, Студент, Белый аист, Сердечко.

Для выращивания пастернака отводят плодородные суглинистые почвы с глубоким пахотным слоем. В овощном севообороте пастернак размещают в одном поле с морковью, петрушкой и сельдереем. Лучшие предшественники для него — огурец, лук,

картофель, капуста.

Высокие урожаи пастернака получают на торфянистых почвах. Так же, как и репу, среднеспелые сорта редьки высевают в два срока — рано весной для летнего потребления и летом для осеннее зимнего использования.

Высевают редьку однострочным способом с междурядьями 45, 60 или 70 см, ленточным — по схемам 20 + 50, 50 + 90, 40 + 40 + + 60 см с расстояниями между растениями 10... 15 см.

Норма высева 5...6 кг/га, глубина посева 1,5...2,0 см. Густота стояния растений 100... 120 тыс/га.

Уход за посевами включает рыхление почвы, прореживание, подкормки, поливы и борьбу с сорняками.

Убирают корнеплоды для летнего потребления выборочно, 2...3 раза по мере созревания, а для зимнего потребления уборка одноразовая, как и репы, машинами ММТ-1 и ЕМ-11.

Урожайность редьки 40...60 т/га. Товарные корнеплоды ранних сортов должны иметь в диаметре не менее 4 см, зимних — 6 см.

**РЕДИС**

Редис *(Raphanus sativus* L.) — однолетнее растение, свободно скрещивается с редькой. Корнеплоды содержат белки, каротин, сахара, витамины С, Вь минеральные соли. Употребляют их в свежем виде.

Различают европейский, китайский и японский подвиды. Сорта европейского подвида скороспелые, формируют корнеплоды разной формы и окраски за 20...40 дней, масса 15...30 г. К ним относятся Заря, Жара, Софит, Моховский, Кварта, Розово-красный с белым кончиком, Красный с белым кончиком; сорта китайского подвида имеют более длинный вегетационный период — Дунганский 12/8, Зенит, Красный великан.

Редис выращивают в открытом и защищенном грунте. Для выращивания его в открытом грунте необходимы удобренные рыхлые супесчаные и суглинистые почвы, черноземы, чистые от сорняков.

Под осеннюю вспашку вносят до 50 т/га перегноя или компоста, по 0,25...0,3 т/га суперфосфата и хлористого калия. Посев проводят ранней весной многострочными лентами по схемам 20,5 + + 20,5 + 20,5 + 20,5 + 58,0; 24 + 24 + 24 + 24 + 50 см, двухстрочными лентами по схеме 20 + 50 см и однострочным способом с междурядьями 45 см. На грядах сеют по схеме 5 + 27 + 5 + 27 + 5 + + 71 см.

Норма высева 15...20 кг/га, глубина заделки семян 1,0...1,5 см. При весенне-летних посевах густота стояния 1,0...1,5 млн растений на 1 га.

После появления всходов для разрушения корки, уничтожения сорняков и прореживания растений участок обрабатывают легкими боронами. Дальнейший уход состоит в рыхлении междурядий, поливах, прополке сорняков.

Убирают редис выборочно, в 3...4 приема, получая 30...50 тыс. пучков с 1 га (10... 12 т/га).

В защищенном грунте редис чаще выращивают в весенних пленочных теплицах в первом обороте, в зимних — редко, обычно в качестве уплотнителя.

Норма высева семян 4...5 г/м2. Площадь питания для ранних сортов (Рубин и др.) 4x5, 5x5 см, для среднеранних сортов (Розово-красный с белым кончиком и др.) 6x5, 6x6 см, для позднеспелых сортов 7 х 7, 6 х 8 см. Глубина заделки семян 1 см.

После появления всходов температуру в теплице снижают до 12... 15 °С, помещение вентилируют и растения поливают теплой водой (20...25 °С). В начале образования корнеплодов температуру повышают до 15...18 °С. Редис поливают часто и обильно. Убирают его выборочно, связывая в пучки по 10 растений сортов с округлыми корнеплодами и по 5 растений сортов с длинными корнеплодами. Урожайность 20...40 пучков на 1 м2 (3...5 кг/м2).

Для осеннего потребления редис в защищенном грунте высевают в начале — середине августа, норма высева 3...4 г/м2. Уход заключается в прореживании, поливах, проветривании. Урожайность 6...8 кг/м2.

**ЛУК И ЧЕСНОК**

Луки относятся к семейству Луковые (АШасеае), *роду Allium* L., объединяющему около 500 видов, из которых 233 произрастают на территории России.

В нашей стране в культуре возделывают десять видов: лук репчатый, лук-шалот, лук-порей, лук-батун, шнитт-лук, лук душистый, лук-слизун, лук многоярусный, лук алтайский, чеснок.

Наиболее распространены лук репчатый, лук-порей, лук-шалот, лук-батун, чеснок.

**ЛУК РЕПЧАТЫЙ**

Лук репчатый *(Allium сера* L.) происходит из Средней Азии. Это одна из основных культур, которую выращивают повсеместно. Им занято 13,6 % посевных площадей всех овощных культур. Его используют как приправу к пище, в свежем и жареном виде, для маринования, а также при переработке овощей.

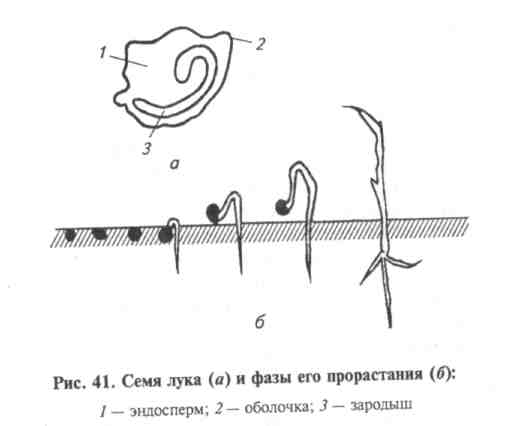
Луковицы и листья богаты углеводами и белками. В зависимости от сорта в луковице содержится 7...21 % сухих веществ, в том числе 4... 16 % углеводов, витамины С, Вь В2, РР, а также ферменты. Вкус и запах лука обусловливаются наличием эфирных масел, содержание которых зависит от условий выращивания и степени зрелости луковиц.

Известны и лечебные свойства луков. Они богаты фитонцидами — антисептическими веществами, убивающими некоторые виды вредных бактерий и грибов, что позволяет использовать их в медицине для предупреждения и лечения катара верхних дыхательных путей, атеросклероза, астмы, цинги и др.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Лук репчатый — двулетнее растение, при посеве семенами в первый год образует луковицу, а на второй год — цветочную стрелку с соцветием, на котором формируются плоды (трехгранная коробочка) и семена.

Некоторые сорта из-за короткого вегетационного периода в центральных областях не могут в первый год жизни сформировать достаточно крупную луковицу, поэтому луковицы выращивают на второй год из севка, а семена получают на третий год.

Рост и развитие лука репчатого начинается с прорастания семян. Семена (чернушка) мелкие (255...400 шт. в 1 г), имеют неправильную трехгранную форму, покрыты твердой морщинистой оболочкой (рис. 41, *а).* Внутри семян находятся эндосперм, содержащий эфирные масла, и одна семядоля. Семена лука прорастают медленно. При посеве во влажную почву открытого грунта при теплой погоде всходы появляются только на 10... 16-й день, а при низкой температуре и недостатке влаги в почве — на 20...25-й день.



Всходы имеют вид петельки, образуемой семядолей и частью подсемядольного колена, нижняя часть которого погружена в почву (рис. 41, *б).* Семядоля прекращает рост раньше, чем подсе-мядольное колено, и создаваемое при этом натяжение способствует выходу наружу верхней части ее вместе с оболочкой семени. Выпрямление всходов наступает через 10... 15 дней. В это время внутри семядоли, у ее основания, образуется почечка, из которой появляется первый настоящий трубчатый лист. Затем из основания первого листа возникает второй, из основания второго — третий и т. д. Нижней частью основания лист охватывает почку и тот участок стебля, на котором он развился. Каждый последующий лист формируется внутри предыдущего и выходит из него в верхней части основания на определенной высоте. Из влагалищ листьев образуется стебель (ножка), нижняя часть которого формирует луковицу.

По мере роста и формирования луковицы листья отмирают, начиная с самых ранних по времени появления. Вместе с ними отмирает и влагалище. Постепенно засыхая, они образуют тонкую шейку луковицы. Чем раньше подсыхает шейка, тем более зрелой бывает луковица.

В первый период роста молодые растения лука развиваются очень медленно. Через месяц после появления всходов растения имеют два-три настоящих листа. Высота растений достигает 8...10 см. В этот и последующие периоды роста первостепенное значение имеет борьба с сорняками.

По мере роста листьев начинается образование укоренившегося стебля, называемого донцем (рис. 42). На донце, в пазухе листьев, закладываются почки-зачатки. Многие острые сорта лука многозачатковые. В определенных условиях из этих почек образуются либо стрелки с соцветиями, либо новые луковицы. Почки окружены мясистыми сочными чешуями — влагалищами листьев. Внутренние чешуи закрытые, конусовидные, наружные — открытые. Снаружи луковица покрыта сухими чешуями, защищающими ее от высыхания. Окраска их может быть белой, желтой, красно-фиолетовой, различной степени интенсивности. После образования 8... 10 листьев питательные вещества начинают откладываться в сочные чешуи. В дальнейшем, по мере отмирания листьев, питательные вещества из них переходят через донце в луковицу.

Корневая система лука слабая. В первый год жизни на одном растении образуется 35...60 не имеющих боковых разветвлений корней длиной до 30...40 см. Осенью они отмирают и весной следующего года формируется 60...80 новых, длина каждого достигает 50...70 см. Основная масса корней даже в период наибольшего роста размещается в пахотном слое.

Цветочные стрелки образуются на второй или третий год. Лук — холодостойкое растение. Семена начинают прорастать при 3...5 °С, но оптимальная температура 10...20 °С. Всходы переносят заморозки до —2 °С, однако понижение температуры до —3...—4 °С вызывает отмирание листьев, а иногда и гибель всего растения.

Рост, развитие и формирование урожая лучше проходят при 10...22 °С. К свету лук репчатый предъявляет высокие требования. Сорта северного происхождения длиннодневные, южного — коротко-Дневные. Лук требователен к влаге. Наибольшая потребность в воде отмечается в период прорастания семян, нарастания листьев и формирования луковицы. Во время созревания луковиц необходима сухая и жаркая погода. Оптимальная влажность воздуха 60...70 %.

Лук требователен к почвенному плодородию, так как корневая система его развита слабо. Под него отводят легкие (супесчаные, суглинистые), плодородные, с высокой влагоемкостью и влаго-проницаемостью, незасоренные почвы. Тяжелые и кислые почвы для лука непригодны.

В период формирования листьев лук предъявляет повышенные требования к питательным веществам

**Промышленная технология возделывания.** В настоящее время в нашей стране районировано более 80 сортов лука репчатого, которые различаются по остроте, окраске сухих и сочных чешуи, зачатковости, гнездности, а также по способу возделывания. По числу зачатков они делятся на многозачатковые (5...6 зачатков), среднезачатковые (3...4 зачатка) и малозачатковые (1...2 зачатка), по вкусу и запаху — на острые, полуострые и сладкие.

Луковицы острых сортов содержат 19...21 % сухих веществ, в том числе 5... 10 % Сахаров, много летучих и нелетучих эфирных масел. Используют их преимущественно в переработанном виде.

Северные и большинство сортов средней зоны — острые многозачатковые, отличаются высокой лежкостью, их широко применяют для выгонки листьев в защищенном грунте.

В полуострых сортах 11... 13 % сухих веществ, в том числе 4...5 % Сахаров. В них отсутствуют летучие масла и содержится меньше нелетучих эфирных масел, они менее лежкие, приятны на вкус, выращивают их преимущественно в южных и центральных районах.

Сладкие сорта содержат 9... 10 % сухих веществ, в том числе 3...4 % Сахаров, незначительное количество нелетучих эфирных масел. Употребляют эти луки в сыром виде в салатах, винегретах, мясных и рыбных блюдах. Сладкие луки малозачатковые, имеют короткий период покоя (40...60 дней), поэтому плохо хранятся и распространены главным образом в южных районах.

Из способов выращивания лука наиболее распространены посев семенами на репку, посадка севком, рассадой и выборком. Острые и полуострые сорта возделывают во всех зонах: в средней и северной — севком, выборком или рассадным способом; на юге —-посевом семян в грунт.

Из острых сортов в средней зоне России наиболее распространены Стригуновский местный, Бессоновский местный, Арзамасский местный, Спасский местный улучшенный, Тимирязевский, Погарский местный улучшенный, Ростовский местный улучшенный и др.; в южной зоне — Луганский, Килинчинский местный, Тираспольский, Союз и т. д.

Из полуострых сортов в средней зоне России чаще возделывают Однолетний Хавский 74, Золотничок, Одинцовец, Даниловский 301, Сквирский (Цитаусский), Мячковский местный; в южных зонах — Каратальский, Октябрьский, Каба, Волгодонец, Краснодарский Г-35, Донецкий золотистый и др.

К сладким сортам относятся Испанский 313, Ялтинский местный, Маргеланский удлиненный местный.

В северной зоне много острых местных сортов, размножаемых вегетативно выборком: Кировский, Дновский, Борисово-Судский и др.

Лук размещают на орошаемых плодородных окультуренных почвах в овощном или специализированном севообороте с возвращением на прежнее место не ранее чем через 3...4 года.

Лучшими предшественниками лука являются удобренный черный пар, озимые культуры, под которые вносили органические и минеральные удобрения, а из овощных культур — огурец, ранний томат, капуста, картофель и бобовые.

Оптимальная реакция почвенного раствора должна быть близкой к нейтральной (рН 6...7).

Обработку почвы под лук начинают с лущения на глубину 8...10 см дисковыми лущильниками ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15 или ППЛ-10-25 с последующей планировкой планировщиками П-2,8, ПА-3, П-4. Затем вносят 30...40 т перегноя или 40 т торфокомпоста и минеральные удобрения.

При выращивании лука-репки рекомендуют вносить на 1 га по 60...90 кг азота, фосфора и калия, а лука-севка — по 45...60 кг азота, фосфора и калия, из которых 3/4 вносят под вспашку, а 1/4 — под культивацию и в подкормках.

После вспашки почву культивируют на глубину 10... 12 см. При предпосевной культивации на глубину 10... 12 см вносят оставшуюся 1/4 фосфорно-калийных удобрений и половину азотных. Остальную часть азотных удобрений дают в подкормках.

**Выращивание лука-севка.** Для посева используют семена I класса с всхожестью 80 % и выше. Посев проводят весной в ранние сроки.

Семена лука прорастают медленно, поэтому перед посевом их на сутки замачивают в воде комнатной температуры. Воду меняют 2...3 раза. Хорошие результаты дает барботирование семян в течение 18 ч. После окончания обработки семена подсушивают до сыпучести и протравливают 70%-ным с. п. (смачивающимся порошком) тигама (3...4 г) или 80%-ным с. п. ТМТД (4...5 г) на 1 кг. Указанные препараты применяют в виде суспензий при норме расхода 10 л на 1 т семян. Против луковой мухи семена перед посевом опудривают 50%-ным порошком базудина (50 г препарата на 1 кг семян).

При выращивании лука-севка основное внимание обращают на защиту от сорняков и поддержание оптимальной влажности почвы (70...80 % НВ) в течение 3/4 всего периода вегетации.

Для борьбы с сорняками на посевах применяют гербициды: до посева — стомп (2,3...4,5 л/га), после всходов — пантера (0,75...1,0л/га), фюзилад-супер (1,0..Л,5 л/га), тарга-супер или тарга (1...2 л/га).

Сеют семена сеялками СОН-2,8 А, СКОН-4,2, СО-4,2, СО-5,4, льняными и узкорядными зерновыми. Высевают многострочными лентами — по 5... 17 строчек в ленте, расстояние между строчками 7,5...15,0 см, между лентами 50...70 см; двухстрочным способом по схемам 20 + 50, 8 + 62 см и трехстрочным — по схеме 32 + 32 + + 76 см.

В северной зоне семена высевают на грядках сеялками ГС-1,4 по схеме 6 + 33 + 6 + 33 + 6 + 56 см. Глубина заделки семян 2...4 см. При выращивании севка высевают от 40 до 80 кг/га семян I класса, стремясь получить около 8 млн растений на 1 га. После посева семян почву сразу же прикатывают, что повышает полевую всхожесть и дружность прорастания семян.

Последующий уход заключается в уничтожении почвенной корки (довсходовое боронование), рыхлении междурядий, поливах, а на бедных почвах — и в подкормках. Подкормку проводят аммиачной селитрой (0,1 т/га) в фазе 1...2 настоящих листьев. В средней зоне дают 1...3 полива по 100... 150 м3/га. Поливы и подкормку прекращают за 25...30 дней до уборки урожая.

Убирают севок в начале подсыхания листьев (в центральной зоне в конце июля — первой декаде августа). Для уборки используют подкапывающие скобы, свеклоподъемники, а при промышленной технологии — МУЛ-1,4, после чего подсушивают в поле в течение 10...15 дней.

Просушенный лук собирают и вывозят на площадку, где очищают от сухих листьев лукоотминочной машиной ЛПС-6А и сортируют на машине СЛС-1Б.

Уборка лука-севка машиной МУЛ-1,4 позволяет сократить затраты труда почти в 13 раз, а послеуборочная доработка лука-севка на поточной линии ПМЛ-6 снижает затраты труда в 10 раз. Средняя урожайность лука-севка 10... 12 т/га.

Перед закладкой на хранение или после хранения лук-севок, согласно ОСТу, делят на группы.

Севок в пределах группы считается стандартным, его используют для выращивания лука-репки. Луковицы больших размеров (у малогнездных сортов — 2,3...3,0 см, у многогнездных — 3,1...3,5 см) называют выборком. Их используют для выращивания зеленого лука. Очищенный и разделенный на группы севок перед закладкой на хранение хорошо просушивают на солнце или в сушилке.

**Выращивание лука-репки из севка.** Перед посадкой лук-севок тщательно сортируют и калибруют, опудривают препаратом ТМТД (8 кг на 1 т севка) или протравливают 2...3%-ной суспензией ТМТД (4...5 кг/т) в течение 10 мин.

Подготовка почвы под посадку лука-севка и удобрение такие же, как и для посева семян. Посадку начинают, когда почва прогреется до 10 °С, после посева корнеплодов и лука на севок.

Норма высева зависит от размеров и массы посадочного материала. Для севка диаметром 10... 15 мм необходимо 600...700 тыс. луковиц на 1 га (0,6...0,8 т/га), 15,1...22,0 мм — не менее 300...350 тыс. луковиц (0,8...1,1 т/га), 22,1...30,0 мм — не менее 240...280 тыс. луковиц (1,2... 1,4 т/га).

Севок высаживают сеялками СЛН-8А, СЛН-8Б, СЛС-12. На гребнях сажают по схемам 15 + 55, 20 + 50 и 10 + 60 см; на ровной поверхности — с междурядьями 45 см или по схемам 20 + 50, 15 + + 55,10 + 60,40 + 40 + 60,25 + 25 + 25 + 65,15 + 45 + 45 + 15 + 60 см.

Луковицы мало- и среднегнездных сортов высаживают на расстоянии 8... 10 см, многогнездных — 12 см одна от другой. Глубина посадки 3...6 см, сверху должен быть слой почвы около 2 см.

Для борьбы с сорняками применяют те же гербициды и в тех же дозах что и при выращивании лука-севка. В течение вегетационного периода делают 3...4 междурядные обработки: первую - через 7 ..10 дней после посадки севка, последующие - через 2 3 нед после предыдущей. Почву обрабатывают культиваторами КРН-2,8, КОР-4,2, КОР-5,4 или фрезерными культиваторами КГФ-2,8, КФЛ-4,2, КФО-5,4.

При слабом развитии растений необходимо проводить поливы и подкормки. На пойменных почвах и черноземах при первой подкормке дают 0,05 т/га аммиачной селитры, при второй — 0,1 т/га суперфосфата и 0,05 т/га хлористого калия.

Подкормки более эффективны при совмещении их с поливом нормой 250...300 м3Да.

Для борьбы с ложной мучнистой росой посевы лука обрабатывают 0,2%-ной суспензией ридомила (1,2 кг/га), 0,4%-ной суспензией цинеба (2,4 кг/га), 1%-ным раствором бордоской жидкости (6...8 кг/га по медному купоросу) и др.

В Центральной зоне России лук убирают в середине августа машинами Л КГ-1,4 и ЛКП-1,8. После естественной сушки лук подбирают из валков этими же машинами и грузят в рядом идущий транспорт, который доставляет ворох на сортировальный пункт ПМЛ-6 или ЛДЛ-10, где его очищают и сортируют по фракциям. Производительность Л КГ-1,4 на подборе валков 0,5 га/ч, а ЛКП-1,8-0,5...1,0 га/ч.

Затраты труда на уборку и послеуборочную обработку лука с использованием указанного комплекса машин снижаются до 4 5...5,1 чел.-ч/т, что в 3...4 раза ниже показателей передовых хозяйств. Применяя промышленную технологию, многие хозяйства получают из севка более 20 т/га лука-репки.

Отсортированную продукцию отправляют на реализацию или в лукосушилки и хранилища, где лук досушивают при 25...35 С и прогревают в течение суток при 45 °С.

Согласно ГОСТу убранные луковицы должны быть вызревшими, здоровыми, целыми, сухими, незагрязненными с хорошо подсушенными чешуями и шейкой длиной 2...5 см. По форме и окраске луковицы должны соответствовать ботаническому сорту, их наибольший поперечный диаметр должен составлять не менее 3 см для овальных форм и 4 см для остальных форм.

**Выращивание лука-репки посевом семян в грунт.** Из семян за один год выращивают лук-репку сладких и полусладких сортов, которые характеризуются слабой лежкостью, но высокой урожайностью (25...40 т/га и выше), более приспособлены к машинной уборке На юге выращивают сорта Каба, Краснодарский I -ЗЭ, Испанский 313, Луганский, Волгодонец, в Центральной зоне -малозачатковые острые и полуострые сорта Даниловский 3U1, 23-9164

Перец очень требователен в течение всей вегетации к магнию, благоприятно реагирует на внесение в почву микроэлементов: марганца, бора, цинка, йода, молибдена и др. Он хорошо реагирует на внесение перегноя, а баклажан отзывчив на внесение высоких норм навоза (40...60 т/га). Растения томата, перца, баклажана очень требовательны к влажности почвы, но плохо переносят высокую влажность воздуха. При недостаточной влажности почвы в период плодоношения урожаи резко снижаются, плоды у томата растрескиваются, у перца и баклажана становятся мелкими, деформированными и заболевают вершинной гнилью. Низкая влажность воздуха, сопровождаемая высокими температурами, вызывает массовое опадение цветков и завязей.

**ТОМАТ**

Томат принадлежит к роду *Lycopersicon* Tourn. Согласно классификации Д. Д. Брежнева, принятой у нас в стране, этот род томата подразделяют на три вида: перуанский, волосистый, обыкновенный. Последний включает три подвида: дикий, полукультурный и культурный. Почти все возделываемые в России сорта относятся к культурному подвиду, который делится на три разновидности: томат обыкновенный (нештамбовый), крупнолистный и штамбовый.

Родина томата — тропические районы Южной Америки, где он встречается в диком виде и в настоящее время. Томат как пищевое растение в конце XVIII в. начали возделывать в Нижнем Поволжье, на территории Крыма и в Грузии, а в XIX в. он получил широкое распространение на территории Крыма и Молдовы. Томат завезен на Европейский континент из Америки в начале XVI в. Здесь его сначала выращивали как декоративное и лекарственное растение. В настоящее время распространен на всех континентах и по валовому производству плодов в мире занимает первое место (более 54 млн т) среди всех овощей. В нашей стране ежегодно производится более 6 млн т. Для удовлетворения потребности населения России в свежих плодах томата и консервной промышленности в сырье необходимо довести их производство примерно до 9 млн т. На душу населения необходимо производить до 32 кг плодов. Площадь под томатом в открытом грунте составляет около 24 % всех посевных площадей, занятых овощными культурами. Средняя урожайность плодов 18 т/га. В передовых хозяйствах юга России при прогрессивной технологии получают от 40...50 до 70 т/га.

**Морфологические особенности.** Томат на всей территории нашей страны в открытом грунте возделывают как однолетнее растение рассадным или безрассадным способом. Корневая система его формируется по-разному в зависимости от способа выращивания, физических свойств, влажности почвы и др. При безрассадной культуре хорошо развитый стержневой корень проникает в почву на 120... 150 см, боковые корни разрастаются в стороны до 1,5...2,5 м, так как на главном корне развиваются корни первого порядка, а затем последующих порядков. Из-за глубокого расположения корневой системы безрассадный томат меньше страдает от засухи, чем рассадный. При рассадной культуре стержневой корень обрывают и у растения формируется мочковатая корневая система в основном в верхних слоях почвы (40...70 см). Дополнительные (придаточные) корни у томата легко образуются из любой части стебля при соприкосновении с почвой и окучивании. Эту особенность растения используют многие овощеводы-любители, выращивая посадочный материал из укорененных пасынков или части верхушки растения.

Стебель томата округлый, сочный, покрыт железистыми волосками, прямостоячий (штамбовые сорта) или полегающий, ветвящийся (детерминантные, индетерминантные сорта), высотой от 0,3 до 5,0 м и более. В период плодоношения стебель становится грубым, одревесневшим, ребристым. Ветвление побегов симподи-альное. После образования первого соцветия над 4...6-м или 9... 15-м листом в пазухах листьев формируются боковые побеги первого порядка, а далее, после образования 3...5 листьев и соцветия, — побеги второго порядка, затем третьего порядка и т. д. у индетерминантных сортов. У детерминантных сортов (с ограниченным ростом) главный побег прекращает рост после появления третьего — пятого соцветия. У этих сортов между соцветиями образуется один или два листа.

Листья томата очередные, непарноперисторассеченные, состоящие из долей, долек и долечек. Соцветие — кистевидный завиток (простой, сложный и промежуточного типа). Цветки у томата обоеполые самоопыляющиеся, венчик сростнолепестный, тычинок 5...6 и более. Завязь верхняя. Плод — сочная двух- или много-гнездная ягода, различающаяся по форме, размеру и окраске. Семена треугольно-почковидной формы, серовато-желтой окраски, с опушением.

**Сорта.** Для промышленного производства в открытом грунте районировано 134, а для защищенного грунта — 129 сортов и гибридов. По продолжительности вегетационного периода сорта делят на ранние и среднеранние (вегетационный период 85...110 дней), среднеспелые и среднепоздние (111...120 дней) и позднеспелые (более 120 дней). Для потребления в свежем виде в средней и северной зонах производства выращивают ранние и среднеранние сорта: Белый налив 241, Сибирский скороспелый, Волгоградский скороспелый 323, Непрядва, Свитанок, Утро, Агата, Киевский 139, Сибирский скороспелый. В южной зоне возделывают скороспелые сорта для потребления в свежем виде в местных условиях и вывоза в северные районы: Ранний 83, Ликурич, Венета, Зорень, Волгоградский скороспелый 323, Утро, Киевский 139, Викторина, Призер; среднеспелые — Новичок, Волгоградец. В южных районах России выращивают сорта для цельноплодного консервирования, изготовления томатного сока, пасты, пюре: Волгоградский 5/95, Факел, Меридиан, Поток, Титан, Новичок, Волгоградец, Узбекистан, Подарок, Восток, на Дальнем Востоке — Хабаровский розовый и др. Для цельноплодного консервирования возделывают сорта Барнаульский консервный, Новинка Приднестровья, Ракета, Искорка, Лунный, Солнечный, Призер, Салют, Лебяжинский. Для механизированного возделывания и комбайнированной уборки пригодны сорта Дебют, Ракета, Ермак, Призер, Салют, Нистру, Радуга, Лебяжинский, Прометей, Машинный, Прелюдия. Для условий Приморского края для конвейерного поступления урожая и уборки платформами АУС-1 выведены сорта Ликурич, Ракета, Ясный, Агата, Салют, Новичок, Хабаровский розовый 308. Сорта, пригодные для механизированной уборки, должны иметь высокую урожайность, дружное созревание плодов, высокий процент отношения массы плодов к вегетативной массе растения, плоды с хорошими вкусовыми качествами, устойчивостью к растрескиванию и механическим повреждениям, легко отделяющиеся от плодоножки, но неосыпающиеся (сохраняющие на кусте вкусовые и товарные качества в течение 20...25 дней), компактный куст.

На приусадебных участках выращивают как перечисленные сорта, так и сорта томата селекции овощеводов-любителей. Во ВНИИОБ восстановлены и улучшены сорта Бычье сердце, Бреко-дей, Черный принц, Гигант малиновый, Желтый круглый. Созданы сорта Оранжевоплодный, Малиновка, Тюльпан, Авюри и др. Селекционеры Молдовы для приусадебного овощеводства рекомендуют сорт Поток.

**Технология возделывания рассадного томата. Выбор участка и предшественники.** Томат можно выращивать на различных почвах, но более высокие и качественные урожаи получают на окультуренных, супесчаных и суглинистых почвах с содержанием гумуса 1,5...2,0 %, с хорошей воздухопроницаемостью и влагоемкостью. Под томат следует отводить участки, защищенные от ветров, расположенные на южном, юго-восточном и юго-западном склонах.

Лучшими предшественниками для томата являются огурец и другие тыквенные раноубираемые культуры, пласт, оборот пласта многолетних трав, горох, ранняя и цветная капуста, лук, озимые зерновые культуры, а в условиях юга — кукуруза на силос. Менее желательны корнеплоды и поздняя капуста. Сам томат — хороший предшественник для большинства овощных культур. Не рекомендуется размещать томат после томата и других пасленовых ранее чем через 3...4 года.

**Обработка почвы.** Осенняя подготовка почвы включает лущение, планировку поля, внесение удобрений, зяблевую вспашку. После предшествующей культуры поле очищают от послеуборочных остатков, лущат на глубину 6...8 см. При появлении сорняков лущение повторяют, увеличивая глубину до 10... 12 см. В условиях южной зоны иногда проводят третье лущение (на 12... 14 см). В условиях юга при засушливой погоде перед лущением дают полив (300...400 м3/га).

Для более полного уничтожения сорняков при проведении лущения чередуют обработку дисковыми лущильниками с лемешными и лущение почвы ведут с одновременным боронованием.

При осенней обработке многолетних трав (люцерны) как предшественников под томат их за полмесяца до пахоты дискуют, мелко (на 5...7 см) безотвально пашут, а затем проводят зяблевую глубокую (на 20...30 см) вспашку плугом с предплужником. При использовании томатоуборочных комбайнов обязательно проводят планировку поля вдоль и поперек вспашки длиннобазовыми планировщиками П-4, ПА-3, П-2,8 или РВК-3,6, МВ-6, если поле сравнительно выровнено.

Весеннюю обработку зяби начинают с боронования (1...2 раза) средними или тяжелыми боронами (БЗСС-1,0, БЗТС-1,0) на глубину 3...5 см поперек или по диагонали пахоты.

Перед высадкой рассады раннего томата в южной зоне проводят одну культивацию на глубину 10... 12 см с одновременным боронованием. В средней полосе и при поздней высадке рассады в южной зоне проводят вторую культивацию на глубину 8... 10 см также с боронованием. Сильноуплотнившиеся почвы весной перепахивают на 2/3 глубины зяблевой вспашки или глубоко рыхлят (до 20 см) чизель-культиватором.

**Удобрение.** Под томат удобрения вносят с учетом плодородия почвы, необходимого количества элементов питания на запланированный урожай, назначения выращиваемых плодов и других факторов. Органические удобрения в виде перегноя и хорошо разложившегося компоста (30...40 т/га) чаще всего вносят под зябь. Минеральные удобрения, как правило, вносят в два приема — 2/3 при основной обработке почвы, остальные перед посадкой рассады и при междурядных обработках. При выращивании томата без орошения всю рекомендуемую дозу удобрений вносят под зяблевую вспашку. По данным НИИОХ, для получения урожайности томата 10...35 т/га на дерново-подзолистых почвах следует вносить N50...90P100... 160K70... 120 кг/гад. в.; N50...1ooP 90...16o K 60-150 и при необходимости — давать две подкормки (первая — N15P20K15, вторая — N15P3oK30)., примерные дозы минеральных удобрений, кг/га д. в., следующие: на темно-серых оподзоленных почвах и оподзоленных черноземах без орошения N.9оР60.-120.К45-120  на мощных малогумусных черноземах без орошения N 45...90 P 60... 140 К45...по, с орошением N90...120P 90-120K 60-90. При хорошей водообеспеченности эффективны подкормки: первая N15...2oP2()K2o (через 10... 12 дней после посадки), вторая N20P30K20 (Д° смыкания междурядий, перед началом плодообразования).

**Посадка рассады.** (Подготовка семян к посеву и выращивание рассады томата изложены в разделе 7.6.) К массовой посадке рассады приступают, когда минует угроза возврата заморозков ниже —3 °С. Нельзя также запаздывать с посадкой, так как при этом возможно снижение урожая на 15...20 %.

Оптимальные сроки высадки рассады при среднесуточной температуре воздуха 12... 14 °С. В северных районах производства томата к высадке приступают в конце мая — начале июня, а в южной зоне ранний томат начинают высаживать в середине апреля. В зависимости от зоны возделывания томата и назначения урожая сроки могут значительно колебаться.

За 7... 10 дней до высадки рассады томата вносят трефлан (1,2...2,0 кг/гад. в.). Расход рабочего раствора 400...600 л/га. Трефлан немедленно заделывают (не позднее чем через 30...60 мин) в почву на глубину 4...5 см, лучше сцепкой борон. При возделывании томата по астраханской технологии расход трефлана снижают на 35...50%.

Наиболее распространена ленточная схема размещения томата 90 + 50, 120 + 60, ПО + 50, 110 + 30 см, при которой создаются благоприятные условия для роста и развития растений, а также для ухода за ними в течение более длительного времени в период вегетации. Размещают рассаду и с междурядьями 70, 90, 140 см. В зависимости от сорта в ряду растения размещают на расстоянии 25..JI7 см (детерминантные сорта) или от 30 до 55 см (индетерми-нантйые сорта), т. е. густота стояния растений колеблется от 55...60 до 40...45 тыс/га. Высаживают рассаду рассадопосадочной машиной СКН-6А. В последние годы разработан и испытан комплекс машин для индустриального производства овощей с базовой колеей 1,8 м. В этот комплекс входит рассадопосадочная машина МРП-5,4, агрегатируемая с тракторами МТЗ-102, МТЗ-142, ЛТЗ-145. На больших площадях в специализированных хозяйствах применяют групповой метод посадки рассады (две рассадопосадочные машины работают с одной стороны оросительного канала и две —с другой) и одновременно проводят послепосадочный полив дождеванием (250...300 м3/га). Полив осуществляют ДДА-100МА.

Рассаду при выборке рассортировывают для машинной посадки по высоте на две группы: до 25 см и более 25 см. Для механизированной посадки наиболее пригодна рассада высотой 20...25 см, с 6...8 листьями, прямым стеблем, толщиной 0,7...1,0 см, закаленная. В условиях южной зоны для лучшей приживаемости рассады за 2...3 сут. до ее посадки проводят влагозарядковые поливы (250...300 м3/га).

**Уход.** В течение вегетации растений поддерживают оптимальную влажность почвы. В первый период вегетации (через 3...4 дня) после высадки рассады, если влажность почвы ниже 70 % НВ, проводят полив. С появлением завязей и началом интенсивного роста плодов влажность почвы поддерживают на уровне не ниже 80 % НВ. В период созревания плодов влажность снижают до 70 % НВ. В зоне избыточного увлажнения в зависимости от погодных условий года томат поливают 1...2 раза, во влажной зоне — 2...3 раза, на юго-востоке — 8... 13 раз, при созревании 50 % плодов поливы прекращают. Дождевание проводят ДДА-100МА, машинами «Фрегат», «Днепр», «Волжанка». Поливная норма от 300 до 650 м3/га. После каждого полива делают междурядные обработки, для чего используют приспособления ППР-5,4-0,1, ППР-5,4-0,2, устанавливаемые на культиваторы КОР-4,2, КРН-4,2А, КОР-5,4. В состав этих приспособлений входит набор из девяти рабочих органов — щелевателей-направителей, прополочных роторов, удлинителей-грядилей, широкозахватных плоскорезов, прополочных дисков, пружинных прутков, защитных щитков, орудий для ленточного внесения гербицидов, устройства для установки маркеров. В течение вегетации проводят одну-две прополки вручную, одну-две подкормки (дозы указаны ранее), профилактические мероприятия по борьбе с болезнями и вредителями, а также применяют химические и биологические методы борьбы. Необходимо строго руководствоваться Списком химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве.

**Особенности выращивания раннего томата.** Более высокие и ранние урожаи томата получают при выращивании ультраскороспелых и скороспелых сортов в открытом и утепленном грунтах на рыхлых, хорошо прогреваемых почвах, хорошо заправленных органическими и минеральными удобрениями. Органические удобрения в виде перегноя или хорошо разложившегося компоста вносят в дозе 80... 100 и даже 120... 150 т/га.

В северо-западных районах Нечерноземья томат выращивают на гребнях и грядах. Гребни и гряды нарезают перед посадкой, а на сильно переувлажненных почвах осенью и весной их только рыхлят. Для нарезки применяют орудия ГС-1,4, ГН-2, комбинированный агрегат АПО-5,4. В южной зоне страны ранний томат выращивают на ровной поверхности. Закаленную рассаду, выращенную в питательных кубиках (возраст 55...60 дней), высаживают (в количестве 41...60 тыс. растений на 1 га) рассадопосадочными машинами ленточным способом по схемам 90 + 50 х 25...35,120 + + 60 х 25...35 см. Супердетерминантные сорта (Агата, Белый налив и др.) размещают в ряду на расстоянии до 20 см. В южной зоне нашей страны рассаду высаживают во 2...3-й декаде апреля, в средней полосе — после окончания заморозков.

Для защиты от заморозков применяют дождевание малыми нормами (20...30 м3/га), дымление. При длительном похолодании проводят окучивание растений (в дальнейшем разокучивая их при наступлении благоприятных условий). Для создания благоприятного микроклимата используют кулисы из высокорослых растений. Температура воздуха между кулисами повышается на 3...5 °С. При ранней культуре томата применяют мульчирование почвы торфом, перегноем, опилками, черной или старой полиэтиленовой пленкой. В условиях Нечерноземья при мульчировании междурядий пленкой урожайность повышается на 15...21 %. Для ускорения созревания плодов проводят пасынкование (удаление боковых побегов из пазух листьев). Для получения очень раннего урожая пасынки удаляют через неделю или десять дней при длине их 3...4 см. Растения формируют в один-два стебля. На 6...8 дней ускоряет созревание плодов прищипка верхушек (вершкование, или чеканка) 2...3 нормально развитых побегов с 2...3 соцветиями на каждом. При вершковании над верхней кистью оставляют 1...2 листа. Для повышения урожайности и качества плодов на небольших площадях ведут коловую или шпалерную культуру томата, т. е. подвязывают шпагатом к установленным рядом кольям или шпалерам. Выращивание томата под тоннельными укрытиями ускоряет созревание плодов на 6... 10 дней. Ранний урожай бывает выше в 1,5...2,0 раза, чем в открытом грунте. Опрыскивание растений томата гидрелом, этрелом, кампозаном в концентрации 0,6...0,8 % (расход раствора 600 л/га) при наличии на растении до 20...30 % бурых плодов при температуре не ниже 18...20 °С ускоряет созревание плодов.

**Безрассадная культура томата.** Распространена в южной зоне при производстве томата для консервной промышленности. Используется в сочетании с рассадной культурой с целью конвейерного поступления свежей продукции и сырья для перерабатывающей промышленности. Возделывают безрассадный томат в средней полосе (Воронежская, Тамбовская области и др.). Выращивают сорта, пригодные для механизированного возделывания и уборки (30...40 % ранних, 40...50 % среднеспелых и 10...20 % позднеспелых). При производстве безрассадного томата применяют индустриальную технологию, разработанную во ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства. Посев томата проводят после таких предшественников, как зерновые, овощные бобовые, зеленные культуры, кукуруза, хорошо разработанный пласт многолетних трав, чистый удобренный пар. Осеннюю обработку почвы ведут по типу полупара. С осени вносят полную дозу фосфорных и калийных удобрений. Весной проводят ранневесеннее рыхление культиватором на глубину 5...6 см с одновременным боронованием и выравниванием почвы. На чистых от многолетних сорняков почвах ограничиваются двукратным боронованием. Перед посевом осуществляют нарезку направляющих щелей и полосовое внесение гербицидов (ширина полосы 20...25 см) комбинированным агрегатом.

Посев томата проводят по однострочной схеме 140x20...24 см по 3...6 семян в гнездо сеялками СУПО-6, СУПО-9 (для рядового посева используют сеялки СО-4,2, СКОН-4,2), когда почва прогреется до 10... 12 °С на глубине 10 см. Применяют и ленточное размещение по схемам 90 + 50, 120 + 60, 110 + 50 см. Посев желательно проводить в день нарезки щелей и внесения гербицидов. При необходимости через 2...3 дня после посева томаты поливают (норма до 150 м3/га). На четвертый — шестой день после посева, при появлении нитевидных сорняков, проводят первую довсходовую культивацию (КОР-4,2, КРН-4,2, КРН-4,2А) стрельчатыми лапами с пружинными щитками. После появления всходов при высоте растений до 5 см обработку почвы осуществляют роторами с защитными щитками. Для прореживания всходов при рядовом посеве применяют прореживатель УСМП-5,4, оставляя 100... 140 тыс/га растений сортов с компактным кустом (Ракета, Призер, Прелюдия) и 60... 100 тыс/га растений детерминантных сортов с более развитым кустом. При толщине стеблей растений более 8 мм и ширине куста более 25 см проводят обработки с использованием широкозахватных плоскорезов и прополочных дисков. Когда кусты достигают зоны перемещения колес трактора, применяют вертикальную обрезку кустов (2...3 раза) специальными обрезчиками. В процессе вегетации поддерживают оптимальную для растений томата влажность почвы, содержат почву в чистом и рыхлом состоянии, проводят борьбу с вредителями и болезнями, при необходимости дают подкормки.

При созревании плодов различают зеленую, молочную, бурую, розовую, полную (красные, желтые и другой окраски плоды, свойственные сорту и вкусу) степень зрелости. Убранные с куста в бурой и розовой степени зрелости плоды дозревают при 18...20 °С в течение 3...10 дней, молочной зрелости и зеленые — в течение 10...20 дней. Салатные сорта томата, выращиваемые по общепринятой технологии, убирают вручную с использованием транспортных средств, облегчающих вывоз продукции с поля. Для сокращения затрат ручного труда при сборе урожая используют уборочные платформы ПОУ-2, ПНРШ-12, АУС-15 или широкозахватные транспортеры ТПО-50 и др. При одноразовой уборке плодов, предназначенных для цельноплодного консервирования, используют комплекс машин (СКТ-2, ПТ-3,5, КОН-0,5, СПТ-15). Доставку продукции к месту переработки осуществляют в контейнерах, большегрузных гондолах и другими средствами перевозки.

Согласно ГОСТ 1725—85 плоды должны быть свежими, чистыми, целыми, без повреждений болезнями и вредителями. По степени зрелости — красными, розовыми (т. е. иметь типичную для сорта окраску). Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 4 см.

**ПЕРЕЦ**

Перец происходит из тропических и субтропических районов Центральной и Южной Америки. На территории нашей страны его выращивают с XVI в. Общая площадь перца около 60 тыс. га, урожайность 12 т/га и более. В южной зоне его выращивают в открытом грунте в основном рассадным способом (реже безрассадным). В средней полосе возделывают на незначительных площадях в открытом и защищенном грунте в рассадной культуре.

**Морфологические особенности.** Корневая система у перца формируется так же, как у томата, но стержневой корень проникает на глубину 70...80 см и распространяется в радиусе до 50 см. Стебель одревесневает лишь у основания, а ближе к вершине он травянистый. Высота растения в зависимости от сорта колеблется от 25...65 до 125... 135 см. Диаметр куста от 25 до 90... 100 см. Листья, как правило, одиночные, цельнокрайные, от светло-зеленой до зелено-фиолетовой окраски. Цветки обоеполые, самоопыляющиеся. Возможно и перекрестное опыление, особенно у мелкоплодных сортов. Плод — 2...5-гнездная ложная ягода, сильно варьирующая по форме, окраске и размеру.

**Сорта.** Наиболее распространены сорта сладкого перца — Ласточка, Подарок Молдовы, Первенец Сибири, Виктория, Рубиновый, Кристалл, Колобок, Здоровье, Юбилейный, Новогогошары, острого — Астраханский 147, Астраханский 628, Украинский горький, Маргеланский, Тополин. В настоящее время районировано более 25 сортов сладкого и более 11 сортов острого перца.

**Технология выращивания. В** севооборотах перец размещают по тем же предшественникам, что и томат. Подготовка почвы такая же. На черноземных почвах при содержании гумуса 3,3 % под перец вносят до 40 т перегноя или компоста совместно с минеральными удобрениями (N60Р60К60)- На высокоплодородных почвах средне- и тяжелосутлинистого гранулометрического состава и после хорошо удобренного органическими удобрениями предшественника под перец можно вносить только минеральные удобрения — N90...120 P160K160.. При слабом развитии растений проводят подкормки. Первую — через 10... 12 дней после высадки рассады из расчета N15P20K20> вторую — в период плодообразования — N80P120- Рассаду высаживают при температуре воздуха не ниже 13...15 °С, почвы 10...12 °С рассадопосадочной машиной СКН-бАс тракторами, оборудованными ходоуменыпителями. Схемы посадки 90 + 50 х 10 (140 тыс/га), 90 + 50 х 25...30 см по два растения в гнездо (ПО тыс/га и менее). Острые сорта перца загущают до 160... 180 тыс. растений на 1 га, применяя схему посадки 90 + + 50 х 16...18 см по два растения в гнездо. Перец требователен к почвенной влаге. Недостаток ее вызывает опадение бутонов и угнетение растений. Влажность почвы в течение всей вегетации необходимо поддерживать в пределах 80 % НВ, т. е. надо регулярно проводить поливы. В условиях юга перец, особенно острые сорта, выращивают безрассадным способом. Урожай поспевает на 2...3 нед позже, чем при рассадной культуре. Посев проводят, когда почва прогреется до 14... 15 °С. Норма высева семян 2,5...3,0 кг/га. К семенам добавляют (300...500 г) семена маячных культур (салат, редис). Глубина заделки семян 2...3 см. После посева почву прикатывают. Схемы посева, как при рассадной культуре. Уход за перцем такой же, как за томатом. Убирают плоды в технической и биологической спелости вручную с использованием платформ АУС-1, ПОУ-2 и др. Томатоуборочный комбайн со специальным приспособлением применяют на уборке сладких сортов с пониклыми плодами в Ростовской и Волгоградской областях.

В Николаевской области испытаны комплекс, включающий машину для одноразовой уборки плодов перца МП-2, и линия для послеуборочной доработки ЛДП-5. Производительность машины МП-2 — 0,5 га за 1 ч чистого времени, производительность ЛДП-5-2,1...4,8 т/ч.

**ОГУРЕЦ**

Родина огурца — тропические районы Индии (первичный центр происхождения короткоплодного огурца), Китай (вторичный центр происхождения растений с длинными партеногенезны-ми плодами).

На земном шаре широко распространена культура огурца. В России он занимает третье место по площади после капусты и томата. В защищенном грунте можно получать продукцию во всех регионах России. В открытом грунте эта культура наиболее распространена в Поволжье, Центрально-Черноземной, Северо-Кавказской зонах.

**Ботанические особенности.** Огурец — однолетнее травянистое растение с сильноразветвленной корневой системой, располагающейся в основном в верхнем 20...40-сантиметровом слое почвы, но в зависимости от особенностей выращивания корни могут проникать на глубину более 1 м. Стебель у огурца лиановидный, пятигранный, бороздчатый, опушенный, ветвящийся. По длине главного стебля различают сорта длинно-, короткоплетистые и кустовые (длина стебля от 5...8 до 20...60 см). Листья черешковые, в их пазухах формируются усики, побеги, придаточные корни и цветки. Мужские цветки собраны в соцветия, женские — одиночные с нижней завязью, реже в виде кисти. Огурец — растение пе-рекрестноопыляемое, энтомофильное. Большинство растений однодомные, раздельнополые. Плод — ложная многосемянная ягода (тыквина) с 3...5 семенными камерами различных размеров, формы, окраски, рисунка, опушенности. Семена белые с желтоватым оттенком. В настоящее время известно много сортов и гибридов, образующих плоды без семян, — партенокарпики.

**Технология возделывания в открытом грунте. Сорта и гибри**д **ы.** Для открытого грунта в настоящее время в России районировано более 75 сортов и гибридов. Сроки созревания и назначение сортов разные. Наиболее распространены раннеспелые сорта (вегетационный период — от массовых всходов до первого сбора плодов — менее 45 дней) салатного назначения — Алтайский ранний 166, Изящный, Парад, Алтай, Авангард, гетерозисные гибриды *¥\* — МОВИР, Садко; для засола и консервирования — Водолей, Зайка, Каскад, Конкурент, Криница, Платовец, Харьковский, гетерозис-ный гибрид Fj Родничок; универсального назначения — Вязников-ский 37, Синтез, Аскон (склонен к партенокарпии), гетерозисные гибриды Fj — Совхозный, Хосилдор и др.

Из среднеранних (45...50 дней) гетерозисных гибридов (F салатного назначения районирован сорт Новосибирский. Для консервирования и засола используют среднеранние и среднеспелые сорта — Воронежский, Декан, Миг, Нежинка, гибрид Fj Великолепный; гибриды *F\* универсального назначения — Бригадный и др.

К среднепоздним и позднеспелым сортам (вегетационный период более 50 дней) относятся сорта с высокими засолочными качествами — Витязь, Нежинский Кубани, Северский, Донской 175, Победитель и др.

Для механизированного возделывания и уборки рекомендуют следующие сорта: Кустовой, Короткоплетистый 81, Пролог 128, Щедрый 118, Старт 100, Конкурент, Обелиск, Харьковский, Парад 176, Современник, гетерозисные гибриды Ft — Всадник, Садко, Контакт.

**Место в севообороте и выбор участка.** Лучшие предшественники — многолетние травы (люцерна, клевер и др.), вико-овсяная смесь, горох, озимая пшеница, ранняя капуста, томат, идущие по пласту или по органическому удобрению, лук, картофель и др. При летних посевах на юге используют участки, освободившиеся из-под зеленных культур, овощного гороха, цветной капусты, картофеля и др.

Не рекомендуется размещать огурец после культур, на которых применяли прометрин (корневая система огурца чувствительна к остаточному действию гербицидов). Огурец — хороший предшественник для большинства овощных культур. На прежнее место его следует возвращать не ранее чем через 3...4 года.

При возделывании используют плодородные участки, защищенные от ветра, хорошо заправленные органическими удобрениями, с высоким содержанием гумуса, с супесчаными, легко- или среднесуглинистыми почвами. Предпочтение отдают участкам с южными или юго-восточными склонами.

**Обработка почвы, удобрение.** После раноубираемых предшественников проводят дискование дисковыми лущильниками на глубину 6...8 см в двух направлениях. На участках, засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, проводят послойную обработку (на 8...10, 12...14, 14...16 см) лемешными лущильниками, каждую последующую — примерно через 2 нед (по мере появления сорняков). После поздноубираемых предшественников пожнивные и корневые остатки измельчают тяжелыми дисковыми боронами (БДТ-7). Зяблевую вспашку проводят на глубину 25...27 см. При промышленной технологии возделывания огурца после лущения проводят планировку поля длиннобазовыми планировщиками. Перед зяблевой вспашкой вносят удобрения. Под огурец вносят органические удобрения в высоких нормах. На черноземных и пойменных почвах — 50...60 т/га, на дерново-подзолистых — 80... 100 т/га. Весной зябь боронуют в два следа. На легких почвах поле культивируют с боронованием один раз на глубину посева (4...5 см), а на других почвах поле обрабатывают дважды (первую культивацию делают на глубину 10... 15 см, вторую — на глубину посева семян). В условиях юга при засушливой весне перед предпосевной культивацией проводят полив.

Под предпосевную культивацию вносят гербицид девринол **в** дозе 3 кг д. в. на 1 га.

В районах с избыточной влажностью почв, а в последние годы на орошаемых участках и в других зонах огурец выращивают на грядах. Гряды нарезают осенью после чизелевания почвы навесным грядоделателем УГН-4К. На грядах проводят локальное внесение удобрений и полосное внесение гербицидов переоборудованным культиватором КРН-4,2.

**Подготовка семян к посеву, посев.** Для посева лучше использовать семена 2...3-летнего срока хранения. Их необходимо отсортировать по удельной массе в 3%-ном растворе поваренной соли (при погружении на 3...5 мин) или на пневматических сортировальных столах. Семена обрабатывают ТМТД, тигамом (4 г/кг семян), стимуляторами роста, микроэлементами, инкрустируют и др.

Семена высевают в несколько сроков, чтобы продлить время поступления урожая. Посев начинают, когда почва прогреется до 12...15 °С (на глубине 5...8 см) и минует опасность заморозков. Наиболее целесообразны ленточные схемы посева огурца: 90 + 50, 120 + 60 см, распространены однострочные схемы с междурядьями 70 и 90 см, в средней полосе испытаны комбинированные схемы посева (70 + 70 + 70 + 140 + 140 см), которые позволяют эффективно в течение всей вегетации бороться с сорными растениями и болезнями, а также удобны при использовании уборочных платформ. Норма высева сеялками СКОН-4,2, СО-4,2, МО-4,2 составляет 9...10 кг/га, а сеялками СОПГ-4,8, СУПО-6, СУПО-9 -в 1,5...2,0 раза меньше. Глубина посева семян на легких почвах 4...5 см, а при засушливой погоде — 5...6 см. Для использования приспособления ППР-5,4 во время ухода за растениями одновременно с посевом нарезают направляющие щели.

Для создания благоприятного микроклимата на посевах огурца можно применять кулисы, которые располагают на расстоянии 12...25 м и более в зависимости от ширины захвата уборочной техники. В качестве кулисных растений высевают кукурузу, сою, озимые зерновые, овощные бобы, укроп на семена, сорго, подсолнечник и другие высокорослые культуры.

Уход. Через 5...6 дней после посева для уничтожения почвенной корки и нитевидных сорняков проводят боронование сетчатыми боронами поперек рядков при минимальной скорости движения агрегата. В фазе 1...2 настоящих листьев всходы на полях, засеянных обычными сеялками, прореживают, оставляя растения в ряду через 6...8 см. Одновременно с прореживанием удаляют и сорняки. Следом проводят первую междурядную обработку на глубину 6...8 см, вторую — в фазе 2...3 настоящих листьев на 8... 10 см и третью — в фазе 5...6 листьев на ту же глубину. В фазе 3...4 листьев проводят окончательное прореживание, если есть необходимость. Для рыхления почвы в междурядьях используют культиваторы КОР-4,2, КРН-4,2. При первой обработке на ленточных посевах рыхлят оба междурядья, особенно если перед этим был проведен полив, а в дальнейшем — только широкие. При возделывании огурца по прогрессивной технологии в фазе 3...4 листьев растения опрыскивают гидрелом в концентрации 0,025 % (или 0,2 л/га). Расход рабочего раствора 400...800 л/га. Опрыскивание осуществляют машиной ПОУ или ПОМ-630. В течение вегетационного периода огурец в зависимости от зоны и погодных условий года поливают от 3...5 (Нечерноземная зона) до 10 раз (южная зона) поливной нормой 150... 500 м3/га. Вегетационный полив проводят при снижении влажности почвы до 80 % НВ. Эффективны освежительные поливы нормой 20...50 м3/га. Растения огурца часто поражаются грибными и бактериальными заболеваниями. В период вегетации растений проводят профилактические и защитные мероприятия. Профилактическую обработку против пероноспороза (ложной мучнистой росы) осуществляют в фазе всходов ридомилом (0,8 кг/га препарата) в смеси с хлорокисью меди (2,4 кг/га) или купрозаном (2,4 кг/га). При второй обработке (фаза 2...3 настоящих листьев) применяют арцерид (2,5...3,0 кг/га), поликарбацин (2,4 кг/га), ци-неб (2,4 кг/га); срок ожидания для двух последних 20 дней, арце-рида — 3 дня. Против антракноза действуют: бордоская жидкость (6... 10 кг/га по медному купоросу), купрозан (2,4...3,2 кг/га), поликарбацин (2,4 кг/га). Против тли, трипса, клеща используют карбофос (0,6... 1,2 кг/га препарата), актеллик (белофос) (0,3...1,5 кг/га), хлорэтанол (2...5 кг/га).

**Приемы, ускоряющие созревание урожая.** Для получения раннего урожая огурец выращивают рассадой, которую готовят в течение 25...30 дней в питательных горшочках или тор-фоблоках, в пленочных теплицах или парниках.

В открытый грунт рассаду высаживают в первой половине мая (средняя зона) под тоннельные укрытия или УРП-20, без защиты растений пленкой срок отодвигают на конец мая — начало июня, когда минует угроза заморозков. Рассаду высаживают рассадопосадочной машиной или вручную по схемам, как и при высеве семян. После высадки рассады устанавливают тоннельные укрытия или УРП-20 и осуществляют уход за растениями.

Более механизировано производство огурца при выращивании под бескаркасными пленочными укрытиями.

Почву под укрытия готовят по типу полупара, вносят минеральные удобрения (N135Pi2()K6o)> а органические дают под предшественник. Посев проводят, когда почва прогреется до 10... 12 °С. Норма высева семян 8 кг/га, густота стояния растений 100 тыс/га (посев пунктирной сеялкой). Снимают пленку через 30...35 дней после появления всходов. В дальнейшем растения растут, как в открытом грунте. Продукция огурца поступает на 2 нед раньше по сравнению с посевом семян в грунт, а урожай повышается в 1,5...2,0 раза.

**Уборка урожая.** Огурец — многосборовая культура. Его уборка является самым трудоемким процессом, на который расходуется 60...80 % всех трудовых затрат. Технология промышленного производства огурца предусматривает комбинированный способ уборки: 2...3 сбора урожая вручную с использованием уборочных платформ ПНСШ-12, ТПО-50, ТШП-25, ТНА-40, АУС-1, АУС-15 и последующей уборкой комбайном ВУ или КОП-1,5. Однако вследствие того что конструкция комбайна КОП-1,5 находится в стадии доработки, фактически уборку повсеместно проводят вручную с использованием перечисленных платформ и транспортеров. Их применение сокращает затраты труда в 1,5...2,0 раза. При уборке плодов комбайном убранные плоды рассортировывают на линии послеуборочной доработки ЛДО-3 на три группы для консервирования (пикули — 3...5 см, корнишоны 1 группы — 5,1...7,0 см, II группы — 7,1...9,0 см).

Плоды огурцов для потребления в свежем виде и соления должны быть не поврежденными болезнями и вредителями, без механических повреждений, с плодоножкой длиной до 1 см. Длина плодов скороспелых сортов не должна превышать 11 см, остальных — 14 см, диаметр огурцов всех сортов не более 5,5 см.

**Тема 1.13.**  **Реализация технологий производства плодово-ягодных культур**

**ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ**

Из ягодных растений в культуре распространены земляника, малина, смородина черная и красная, крыжовник. В зависимости от природно-экономических условий ими занято от 1 до 80 % площади садовых насаждений. Ягодные культуры выращивают недалеко от крупных городов, промышленных центров и предприятий пищевой промышленности.

Ягоды содержат необходимые для человека витамины, микроэлементы, минеральные соли, органические кислоты и другие полезные вещества, поэтому их относят к профилактически-лечебным продуктам. Ягоды являются ценным сырьем для консервной промышленности.

Ягодные культуры имеют ряд положительных хозяйственных особенностей. Благодаря достаточной зимостойкости они могут произрастать в довольно суровых климатических условиях. Возделывают их и в южных районах. Они быстро размножаются, рано вступают в плодоношение, ежегодно дают урожай.

В интенсификации ягодоводства большое значение имеют закладка плантаций чистосортным, здоровым посадочным материалом районированных сортов, тщательная предпосадочная подготовка почвы, внесение органических и минеральных удобрений в оптимальных дозах, уничтожение сорняков агротехническими и химическими методами, оптимальная плотность растений на единице площади, сокращение срока эксплуатации насаждений, введение и освоение культурооборотов. Важную роль отводят механизации основных работ по подготовке почвы, уходу за ягодниками и уборке урожая, своевременной борьбе с вредителями и болезнями, расширению площади орошаемых плантаций.

**КУЛЬТУРА ЗЕМЛЯНИКИ**

Земляника произрастает во всех зонах плодоводства России. Спрос населения на свежие ягоды и продукты их переработки обусловливается высокими вкусовыми качествами. Ягоды земляники содержат сахара (4...10%), органические кислоты (0,8...1,3 %), витамины С, Р, В9, соединения фосфора, железа, кальция, микроэлементы.

Ботаническая характеристика. В России землянику возделывают с XVIII в. Ягоды дикорастущей земляники человек использовал с незапамятных времен. На территории нашей страны произрастает 7 видов земляники: лесная, холмистая, равнинная, восточная, бухарская, сахалинская и клубника. Все виды и сорта земляники и клубники относятся к роду земляника (*Fragaria* L.), который входит в семейство Розовые (Rosaceae Juss).

В диком виде земляника лесная *(F. vesca* L.) распространена повсеместно. Это низкое пряморослое растение с мелкими ароматными ягодами. Сорта мелкоплодной ремонтантной земляники — **отборные** формы дикорастущей лесной земляники. Сорта земляники с крупными ягодами объединены в один вид садовой крупноплодной, или ананасной, земляники *(F. grandiflora* Ehrh., или *F. ananassa* Duch.). Считают, что данный вид произошел в результате гибридизации и последующего отбора от двух американских видов — земляники виргинской и чилийской.

Садовую землянику нередко ошибочно называют клубникой. Клубника *(F. moschata)* происходит от дикого вида *(F. elatior* Ehrh.), имеет ограниченное распространение у садоводов-любителей. Это растение более высокое, чем земляника, листья морщинистые, сильноопушенные, светло-зеленые; цветоносы значительно выше листьев. Ягоды мелкие (конической формы с шейкой), но крупнее, чем у земляники лесной, с сильным мускатным ароматом и отличным вкусом. Большинство сортов клубники — двудомные растения.

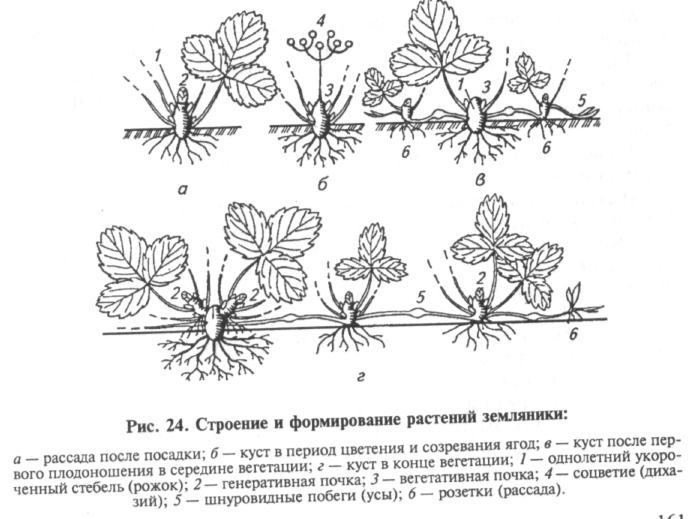
Во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (ВСТИСП) селекционер Т. С. Кантор создала новую форму земляники — гибрид земляники садовой

и клубники миланской. Ягоды ее имеют мускатный аромат, плот-нь1е, с высокими вкусовыми и технологическими качествами. Культура отличается хорошей зимостойкостью, не поражается мучнистой росой и слабо поражается серой гнилью. Урожайность с куста 200...350 г, с 1м2 можно собрать 2...5 кг ягод. Сорта Надежда Загорья, Мускатная бирюлевская, Клубничная, Пенелопа, Рапорт, Диана, Раиса и Цукат проходят испытания на госсортоучастках и у садоводов-любителей.

**Биологические особенности.** Земляника — многолетнее травянистое растение. Многолетней частью является укороченный стебель (корневище), ежегодный прирост которого составляет 0,5...2,0 см. Надземная система растений состоит из трех типов побегов: цветоносов, рожков и усов, и листьев (рис. 24).

К первому типу побегов относят укороченные одногодичные приросты длиной 1,0... 1,5 см. Рожок имеет верхушечную почку, розетку из 3...7 листьев, боковые пазушные почки и у основания прироста — придаточные корни. Из верхушечной и пазушных почек верхних листьев (чаще из первой, реже из второй) на следующий год образуются цветоносы.

После плодоношения цветонос отмирает, и на этом заканчивается поступательный рост данного рожка.



Новые рожки развиваются из пазушных почек средней части рожка. На следующий год на каждом возникшем рожке образуется 4...5 листьев.

Второй тип побегов — усы. Это длинные шнуровидные побеги (см. рис. 24). Они формируются из вегетативных почек нижней части рожка. В массе усы появляются после плодоношения земляники. На маточниках и молодых промышленных плантациях они образуются раньше, чем на плодоносящих насаждениях. На усах формируются дочерние растения — розетки и усы. Как правило, на четном междоузлии уса любого порядка ветвления развиваются розетки, а на нечетном — боковые ответвления. Из пазух первого нижнего листа розетки (при условии хорошего питания) также образуется ус, на котором появляются розетки и разветвления. Каждое маточное растение может дать 10...30 усов.

Третий тип побегов — цветоносы. Соцветие дихазий.

После того как рожок отплодоносит и на нем разовьются усы и новые рожки, он теряет листья и превращается в часть корневища.

За период вегетации у земляники в средней зоне образуется 2...3, а на юге — 3...4 генерации листьев, которые в среднем живут 60...70 дней. Первая волна роста листьев наблюдается до начала цветения, вторая — после сбора урожая. Осенние листья при благоприятных условиях зимуют под снегом и продолжают расти вес- ] ной.

Корневая система мочковатая, поверхностная, около 90 % всех корней расположено в верхнем плодородном слое почвы.

Цветковые почки закладываются в летне-осенний период (август—октябрь). Закладка соцветий происходит, когда длина дня сокращается до 12... 10 ч, а температура ночью снижается до 5...8 *°С.*

После зимы рост растений начинается при установлении положительной температуры 5...8 °С.

Цветение земляники начинается при температуре 15...20 °С. Период цветения длится 20...30 дней. С момента опыления до созревания ягод проходит примерно 30 дней. Большинство промышленных сортов земляники имеют совершенные (обоеполые) цветки, самоплодны. Период плодоношения составляет в среднем 20...30 дней.

Земляника не отличается зимостойкостью и хорошо зимует лишь под снежным покровом. При снижении температуры в позднеосенний период до —10 °С при отсутствии снежного покрова происходит подмерзание растений, а при —15 °С — их гибель. Под снежным покровом толщиной 20 см и более земляника хорошо переносит кратковременные морозы до —25...—30 °С. В большинстве районов наиболее опасны резкие снижения температуры осенью, до выпадения снега, и весной, после снеготаяния.

Это влаголюбивая культура, но избыток влаги вызывает выпание растений. Оптимальной для земляники является следующая влажность почвы: в фазе весеннего роста не ниже 70% НВ, в фазе цветения — 75, в фазе налива и созревания ягод — 80 и выше, после сбора урожая — до 75% НВ. Во всех зонах возделывания земляники необходимо проводить орошение ее плантаций.

Земляника переносит некоторое затенение, однако наиболее высокие урожаи получают на плантациях с хорошим солнечным освещением.

**Производство посадочного материала.** Земляника размножается вегетативно — розетками. Однако закладывать новые плантации розетками, взятыми с эксплуатационных участков, нельзя, так как с ними передаются вредители и болезни. Оздоровленный посадочный материал значительно повышает урожайность плантаций.

Оздоровление от вирусных и других болезней и вредителей и размножение базисного посадочного материала (супер-суперэлиты, суперэлиты и элиты) проводят научные и учебные заведения по садоводству, где имеются вирусологические лаборатории. Для обеззараживания растений применяют термотерапию или культуру изолированных тканей. Для более надежного результата эти методы сочетают.

Чистосортный оздоровленный элитный посадочный материал поступает в плодопитомнические совхозы для размножения на маточниках земляники. Под маточники отводят высокоплодородные, орошаемые участки, удаленные от эксплуатационных плантаций и населенных пунктов на 1,5...3,0 км, защищенные от господствующих ветров. За маточником закрепляют бригаду или звено с инвентарем, машинами и орудиями, которые не используют в эксплуатационных насаждениях. За 3...5 лет до закладки маточника на участке нельзя выращивать землянику. Вводят 4...6-польный севооборот с однолетним или двулетним использованием земляники для получения рассады. В севооборот включают зерновые, черный пар и исключают культуры, восприимчивые к нематоде, — лук, чеснок, ревень, горох, бобы, клевер, люцерну. Почва должна быть плодородной, легкосуглинистой по гранулометрическому составу, при недостатке гумуса — хорошо заправленной органическими удобрениями (100...200 т/га). Участок обследуют на отсутствие нематод, проволочников, хрущей, грибной и бактериальной инфекции. При обнаружении в почве или на сорняках нематод проводят обработку нематицидами. Вносят минеральные удобрения.

Элитные растения высаживают в маточник в конце лета или вначале осени (конец августа — начало сентября), можно ранней весной. Способы посадки — блочный и ленточный. При выращивании блочным способом рассаду сажают с расстояниями 0,7 х 0,7; 0,8x0,8; 0,9x0,9 м. Усы в начале появления направляют вдоль рядов, а затем из четырех растений формируют блок — площадку. При ленточной системе растения высаживают с расстояниями 1,4 х 0,5; 1,4 х 0,7; 0,9 х 0,45; 0,9 х 0,2 м и формируют ленту из двух рядов. Можно использовать двухстрочное размещение растений по схеме (100 + 40) х 50 см. Сорта располагают отдельными кварталами. Если необходимо разместить несколько сортов в одном квартале, то один сорт от другого отделяют свободной полосой шириной 2...3 м.

На маточных плантациях проводят мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями, удаляют цветоносы (иногда их скашивают вместе с листьями), почву регулярно рыхлят, в блоках или рядах ее мульчируют торфом или перегноем слоем 4...6 см. Образующиеся усы раскладывают внутри блока или ленты. Розетки слегка вдавливают и присыпают почвой. Для борьбы с сорняками применяют гербициды. В период массового образования усов влажность почвы поддерживают на уровне 80 % НВ, для чего в зависимости от зоны проводят от 1...2 до 4...6 поливов дождеванием по 300...400 м3Да.

За вегетацию маточник дважды обследуют на отсутствие вредителей и болезней: до цветения и в период массового образования усов, до выкопки рассады. При обследовании проводят апробацию на чистосортность. Удаляют и уничтожают растения с признаками повреждения земляничным клещом, земляничной и стеблевой нематодами, увяданием, сортовые примеси, слабые растения. При первом обследовании удаляют лишь заболевшие растения, а при втором — все растения блока или части ленты.

Рассаду выкапывают осенью или весной следующего года специальным приспособлением, монтируемым на раме культиватора, переоборудованными картофелекопателями, машиной Л КГ-1,4-01. Для осенней посадки рассаду заготавливают в августе — сентябре, а на юге — в октябре — ноябре. Для весенней посадки рассаду можно выкапывать после закалки ее пониженными температурами в октябре, на юге — в ноябре. За 2...3 нед до выкопки рассады или непосредственно перед выкопкой листья скашивают на высоте 5...8 см от поверхности почвы косилкой КИР-1,5Б.

Перед хранением рассаду обрабатывают фунгицидами. После этого ее помещают в полиэтиленовые мешки размером 60 х 60 или 70 х 70 см и хранят в холодильниках при температуре от 0 до -3°С.

На Урале можно сохранить рассаду в течение зимы в заглубленных буртах, траншеях и обычных подземных хранилищах в полиэтиленовых мешках, установленных в ящики.

В первый год эксплуатации маточника получают 200...400 тыс. растений с 1 га, а на второй — 400...600 тыс. и более.

Заготовленную рассаду сортируют. К первому сорту относят растения с корневой системой длиной не менее 5 см, с тремя и более хорошо развитыми листьями; ко второму — с корнями длиной не менее 3 см и двумя нормально развитыми листьями. Рассада должна быть без механических повреждений, не увядшей, с хорошо развитой верхушечной почкой, мочковатой корневой системой. Возраст рассады 1 год. Для рассады первой репродукции допускается не более 0,01% растений, зараженных нематодами, и не более 1 % — грибными болезнями. Слабые, плохо развитые растения выбраковывают или высаживают на доращивание на пикировочный участок.

**Сорта.** Районированные сорта должны отличаться высокой урожайностью, крупными ягодами, хорошими вкусом, зимостойкостью, устойчивостью к вредителям и болезням, транспортабельностью. Они должны быть наиболее приспособленными к природным условиям зоны. Наибольшее распространение получили следующие сорта: ранние — Ранняя Махерауха, Кокинская ранняя, Львовская ранняя, Кама, Зефир, Гранатовая; средние — Деснянка кокинская, Зенит, Фестивальная, Кулон, Кульвер, Рубиновый кулон, Марышка, Фейерверк, Урожайная ЦГЛ, Надежда, Ясна; поздние — Дукат, Источник, Фестивальная ромашка, Зен-га-Зенгана, Ред Гонтлет, Талисман, Эльсанта.

Из ремонтантных сортов земляники получили распространение Ада, Неисчерпаемая, Сахалинская, а в последнее время наиболее урожайные сорта Факел мира, Октябрьская и др.

**Закладка промышленных плантаций земляники. Выбор места.** Благодаря пластичности земляника может давать высокие урожаи на почвах различного происхождения и гранулометрического состава. Однако наибольшую ценность для земляники представляют почвы среднесутлинистого гранулометрического состава, с реакцией среды, близкой к нейтральной. Почва должна быть хорошо заправлена органическими и минеральными удобрениями, зеленой массой сидератов или многолетних трав. Сухие места, а также сырые с застойными водами и особенно заболоченные участки непригодны для посадки земляники. Залегание грунтовых вод — не ближе 1 м от поверхности почвы. По рельефу участок должен быть выровненным или с пологим склоном не более 5...8°. Надо избегать низких мест, где земляника страдает от заморозков. В районах средней и южной зон предпочтение отдают северным и северо-западным склонам, в более северных районах — южным и юго-западным, где земляника созревает на 3...5 дней раньше. Однако на южном склоне чаще возникает опасность подмерзания растений из-за более раннего схода снежного покрова и более резкого колебания температур ранней весной. Существенный недостаток южных склонов — их меньшая влагообеспеченность. На границе участка или поблизости должен находиться источник водоснабжения. Во всех зонах вокруг плантации создают защитные древесные опушки, а внутри массива — ветроломные линии. Защитные насаждения высаживают таким образом, чтобы coздать кварталы площадью 4... 10 га. Длина кварталов 200...500 м ширина 150...250 м. Через каждые 100 м ряды делят внутриквартальными дорогами шириной 3...4 м. На защитных опушках высаживают деревья в два-три ряда с расстоянием между ними 3 м, а **в** рядах между растениями 1,0...1,5 м. Ветроломные линии создают из одного-двух рядов деревьев. До создания защитных насаждений или до вступления их в действие землянику размещают между кулисами из кукурузы, подсолнечника, сорго, топинамбура и др. Высевают их в два ряда, растения в рядах прореживают на 15...20 см. Кулисы закладывают через 10...15 м.

Вводят севообороты, которые создают наиболее благоприятные условия для выращивания земляники. Лучшие предшественники — чистый пар и сидеральные культуры. В промежуточных полях севооборота размещают зерновые культуры. Картофель, томат, огурец, капуста и другие капустные, плодовые и ягодные растения в качестве предшественников непригодны из-за возможности передачи вертициллезного увядания.

При проектировании севооборотов определяют экономически выгодный срок эксплуатации земляники. На одном месте она дает лишь 3...4 высоких урожая. В последующие годы у нее снижается зимостойкость, она сильнее поражается вредителями и болезнями, ягоды становятся мельче и урожайность падает. Поэтому на одном месте землянику выращивают не более 3...4 лет. В настоящее время изучают однолетний и двулетний сроки эксплуатации плантаций.

В каждом хозяйстве севооборот составляют с учетом конкретных производственно-экономических условий. В хозяйствах Московской области применяют севооборот со следующим чередованием культур: 1 — озимые на зерно, 2 — овес на зерно, 3 — однолетние травы на сидераты, 4 — занятый или чистый пар, 5 — земляника молодая, 6...9 — земляника плодоносящая.

ВНИИС им. И. В. Мичурина для Центрально-Черноземной зоны рекомендует 7-польный севооборот: 1 — земляника молодая, 2...4 — земляника плодоносящая, 5 — рожь или овес на зеленый корм, 6 — вико-овсяная смесь на зеленый корм, 7 — чистый пар.

**Предпосадочная подготовка почвы.** Она включает глубокую вспашку до 40 см или на 20...25 см с почвоуглублением и выравнивание поверхности после вспашки дисковой бороной в сцепе со шлейф-бороной (или волокушей) в двух направлениях. Последнюю обработку выполняют поперек будущих рядов земляники.

На черноземах вносят на 1 га 30...40 т навоза и РбоКбо, на подзолистых почвах дозы увеличивают — до 80... 100 т органических удобрений и Pi2oKi5o на 1 га. При необходимости в одно из полей севооборота за 1...2 года до посадки земляники вносят известьсо-держащие материалы (3...6 т/га).

**Посадка земляники. В** большинстве районов землянику высаживают однострочно с расстоянием между рядами 70...90 см и в ряду 15...30 см. В дальнейшем усы сдвигают к рядам, розетки укореняются и образуются полосы шириной 30...40 см.

В Центрально-Черноземном и более южных районах при орошении применяют широкополосный способ посадки с расстоянием между лентами 90... 100 см, между рядами в ленте 40...50, а в рядах от 15...20 до 30...40 см. В дальнейшем формируют полосы шириной 70...90 см, а для обработки оставляют междурядья шириной 60...70 см.

На индивидуальных участках применяют двух- и трехстрочные схемы посадки. При этом расстояния между лентами устанавливают 60...70 см, между рядами в ленте — 30...35, между растениями в строчке — 20...30 см.

При выращивании земляники с мульчированием светонепроницаемой пленкой растения высаживают по двурядной схеме 85 + 35 х 15 см.

Схема посадки зависит и от срока эксплуатации кустов: чем он короче, тем плотнее следует высаживать растения.

Сорта с обоеполыми цветками в односортных насаждениях **не** снижают урожая, для сортов с функционально-женскими цветками необходимы сорта-опылители.

Лучшие сроки посадки земляники — летне-осенний (август — начало сентября) и ранневесенний (до середины мая). До недавнего времени лучшей считали раннеосеннюю посадку. Обычно в это время выпадает много осадков и рассада хорошо приживается. На следующий год с плантации получают невысокий урожай и формируют полосы в соответствии с принятой схемой посадки. В районах с небольшим и неустойчивым снежным покровом рекомендовать осеннюю посадку земляники нельзя, так как неокрепшие растения могут вымерзнуть. При осенней посадке земляники с маточника получают меньше рассады, чем при весенней.

Хранение рассады в холодильниках позволяет успешно вести весеннюю посадку земляники в средней зоне до середины июня. Высаженные весной растения за лето успевают хорошо окрепнуть, уменьшается опасность их вымерзания зимой. Однако при весенней посадке чаще возникает необходимость в поливах молодых плантаций.

На крупных промышленных плантациях землянику высаживают рассадопосадочными машинами СКН-6, СКН-6А. В некото рых хозяйствах применяют и ручную посадку с предварительно} маркировкой и поливом. Маркировку проводят на тракторе «Бе ларусь» в сцепе с культиватором КРН-4,2 или КРН-2,8. На трак торе с боков навешивают 2...3 бочки вместимостью по 500 л. *Щ* бочек по шлангам вода поступает в сошники и увлажняет почву в бороздах. Поливают из расчета 1,5...2,0 л воды на 1 м ряда.

Рассаду земляники высаживают так, чтобы после посадки и уплотнения земли вокруг растения сердечко (верхушечная почка было на уровне поверхности почвы. При мелкой посадке корю оголяются, подсыхают и отмирают. При глубокой посадке (особенно на тяжелых почвах) сердечко засыпается землей и гибнет.

При транспортировке и посадке рассаду предохраняют от высыхания, корни обмакивают в болтушку из глины и коровяка, рассаду укладывают в ящики или корзины и укрывают влажной мешковиной.

**Уход за плантацией.** После окончания посадки междурядья рыхлят культиваторами. При осенней посадке необходимость в повторном поливе возникает редко, однако при весенней посадке, особенно в засушливую погоду, необходим 2...3-кратный полив. Для защиты растений от вымерзания ряды мульчируют торфом, перепревшим навозом или опилками. Для механизации работы используют переоборудованный прицеп-разбрасыватель РПТМ-2,0А. Специальный кожух с ограничителями, поставленный сзади разбрасывающих валов, позволяет укладывать мульчу вдоль рядов полосой шириной около 30 см с расходом торфа 20...25 т/га. Ранней весной этот 2...3-сантиметровый слой торфа снимают с растений, чтобы не вызвать этиолирования листьев.

Сразу после замерзания почвы на плантации желательно разложить хворост или расставить щиты для задержания снега.

В течение вегетации проводят обработку почвы в междурядьях и рядах, удаляют сорняки, раскладывают усы и присыпают землей розетки.

Уход за плодоносящей плантацией земляники включает рыхление почвы, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями, внесение удобрений, поливы и ряд других мероприятий. Как только почва оттает, прошлогодние кулисные растения сгребают, выносят за пределы плантации и сжигают. Сетчатыми боронами сгребают и удаляют с плантации сухие прошлогодние листья земляники, являющиеся очагом инфекции.

Рыхление почвы в междурядьях проводят примерно через каждые 10...15 дней, пока ягоды еще зеленые. До сбора урожая проводят не менее двух обработок. После сбора урожая почву обрабатывают фрезой ФПУ-4,2, которая хорошо измельчает и заделывает мульчирующие материалы и сорняки. Всего в течение сезона проходят шесть-семь обработок междурядий. Рыхлящие и режущие почвообрабатывающие органы используют с прополочными боронами. Однако совсем исключить ручной труд при выращивании земляники пока невозможно: он необходим при прополке рядков, особенно осенью. Одновременно с обработкой междурядий удаляют усы.

После сбора ягод у растений земляники начинают появляться новые рожки, листья, корни. Число листьев на одном растении, образовавшихся осенью, коррелирует с продуктивностью плантации на следующий год. Поэтому любой агротехнический прием, способствующий увеличению количества листьев, положительно влияет на повышение урожая земляники. Основной из них — скашивание старых листьев на участках второго-третьего года плодоношения, а в случае сильной засоренности плантации и пораженное листьев вредителями и болезнями — на участках первого года плодоношения. Скашивание осуществляют агрегатом-трактором МТЗ-50 в сцепе с КИР-1,5 и тележкой 2ПТС-4. Листья скашивают на высоте 5 см от поверхности почвы (чтобы не повредить рожки) сразу после сбора урожая. Если стоит сухая погода, обязательно проводят полив, перед ним — подкормку, а после полива —боронование.

Весной или после уборки урожая почву вокруг кустов земляники мульчируют перепревшим навозом, торфом, листьями.

Чтобы ягоды не загрязнялись, за 1...2 нед до сбора урожая под кусты подстилают соломенную резку (до 4...6 т/га). Для уничтожения сорняков в рядках применяют гербициды.

Сроки обработки плантаций зависят от конкретных условий — лучшими являются осенний и ранневесенний (до появления всходов сорняков).

**Удобрение.** Хорошая заправка почвы (120... 150 т навоза на 1 га и полное минеральное удобрение) под предшествующие культуры и перед посадкой земляники обеспечивает надлежащее питание ее в течение ряда лет. В этом случае удобрения вносят лишь со второго года после посадки (аммиачная селитра — 0,15 т/га, гранулированный суперфосфат — 0,25...0,3, хлористый калий — 0,1 т/га). При недостатке органических удобрений весной высевают сидеральные культуры (фацелию, гречиху, люпин, вику, горчицу).

Если до посадки хорошо подготовить почву не удалось, то удобрять земляничную плантацию следует с первого года после посадки.

Органические удобрения в форме перегноя или торфонавозного компоста по 15...30 т/га вносят весной после первого рыхления почвы (в виде мульчи) или сбора урожая. Минеральные удобрения (азот, фосфор и калий по 40...45 кг/га) вносят в два срока: весной и под первое рыхление земляники, и после уборки урожая.

При уменьшении влажности почвы ниже 75 % НВ плантации» поливают. Лучшие сроки поливов — перед цветением, во время роста завязей, перед созреванием ягод, после сбора урожая, осенью (перед промерзанием почвы) для повышения зимостойкости] растений. В районах с жарким и сухим климатом число поливов] увеличивают до 6...8. Лучшие способы увлажнения почвы — дож-; девание и полив по бороздам.

Уборка урожая. Это самая трудоемкая операция. Ягоды собирают в состоянии полной зрелости, а при транспортировке на большие расстояния — слегка недозрелыми. Тарой для ягод служат лубочные корзины на 2,5...3,0 кг, а лучше — деревянные лотки вместимостью 3,0...3,5 кг. В некоторых хозяйствах применяют малообъемную тару: коробочки из плотной бумаги вместимостью 0,5...1,0 кг, пластмассовые или деревянные лотки вместимостью 3 кг и контейнеры, в которые устанавливают по шесть лотков с коробочками. Масса контейнера с ягодами не должна превышать 22 кг. При реализации ягод в такой таре сокращается время на по- грузочно-разгрузочные работы, повышается культура обслуживания населения.

Срок уборки растягивается на 1,0..1,5 мес, что определяется I набором сортов. В зависимости от погоды и сортовых особенностей сбор ягод проводят через 1...2 дня. В крупных хозяйствах ягоды собирают в течение всего дня, в небольших — утром. Для повышения производительности труда важное значение имеют правильная организация и учет работ. Многие хозяйства для уборки урожая привлекают временных рабочих, труд которых оплачивают ягодами. Урожайность ягод 6... 13 и даже до 30 т/га.

Использование полимерных пленок. Мульчирование земляники пленкой стали применять для получения ранних и высоких урожаев. Лучшая пленка для мульчирования — черная, непрозрачная, полиэтиленовая, которая может служить до четырех лет. При мульчировании почву в рядах не рыхлят, а в первый год плодоношения проводят 1...2 прополки около отверстий, где высажены растения, и 3...4 рыхления междурядий. Заменитель полимерной пленки — дешевая (в 5...6 раз дешевле пленки) специальная термогидрофобная бумага, которая после окончания срока эксплуатации земляники разлагается, не засоряя почву.

Садоводов все больше привлекает круглогодичное выращивание земляники. При этом предусматривают получение ягод в открытом грунте под пленочными укрытиями (начало — конец июня), выращивание по обычной технологии (вторая декада июня — конец июля), получение ягод в зимних теплицах (с января по май и с сентября по декабрь).

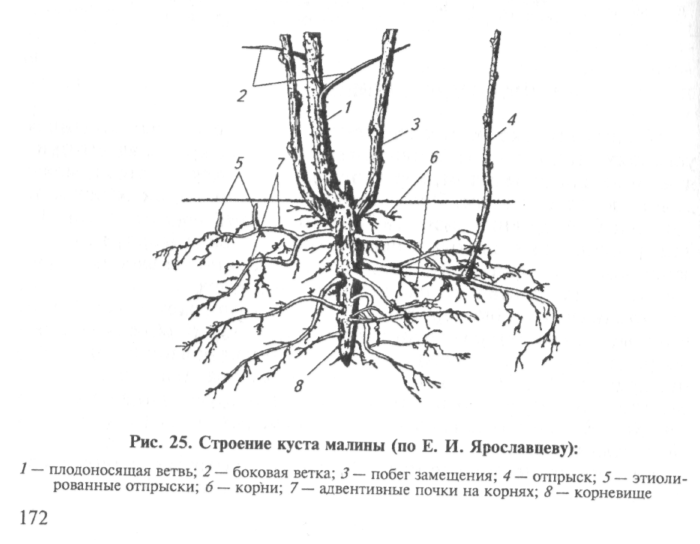
**КУЛЬТУРА МАЛИНЫ**

Малина широко распространена в культуре и в естественных условиях. Ягоды имеют привлекательную окраску, обладают приятным вкусом, ароматом, хорошо утоляют жажду и тонизирующе действуют на организм. Они содержат от 4,5 до 9,5 % Сахаров и от 1,1 до 1,9 % органических кислот, 30...75 мг/100 г витамина С. Употребляют их в свежем и переработанном виде (варят варенье, желе, повидло, производят соки, вино). Малиновое варенье и сушеные ягоды применяют как потогонное средство.

Ботаническая характеристика. Малина относится к семейству Розовые (Rosaceae), роду рубус *(Rubus* L.), который объединяет два подрода — малину и ежевику. Сорта малины произошли от малины красной *(R. idaeus* L.), которая имеет два подвида: малину европейскую красную и малину американскую красную щетинистую. В последние годы стали возделывать и малину черную *(R. occidentalis* L.).

**Биологические особенности.** Малина — кустарник с многолетней подземной частью, состоящей из корневища и боковых придаточных корней, и надземной — из однолетних и двулетних ветвей. Основная масса корней (90 %) располагается на глубине до 30 см, небольшая часть их проникает на глубину 125...135М.

Надземная система образуется из почек, которые появляются» на корневище и корнях в середине лета. Вначале они имеют вид маленьких бугорков, из которых к концу лета вырастают подземные побеги длиной 4...S см, покрытые чешуйчатыми листочками. Весной побеги выходят на поверхность. Побеги, развивающиеся из пазушных почек на корневище, называют побегами замещения, а образующиеся из почек корней — корневыми отпрысками. В первый год жизни побеги растут как в высоту, так и в толщину. У большинства сортов малины и прямостоячей ежевики однолетний побег к осени не имеет разветвлений. Однако разветвление их характерно для ремонтантных сортов. Побеги малины достигают 1,5...3,0 м высоты. Как правило, мощные побеги более продуктивны. Вызревание побегов происходит снизу вверх, верхушка часто не вызревает и зимой у большинства сортов подмерзает. В пазухах листьев побегов закладывается 1 основная и 1...3 дополнительные (резервные) почки. Наличие хорошо развитых вторичных почек свойственно не всем сортам. Из почек, расположенных по всей длине побега, на следующий год развиваются плодовые веточки. Наиболее продуктивны боковые Добеги, расположенные на средней части ветви (на высоте 60... 180 см от поверхности земли).



Двулетние ветви после плодоношения отмирают, их вырезают. Продолжительность жизни плантации малины 8... 10 лет.

Малина цветет летом после периода весенних заморозков. Цветки распускаются неодновременно. Первые цветки появляются в верхней части ветви, позже — в средней и еще позднее — в нижней части. В соцветии первыми начинают распускаться верхушечные цветки. В среднем через месяц в таком же порядке созревают ягоды. Плодоношение растянутое и продолжается около месяца.

Малина плохо переносит летнюю жару, что приходится учитывать при выращивании ее на юге. Она относится к светолюбивым растениям. Требовательна к воде, однако не переносит избытка влаги в почве, отрицательно реагирует на застаивание воды на участке. Зимостойкость побегов невысокая.

Производство посадочного материала. В качестве посадочного материала можно использовать одревесневшие и зеленые отпрыски, а также саженцы, выращенные из зеленых и корневых черенков. Саженец малины представляет собой растение с 1...2 однолетними приростами средней силы развития с богатой корневой мочкой и 1...2 крупными почками у основания.

Обеззараживание исходных растений и их размножение осуществляют в научных учреждениях, которые выпускают элитный посадочный материал. Специализированные питомники закладывают этим материалом маточники и выпускают саженцы первой репродукции.

Питомники малины создают в основном в хозяйствах, не имеющих товарных плантаций. В тех хозяйствах, где уже существуют насаждения малины, питомники закладывают в удаленных от них отделениях. Расстояние от питомников до любых насаждений и естественных зарослей малины должно быть не менее 1,5...2,0 км. Обслуживает питомник механизированное звено, которое не участвует в работах на товарных плантациях. Для закладки маточника подбирают участок с ровной поверхностью или с уклоном не более 3...5". Его располагают вблизи водоема и хорошо защищают. Лучшие почвы — хорошо удобренные суглинки легкого и среднего гранулометрического состава. Рекомендуют следующий севооборот: 1 — чистый пар; 2 — чистый или занятый пар; 3...5 —малина.

При подготовке почвы в чистом пару применяют гербициды. Почву поддерживают в чистом состоянии с помощью механических обработок. Гербициды вносят не позднее чем за 2...3 мес до посадки малины.

При достаточном количестве органических удобрений их вносят в паровом поле под вспашку из расчета 100 т/га. При ограниченном количестве удобрений их применяют локально в борозду при посадке (40...60 т/га).

Сажают малину осенью и весной в лучшие для данного года агротехнические сроки элитным посадочным материалом. Сорта высаживают отдельными массивами, разграничивая их свободными участками шириной 4...5 м. Схемы посадки выбирают, исходя' из имеющихся в хозяйствах орудий и тракторов. Чаще применяют рядовую 2,0 (2,5) х 0,7 м и блочную (2,0+0,7) х (2,0+0,7) м схемы посадки. Каждый отдельный блок представляет собой квадрат*:* (0,7 х 0,7 м), в четырех углах которого высаживают по одному растению малины. Расстояние между блоками 2,0...2,5 м. В засушливых условиях, а также на тяжелых почвах лучшие результаты получают при схеме посадки 70 (90) х 50 см при однолетнем сроке эксплуатации маточника. В этом случае через каждые 10...20 рядов оставляют дороги шириной 3...4 м для прохода агрегатов при опрыскивании.

Растения высаживают в борозды, нарезанные плугом ПРВН-2,5А и политые водой из расчета 1 м3 на 70... 100 м. Возможна посадка машинами СШН-3 и СЛН-1.

Надземную часть саженца после посадки в питомник укорачивают до 20...30 см. Когда побеги замещения достигнут 15...20 см, всю старую надземную часть саженцев срезают, выносят с участка и сжигают. Обрезку надземной части можно проводить уже в питомнике и сажать корневищами. В период вегетации почву на плантации содержат в чистом состоянии (делают 3...5 культивации за лето). Проводят борьбу с вредителями и болезнями. В июле и августе питомники обследуют для выявления признаков вирусных болезней. Все больные растения уничтожают.

Весной второго года после посадки (до распускания почек) выкапывают всю старую часть саженца, оставляя в почве корни и не повреждая отпрыски. Из оставшихся в почве корней к осени разовьются новые побеги. Уход за плантацией на второй год после посадки такой же, как и в первый. Во время первого мотыжения целесообразно вместе с сорняками уничтожить и слабые отпрыски, достаточно оставить на 1 м ряда 20...25, а на 1 блок — 40...50 отпрысков.

Осенью все отпрыски выкапывают плугом ВПН-2 или выкопочными скобами СВН-550 и НВС-1,2. После выкопки посадочного материала вносят до 80 т органических удобрений на 1 га, почву в рядах и междурядьях дискуют на глубину 5... 10 см. Ранней весной вносят до 100 кг д.в. азотных удобрений. После заготовки саженцев в междурядьях корней остается больше, чем в рядах, поэтому на следующий год ряды и междурядья меняют местами. 174

На третий год после заготовки отпрысков поле перепахивают, корни малины толщиной 2...4 мм собирают в ящики, пересыпая влажной землей. Их режут на черенки длиной 8... 12 см и высаживают сплошь в борозды. Расстояние между бороздами 40...80 см. К следующей осени вырастают стандартные саженцы. Выход корневых черенков 60... 100 тыс. шт/га, а саженцев из них — 35... 60 тыс. шт/га. За три года эксплуатации питомника выход саженцев в зависимости от сорта колеблется от 170 до 300 тыс. шт/га. Саженцы должны иметь разветвленную (не менее 3 корней длиной 10...15 см) или мочковатую корневую систему и надземную часть толщиной у основания не менее 0,6...0,8 см.

Малина неплохо размножается зелеными черенками, которые укореняют в теплицах и рассадниках, оборудованных туманообразующими установками.

**Закладка промышленной плантации.** Для малины выбирают достаточно плодородные, преимущественно легкие по гранулометрическому составу, легкосуглинистые, супесчаные почвы, обильно заправленные органическими удобрениями. Подпочва должна быть достаточно увлажнена и водопроницаема, а грунтовые воды должны залегать не ближе 1,5 м от поверхности почвы. Почвы с повышенной кислотностью (рН ниже 5,5) непригодны. В то же время малина плохо переносит даже слабощелочную реакцию. Плантацию размещают на ровных участках, а лучше — на склонах небольшой крутизны (до 8°): в северных районах — на юго-западных и юго-восточных, в южных — на северных, северо-западных и северо-восточных. В умеренном климате для посадки пригодны и западные склоны. Малопригодны низины с переувлажненными почвами и плохим воздушным дренажем.

Малину размещают на участках, где не выращивали эту культуру в течение последних пяти лет. Нельзя использовать под посадку поля, где возделывали пасленовые растения, поражающиеся вертициллезным увяданием. Участки должны быть защищены от господствующих ветров древесными насаждениями, обеспечены водой для полива, иметь хорошие подъездные пути. Поверхность участка необходимо хорошо спланировать.

Участок разбивают на кварталы по 10... 12 га, в Сибири — по 2...3 га. Кварталы разделяют на производственные клетки от 1 до 4 га. По границам кварталов размещают защитные полосы и ветроломные линии и прокладывают дороги (4...5 м). Ширина поворотных полос от 6 до 10м.

На одном месте малина может давать хорошие урожаи в течение 10 лет. При интенсивной культуре плантацию эксплуатируют не более 6...8 лет в севообороте. Можно рекомендовать следующий примерный севооборот: 1 — черный пар (закладка плантации), 2 — малина молодая, 3 — малина, вступающая в плодоношение, 4...9 — малина плодоносящая, 10 — овощные культуры (кpoме пасленовых), 11 — сидераты (люпин, горчица, фацелия) или культура на зеленый корм.

При создании промышленной плантации площадью 20 га под севооборот отводят 40 га. На половине площади в несколько приемов закладывают плантацию, а остальные 20 га готовят для закладки, осуществляя чередование полевых культур. За два года до раскорчевки старой плантации подготовку очередного поля завершают и закладывают новую плантацию, которую переводят в плодоносящую в год ликвидации старого малинника.

За три года до посадки малины участок занимают овощными культурами с обязательным внесением под них органических удобрений в высоких дозах (100... 150 т/га). При дозе 50...60 т/га органические удобрения лучше вносить в борозды при посадке малины. Осенью после культуры, предшествующей черному пару, вносят минеральные удобрения (0,25...0,3 т/га сульфата калия и 0,3...0,6 т/га суперфосфата) и известь.

В паровом поле для борьбы с сорняками используют гербициды и обработки почвы. Вспашку проводят на глубину 30...40 см.

Малину высаживают осенью, в конце сентября — первой половине октября, на юге — на 2...3 нед позже или рано весной. Растения малины на плантации размещают узкополосным способом с междурядьями 2,5...3,0 м, с расстоянием между растениями в рядах 0,2...0,5 м в зависимости от побегообразовательной способности сорта.

Для посадки можно использовать машины СШН-3, СЛН-1 или плуг ПРВН-2,5А со специальным приспособлением. Чаще по разбивочным кольям поперек склона плугом ПРВН-2,5А нарезают борозды. В них машиной РПТМ-2,0А со специальным ограничительным кожухом вносят органические удобрения. Непосредственно перед посадкой борозды поливают с помощью машины АНЖ-2.

Глубина посадки зависит от размера корневища: засыпать почвой саженец надо чуть выше (на 2...3 см) того места, до которого он находился в питомнике, а на тяжелых почвах растения высаживают без заглубления. Высаженные растения обрезают на высоте 20...30 см, почву вокруг них уплотняют и мульчируют, междурядья культивируют. При сухой погоде растения поливают.

Сорта. Наибольшее распространение получили сорта: Барнаульская, Новокитаевская, Награда, Новость Кузьмина, Обильная, Озорница, Рубин болгарский, Советская, Калининградская, Челябинская крупноплодная, Мальборо, Латам, Вислуха. В последнее время в районированный сортимент добавились сорта: Алый парус, Брянская, Дальняя, Киржач, Вера, Дочь Вислухи, Новость Миколайчука, Огонек сибирский, Самарская плотная. Проходят широкую производственную проверку следуюшие сорта: Малаховка, Росяница, Ивановская, Лазаревская, Абориген, Маросейка, Столичная, Таганка, Мираж, Кокинская, Солнышко, Каскад, Бригантина, Бабье лето, Бальзам, Скромница, Спутница, Тамбовская, Новость Мичуринска, Яркая, Родная, Волжская и др.

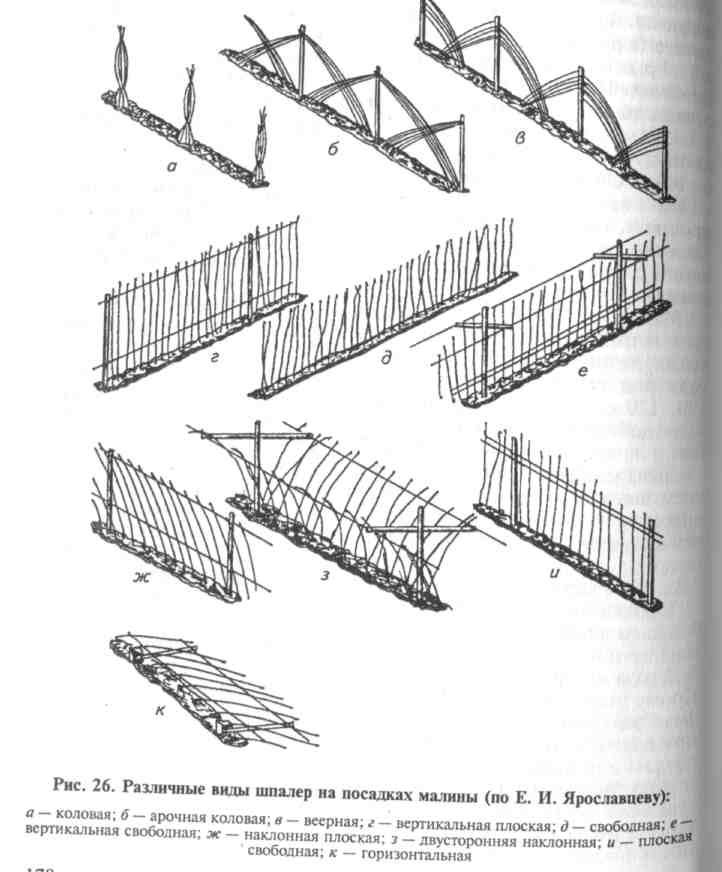
Уход за плантацией. В насаждениях малины формируют полосы шириной 40...50 см. Уход за почвой в междурядьях включает весеннее боронование для закрытия влаги, весеннюю культивацию и 3...4 рыхления летом на глубину 8... 10 см. В рядках проводят мотыжения. После уборки урожая, когда почва сильно уплотнена, осуществляют обработку фрезой ФП-2, ширина захвата которой 1,3...2,0 м, глубина обработки 6...8 см. Осенью почву в междурядьях пашут на 15... 18 см, в рядах почву перекапывают вилами на 6... 10 см. Эффективна обработка полос гербицидами.

На плантациях малины применяют мульчирование торфокрошкой, торфокомпостом, перегноем слоем 5... 10 см. Пригодны также соломенная резка, соломистый навоз (10... 15 см) без запасов семян сорной растительности. Можно использовать полимерные пленки.

Малина требовательна к питательным веществам. При хорошей заправке почвы перед посадкой вносить удобрения на плантации начинают с третьего-четвертого года. Один раз в два-три года под вспашку вносят 30...50 т навоза или компоста и по 100... 120 кг д.в. на 1 га фосфорных и калийных удобрений. Азотные удобрения применяют ежегодно в виде двух подкормок: весной и летом из расчета 80...90 кг д.в. на 1 га.

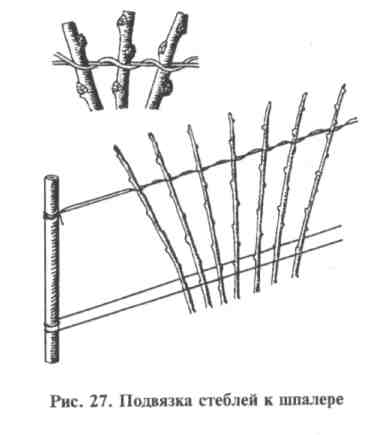
Дозы удобрений определяют в каждом конкретном случае в зависимости от типа почвы и экономической эффективности их внесения. Более точно установить дозы удобрений можно, пользуясь методом листовой диагностики. При оптимальных условиях питания в листьях однолетних побегов малины содержится 2,8...3,0 % азота, 0,64...0,69 % фосфора, 2,06...2,40 % калия.

Орошение в районах недостаточного увлажнения оказывает большое влияние на рост и урожайность малины. В средней зоне малину поливают 1...2 раза в фазе интенсивного роста побегов и 1...2 раза между сборами урожая. На юге малину поливают 6...8 раз. Кроме указанных сроков ее поливают еще и перед цветением, в фазе зеленой завязи и после сбора урожая. Полив необходим при влажности почвы менее 70 % НВ. Его чаще проводят по бороздам или дождеванием (300...600 м3Да). При засушливой осени осуществляют подзимний влагозарядковый полив с расходом воды до 1000 м3/га. После поливов почву рыхлят, как только она подсохнет. Мульчирование почвы повышает эффективность орошения.



Полосы в насаждениях малины можно полностью сформировать на второй или третий год после посадки. К этому времени рядах устанавливают опоры (рис. 26). Удобнее шпалерная опора в Столбы устанавливают через каждые 10... 15 м. Они могут быть железобетонными, металлическими или деревянными. Высота на 2,5 м, почти на 1 м их вкапывают в почву. Проволоку к столбу натягивают в три ряда: верхнюю — на высоте 1,2...1,5 м от нижние — по обе стороны ряда на высоте 0,6...0,7 м. По мере роста побегов их направляют между нижними проволоками и подвязывают к верхней (рис. 27). I й обрезают малину сразу после уборки урожая. В это время удаляют все двулетние ветви, а также больные, слабые и поломанные одноНолетние. Важный прием, способствующий лучшей подготовке побегов к перезимовке, — прищипка их верхушек в конце вегета-тии (август). Весной, до начала вегетации, проводят окончательную нормировку побегов, удаляя лишние, поломанные снегом, а также побеги с признаками поражения болезнями, вредителями и слаборазвитые. При узкополосном способе оставляют 15...20 побегов на 1 м полосы через 10... 15 см друг от друга. У оставленных однолетних побегов укорачивают верхушки (обычно не более 20...25 см) до хорошо развитой почки, а при подмерзании — до первой неподмерзшей почки. Побеги подвязывают к проволоке до начала распускания почек. Сорта с толстыми побегами умеренной высоты (1,5... 1,8 м), которые не сгибаются под тяжестью урожая (Коралловая, Орбита, Рубин болгарский, Кримзон Маммут и др.), не нуждаются в установке шпалер.

**Защита растений.** Она необходима на зиму во многих районах. Для предохранения от зимнего высушивания и от повреждения низкими температурами ветви пригибают, чтобы зимой они находились под слоем снега. Для этого в сентябре—октябре ветви на клоняют вдоль ряда и связывают так, чтобы все они располагали не выше 30...40 см над уровнем почвы.



В районах, где зимы мало снежные или критические температуры наступают в бесснежный период, пригнутые к земле ветви прикрывают соломой, матами и даже присыпают землей. На Новосибирской плодово-ягодной опытной станции для этого создана специальная малиноукладочная машина.

**Уборка урожая.** Впериод полного плодоношения малина всупает на третий год после посадки. Ягоды малины созревают не одновременно, поэтому убирать их приходится в несколько приемов (от 5 до 8 раз в течение месяца). Плодоношение в зависимости от сорта и погодных условий может длиться 1...2 мес, но основная масса ягод поспевает в первые 20 дней.

На сок собирают спелые ягоды, стряхивая их на полотно. Для замораживания также можно собирать ягоды стряхиванием, нанельзя допускать их перезревания. Можно применять механизированную уборку.

Для транспортировки и потребления в свежем виде ягоды собирают вручную, отрывая их вместе с плодоложем и плодоножкой, и складывают в корзинки, решета, ящики, кузовки вместимостью 0,5...1,0...2,0 кг, которые устанавливают в специальный короб, подвешенный на поясе сборщика. Сборщик одновременно и сортирует ягоды. Собранные ягоды реализуют в тот же день. Урожайность плантации малины от 3...4 до 9... 12 т/га.

**Прогрессивные технологии возделывания.** Во ВСТИСП и на Новосибирской плодово-ягодной опытной станции им. И. В. Мичурина разработана принципиально новая технология возделывания малины, позволяющая максимально механизировать наиболее трудоемкие процессы на плантации. Эту технологию, предусматривающую получение одного урожая малины в два года, называют системой с прерывистым циклом плодоношения, или поукосной системой. При этом плодоносящую плантацию малины делят на две равные части. На одной половине произрастают и дают урожай только двулетние плодоносящие ветви (год плодоношения), на второй половине в этот год выращивают однолетние побеги и подготавливают их к плодоношению на будущий год. На следующий год там, где малина плодоносила, надземную часть скашивают и выращивают однолетние побеги, а на той половине, где шла подготовка, собирают урожай.

Такая структура плантации позволяет механизировать наиболее трудоемкие процессы (вырезку отплодоносивших ветвей, нормирование молодых побегов в ленте) и улучшить условия для работы машины по пригибанию побегов на зиму.

Отсутствие однолетних побегов в год плодоношения при созревании ягод позволяет повысить производительность труда при сборе урожая вручную и эффективнее применять малиноуборочные машины.

Для механизации наиболее трудоемких процессов на Новосибирской плодово-ягодной опытной станции созданы новые машины: малиноукладчик, малиноподъемник, навеска борон для прореживания побегов, машина для удаления поросли в плодоносящей малине и для формирования ширины ряда. Разработаны новые технологии возделывания малины.

Срок жизни обычной плантации не более 10... 12 лет, или 7...8 лет получения урожая; плантацию с прерывистым циклом плодоношения эксплуатируют 9... 11 лет, или 4...5 лет получают урожай, который начинают собирать с третьего года жизни. Применение поукосной системы не уменьшает урожайность плантаций и снижает затраты труда на выращивание ягод и их уборку.

Во ВСТИСП разработан способ возделывания малины на горизонтальной шпалере с пригибанием плодоносящих стеблей в сторону междурядья на высоте 60 см от поверхности земли под острым углом к оси ряда. При устройстве шпалеры применяют столбы, состоящие из двух частей — заглубленного в почву железобетонного опорного основания и подвижной деревянной части, которую можно закрепить в любом положении. На подвижной части натягивают два ряда проволоки, к которой подвязывают стебли. Весной их вместе с подвижной проволокой располагают горизонтально. Молодые побеги растут вертикально, занимая пространство вдоль ряда. На пригнутых плодоносящих стеблях плодовые веточки располагаются также вертикально, что облегчает как ручную, так и механизированную уборку ягод. При машинной уборке молодые побеги не повреждаются, отплодоносившие стебли удаляют механизированно. Недостаток этой технологии — высокая стоимость горизонтальной шпалеры. лом плодоношения и др.)- При выполнении задания учащиеся могут использовать технологические карты и агротехнические планы передовых хозяйств.

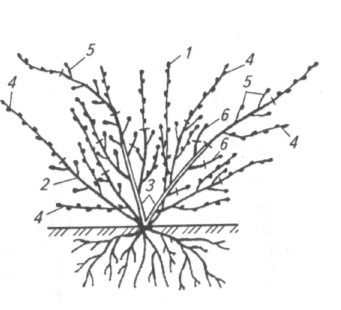
**КУЛЬТУРА СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА**

Ягоды смородины черной богаты витаминами С (в среднем 150 мг/100 г), Р (1100...1200 мг/100 г), содержат провитамины А,I В9, К, оксикумарины. Смородина белая и красная по содержанию витаминов С и Р беднее черной в 3...4 раза. В ягодах крыжовника и содержится 20...30 мг/100 гвитамина С, редко — 60 мг/100 г. Витамина Р в зелено- и желтоплодных сортах — 100...250 мг/100 г, в сортах с вишневой окраской мякоти — до 750... 1000 мг/100 г. ягоды смородины и крыжовника широко используют для переработки на варенье, соки и вина.

Культура смородины черной получила наибольшее распространение в Нечерноземной зоне европейской части России, ЦЧЗ, Сибири и на Дальнем Востоке. Смородина красная и белая имеют большое значение в районах, где выращивание смородины черной затруднено по климатическим условиям, — северные области России. Смородина золотистая распространена на юге страны. Новые сферотекоустойчивые и крупноплодные сорта крыжовника выращивают вокруг крупных промышленных центров европейской части России.

**Ботаническая характеристика.** Смородина относится к семейству Крыжовниковые (Grossulariaceae D.), роду *Ribes* L. Сорта смородины черной произошли главным образом от вида смородина черная *(R. nigrum* L.), который имеет два подвида: европейский и сибирский. В происхождении некоторых сортов смородины участвовала смородина дикуша *(R. dicuscha* Fisch.). Сорта смородины красной и белой происходят от видов: красная *(R. rubrum* L.), обыкновенная *(R. vulgaris* Lam.) и скалистая *(R. petraeum* Wilf.). Сорта смородины золотистой относятся к виду *R. odoratum* Wendl.

Крыжовник принадлежит к семейству Крыжовниковые (Grossulariaceae D.), роду *Grossularia* L. Большинство промышленных сортов произошло от европейского *(Gr. reclinata* Mill.) и американского *(Gr. hirtella* Spach.) видов.

**Биологические особенности.** Смородина и крыжовник — типичные многолетние кустарники, у которых надземная часть состоит из многих разновозрастных ветвей с единой корневой системой (рис. 28). Кусты могут иметь компактную и раскидистую форму. Для механизированной уборки наиболее удобны сорта с прямо-рослой и полураскидистой формой куста. Высота их у смородины красной и золотистой не превышает 2 м, у смородины черной и крыжовника — 1,0... 1,5 м.

**Строение трехлетнего куста черной смородины:**

1 — однолетняя ветвь (прикорневой побег); 2 — двулетняя ветвь; 3 — трехлетняя ветвь; 4 — однолетние приросты (верхушечные и боковые); 5 — кольчатки; 6 — двулетние плодушки

Основная масса корней смородины размещается на глубине до 60 см, и лишь отдельные корни достигают 1,5 м. В стороны междурядий корни у плодоносящих кустов распространяются на 90... 100 см. Крыжовник имеет более глубокую корневую систему. Основная масса корней располагается в пределах кроны куста.

Прикорневые побеги смородины и крыжовника образуются из подземных почек у основания ветвей. В первый год они сильно растут, достигая высоты 1 м и более. В последующие годы рост их замедляется, к 5...6-летнему возрасту почти прекращается. Прикорневые ветви образуют разветвления. Сильные боковые разветвления появляются из почек, расположенных ближе к основанию ветвей. У смородины черной ветви первого и второго порядков самые ценные, так как на них формируется основная масса урожая. Кроме того, ягоды у нее образуются на плодушках, продолжительность жизни которых 2...3 года в зависимости от сортовых особенностей и питания растений. У большинства сортов смородины черной основной урожай формируется на 2...5-летних ветвях и резко снижается с уменьшением длины однолетних приростов.

Смородина красная имеет более сжатые и вытянутые кусты. Ветви смородины красной и белой сохраняют высокую продуктивность в течение более длительного срока (до 7...8 лет и более). Они бывают покрыты букетными ветками, на которых сближенно расположены генеративные почки. Смородина красная и белая отличаются от черной скоплением плодовых образований на границах годичных приростов (рис. 29). Крыжовник по сравнению со смородиной имеет большую побеговосстановительную способность. Прикорневые побеги сильно загущают его кусты. При уменьшении их количества продлевается продуктивность старых ветвей, которая обычно составляет 8...9 лет.

Наименее засухоустойчива смородина черная, наиболее — золотистая. Смородина и крыжовник — светолюбивые, сравнительно зимостойкие культуры.

Наиболее зимостойки смородина красная и белая. Смородина и крыжовник цветут рано, до того как минует опасность заморозков.

**Расположение цветковых почек у видов смородины:**

***а*** — смородина черная (равномерное **расположение почек); *б*** *—* **смородина** красная (скученное расположение цветковых почек на границах **приростов)**

Производство посадочного материала. Разработана система мероприятии по выращиванию здоровых саженцев, основными звенья ми которой являются создание специальных маточников, отборы навсех этапах размножения.

Элитные саженцы выращивают я в научных учреждениях и передают в специализированные хозяйства, выпускающие саженцы для закладки товарных плантаций.

Смородину черную размножают одревесневшими и зелеными черенками, смородину красную —чаще горизонтальными отводками и зелеными черенками. Сорта кры жовника (Изумруд, Русский, Плодородный, Малахит и др.), выведенные с участием американских видов, размножают одревесневшими черенками, европейские сорта (Авенариус, Финик, Английский желтый, Белый триумф), одревесневшие черенки которых укореняются плохо, — в основном горизонтальными отводками и зелеными черенками.

Маточные плантации смородины и крыжовника размещают на участках с высокоплодородной, хорошо подготовленной почвой на расстоянии не менее 1,5 км от товарных плантаций. Для смородины используют схему посадки 2,5...3,0 х 0,5...1,5 м, для крыжовника — 3,0 х 1,5 м. Срок эксплуатации плантаций соответственно 6 и 8 лет. В последние годы в некоторых хозяйствах маточники смородины закладывают по схеме 0,9 х 0,2 м, однолетние приросты скашивают косилкой КС-2,1.

Однолетние приросты заготавливают осенью, связывают в пучки по 100 штук, разрезают циркулярной пилой на черенки длиной 18...22 см. Толщина черенков должна быть 8...12 мм. Высаживать черенки на участок размножения лучше осенью, но можно и рано весной. Для весенней посадки черенки заготавливают поздней осенью и до весны прикапывают в траншеи в вертикальном положении, укрывая зимой снегом. Их можно хранить в подвале или траншее во влажном песке, опилках, снежных буртах.

Высаживают черенки на богатых, достаточно влажных почвах, три высокой агротехнике удается вырастить саженцы черной смородины за один год, в худших условиях для этого требуется два года. Схема посадки — однострочная с междурядьями 70 х 12 см (120 тыс. шт/га) и двухстрочная 70 + 20 х 10...12 см (180...200 тыс. цгт/га). Иногда расстояние между черенками в рядах сокращают до 5...8 см, что увеличивает выход посадочного материала. В хозяйствах Тамбовской области применяют схему размещения 45 х 5 см, что позволяет высаживать на 1 га до 450 тыс. черенков и получать 250 тыс. саженцев.

Черенки высаживают наклонно (под углом 45...60е), оставляя на поверхности две почки, мульчируют и поливают, рано весной закрывают влагу- За лето проводят 2...3 полива. Почву рыхлят по мере ее уплотнения и появления сорняков. При необходимости дают подкормки. Проводят весь оздоровительный комплекс по борьбе с вредителями и болезнями. Выкапывают посадочный материал выкопочным плугом ВПН-2 или навесной скобой НВС-12 в конце сентября — начале октября.

При плохих условиях увлажнения предпочтение отдают размножению горизонтальными отводками. Для получения горизонтальных отводков рано весной ветви куста (10... 15) укладывают в бороздки и пришпиливают. Когда высота побегов на них достигает 6...8 см, их окучивают на высоту 4...5 см. Через 10... 15 дней проводят окучивание до 15 см высоты, обычно после дождя или обильного полива. Укоренение отводков проходит успешно в плодородной, рыхлой и влажной почве. Удобрения вносят ежегодно до раскладки ветвей (перепревший навоз или торфофекальный компост по 10... 12 кг, аммиачную селитру, калийную соль и суперфосфат по 50 г на куст). Отводки отделяют осенью. Сильные отводки пригодны для посадки на постоянное место, слабые доращивают в питомнике.

Специалистами Новосибирской плодово-ягодной опытной станции предложена технология получения горизонтальных отводков на двулетних маточниках. Для этого элитные саженцы размещают в питомнике с расстоянием 0,9 х 0,5 м и коротко подрезают. Вырастают сильные однолетние приросты. На следующий год их укорачивают, отгибают вдоль ряда и пришпиливают. Отрастающие побеги окучивают 1...2 раза, образуя холмик высотой 10... 15 см. Осенью второго года весь ряд выкапывают, отводки разрезают секатором и сортируют. Стандартные саженцы используют для посадки, а более слабые — для доращивания.

Для получения саженцев, свободных от вредителей, прежде

всего от почкового клеща, применяют зеленое черенкование. Зеленые черенки высаживают в парники, малогабаритные пленочные укрытия, рассадники или пленочные теплицы. В качестве питательной смеси используют дерновую землю с перегноем (1:1м торф и хорошо увлажненную соломенную резку. Субстрат составляют из смеси торфа и песка в равных частях и насыпают на пита4 тельную смесь слоем 4...6 см. Хорошим субстратом служит просеянный речной песок.

На маточной плантации нарезают однолетние приросты, затем их переносят в тень и нарезают черенки в одно междоузлие, т. е. с двумя листьями. Зеленые черенки связывают в пучки по 25 шт. и ставят нижними концами в воду. Затем их высаживают с площадью питания 7,0 х 2,5 см на глубину 1,5...2,0 см, обильно поливают и закрывают рассадник полиэтиленовой пленкой.

После посадки поддерживают высокую влажность воздух» (95... 100 %) и температуру 22...30 °С. Рассадники оборудуют туманообразующими установками. В жаркую погоду продолжительность полива 11...12 с через каждые 30 мин, в пасмурную погоду —I через каждые 50 мин.

После массового образования корней черенки постепенно приспосабливают к обычным условиям, для чего рассадники проветривают, число поливов сокращают до минимума, а полиэтиленовые укрытия снимают. Осенью растения выкапывают и сортируют на три разбора. Растения первого и второго разборов высаживают на доращивание осенью, а третьего (более слабые) — весной.

Во ВНИИСПК (г. Орел) разработан способ размножения одно почковыми одревесневшими черенками. Рано весной в рассадники высаживают однопочковые черенки, которые нарезают из однолетних ветвей, заготовленных на маточной плантации. При нарезке их под почкой оставляют длинную часть междоузлия, над почкой — короткую. Посадку осуществляют в хорошо увлажненный песок сразу после нарезки, площадь питания 3,5 х 2,5 см. После посадки черенки поливают и укрывают полиэтиленовой пленкой. Полив проводят по мере подсыхания песка, который всегда должен быть влажным. Через 5...6 дней почка трогается в рост, а через 10 дней появляются корни. Через 30...35 дней вырастают растения высотой 6...8 см с хорошо развитыми корнями. Их выбирают, корни обмакивают в земляную болтушку и пересаживают на доращивание в ягодный питомник, в хорошо политые борозды с площадью питания 60x12 см. Высаженные растения мульчируют и за ними тщательно ухаживают. К осени растения достигают высоты 30...40 см. Весной следующего года их обрезают у основания, оставляя 3...5 почек, к осени вырастают хорошо развитые саженцы.

Перспективен способ размножения смородины комбинированными черенками, предложенный специалистами Ленинградской плодоовощной опытной станции. Для черенкования используют годичные ветви с побегами длиной 5...7 см. В маточнике ветви срезают у основания, оставляя пеньки с 2...3 почками. Срезанные ветки сразу транспортируют к месту посадки, вырезают все приросты с участком несущего их стебля («подставкой») длиной не более 4 см. Черенки сортируют по длине зеленого прироста и высаживают на гряды по маркеру во влажную рыхлую почву. При посадке приросты направляют вертикально, заглубляя основание на 3...4 см. После посадки их обильно поливают. До образования корней обильный полив необходим ежедневно, после укоренения — через день, затем реже — по мере необходимости. Схема посадки может быть разной — однострочной, 2...3-строчными лентами, полосной. На 1 га размещают 120... 170 тыс. черенков. Участок для укоренения выбирают теплый, хорошо защищенный от ветров. Этот способ успешно применяют в хозяйствах Ленинградской области.

Сорта. Наибольшее распространение получили сорта смородины черной Память Мичурина, Голубка, Сеянец Голубки, Июньская Кондрашовой (цв. вклейка, рис. 19), Алтайская ранняя, Диковинка, Краса Алтая, Московская, Крупноплодная, Белорусская сладкая, Минай Шмырев, Ленинградский великан, Стахановка Алтая, Тамбовская, Черная Лисавенко, Вятка, Московская, Приморский чемпион, Багира, Черный жемчуг, Созвездие; смородины красной — Варшевича, Голландская красная, Красный крест, Чулковская, Первенец, Файя плодородная, Щедрая; смородины белой — Версальская белая, Голландская белая, Белая Смольяни-новой (цв. вклейка, рис. 20) и Ютербогская.

Из сортов крыжовика наиболее распространены сорта: Русский, Смена, Финик, Малахит, Сливовый, Пионер, Английский желтый, Московский красный, Хаутон, Мысовский 37, Северный виноград, Черносливовый (цв. вклейка, рис. 21), Юбилейный.

Закладка плантаций и уход за высаженными растениями. При выборе участков предпочтение отдают пологим склонам, на которых не застаиваются холодный воздух и вода. Участки с котловинами и впадинами, подверженные весенним заморозкам, непригодны для закладки товарных плантаций. Грунтовые воды должны залегать на глубине не менее 1 м от поверхности почвы. Лучшие почвы — достаточно влагоемкие, с высоким содержанием гумуса, легкие и средние суглинки, супесчаные. Смородина и крыжовник могут произрастать на тяжелых суглинках при внесении органических удобрений в высоких дозах. Почва должна иметь слабокислую (рН не ниже 5,5) реакцию.

Плантацию разбивают на кварталы по 4...8 га, в благоприятных условиях площадь квартала можно увеличить до 10... 12 га. Территорию обсаживают защитными полосами продуваемой конструкции из двух рядов высокорослых деревьев, а кварталы разделяют однорядными ветроломными линиями с размещением деревьев створе рядов смежных кварталов. Это дает возможность одновременно проводить обработку нескольких кварталов. Садозащитные насаждения должны находиться от рядов ягодных растений поя длинной стороне на расстоянии 6...8 м, по короткой — на расстоянии 10... 12 м. При узкополосном способе выращивания через каждые 100 м оставляют внутриквартальную дорогу шириной 4...6 м. Для смородины черной рекомендуют следующий культурооборот: 1 — черный пар (осенью посадка), 2...3 — смородина молодая , 4 — смородина, вступающая в плодоношение, 5...9 — смородина плодоносящая, осенью в девятом поле — раскорчевка и мелиоративные мероприятия, 10 — однолетние травы, пропашные, озимая рожь. По такому же принципу проектируют культурооборот для плантации крыжовника, только период эксплуатации у него больше (9 лет) и начинает плодоносить он на год позднее.

Предпосадочную подготовку под ягодные кустарники проводят за год до посадки. После уборки предшественника осуществляют дискование и зяблевую вспашку. В год посадки почву содержат ; под черным паром. В конце апреля — начале мая вносят органические и минеральные удобрения в высоких дозах; пашут на глубину 40 см. На почвах с неглубоким гумусовым горизонтом рыхлят нижние слои с помощью РН-40 и пашут с оборотом пласта на глубину 18...25 см. Затем почву дискуют и выравнивают.

Для очистки почвы от корневищных злаковых сорняков вносят гербициды. После применения гербицидов проводят культивацию; последующие культивации — по мере необходимости, последнюю — перед посадкой.

Смородину и крыжовник высаживают весной и осенью. Лучший срок посадки — осень, так как растения рано трогаются в рост, а при весенней посадке кусты развиваются слабее. Если посадку проводят весной, то почву тщательно готовят с осени. Смородину и крыжовник сажают с междурядьями 2,5...3,0м,ав ряду с расстоянием между растениями 0,6...1,0 м (3330...6660 кустов на 1 га). При использовании высококлиренсных тракторов растения можно размещать с междурядьями 1,8...2,2 м. В некоторых научных учреждениях получены хорошие результаты при уменьшении расстояния между растениями в ряду до 0,25...0,30 м. Для смородины красной, белой, золотистой и крыжовника возможна схема посадки 3,0 х 0,7 м.

При посадке применяют посадочную машину СШН-3, культиваторы ПРВН-2,5, КРН-4,2, на которых монтируют окучник, загортачи, прикатывающие катки, сиденье для сажальщика и емкость для саженцев. Смородину черную высаживают наклонно под углом 45°, заглубляя саженцы на 6...8 см. Посадочный материал — однолетние или двулетние саженцы первого и второго сортов. Корневая система должна иметь 3...5 скелетных корней дли-ной 15...20 см, а надземная часть — не менее двух ветвей длиной 30..-40 см. Крыжовник сажают двулетним посадочным материалом вертикально, с заглублением на 1...3 см, на легких и средних почвах. На тяжелых почвах заглублять корневую систему не следует. Высаженные растения хорошо поливают, мульчируют навозом, перегноем, торфом слоем 3...5 см или присыпают землей. После окончания посадки междурядья рыхлят культиваторами. Осенью или рано весной растения коротко обрезают, чтобы у каждого побега на поверхности почвы остались у смородины черной 2...3 почки, у смородины красной и крыжовника — надземная часть высотой 12... 15 см.

Смородину черную как самоплодную культуру можно выращивать односортными массивами. Однако урожайность и качество ягод выше при перекрестном опылении. В одном хозяйстве необходимо иметь несколько сортов, разных по времени созревания.

Формирование и обрезка кустов. Чтобы получить хорошо развитые, ежегодно плодоносящие кусты, необходимо поддерживать их в относительно молодом состоянии. Формирование и обрезка смородины в значительной степени зависят от способа размещения растений и биологических особенностей сорта. У сортов, происходящих от сибирского подвида, основной урожай размещается на 2...4-летних ветвях, у сортов европейского подвида — на 2...5-летних, а у сортов смородины красной и белой — на 2...7-летних ветвях. Так как урожай на ветви любого возраста сосредоточен на приростах прошлого года, кольчатках и букетных веточках, то ежегодное обеспечение хорошего прироста ветви — непременное условие ее высокой продуктивности. На более старых ветвях прирост обычно резко уменьшается, ягоды мельчают, а урожай сильно снижается.

К формированию кустов смородины черной приступают в конце первого года жизни. К этому времени растения дают 5...6 прикорневых побегов. Слабые из них удаляют, более сильные оставляют на расстоянии 10... 12 см один от другого. На второй, третий и четвертый годы обрезку по этому методу повторяют, добиваясь равномерного размещения побегов в кусте. Формирование растений заканчивают к пятому или шестому после посадки году. К этому времени в кустах черной смородины должно быть по 3...4 (в полосных насаждениях — по 2...3) ветви различного возраста — от одно- до пятилетнего. У смородины красной, белой и золотистой высокая продуктивность ветвей сохраняется до 7 лет, у крыжовника — до 9... 10 лет, поэтому количество ветвей одного возраста в кусте уменьшают.

При редкой посадке сформированные кусты смородины черной должны иметь не менее 15...20 хорошо размещенных, сильных разновозрастных ветвей. При полосном размещении растений принципы формирования те же, но в кусте оставляют 12... 15 ветвей разного возраста, а на 1 м полосы — 15...20 ветвей. В процессе обрезки основание полосы по возможности уменьшают до 25...30 см, что снизит потери урожая при механизированном сборе ягод. На кустах не должно быть излишнего загущения и переплетения ветвей. При дальнейшей ручной обрезке плодоносящие кусты омолаживают и нормируют прикорневые ветви. Удаляют всея ветви, имеющие приросты короче 12... 15 см (обычно ветви старшей 5...6 лет).

Во ВНИИС им. И. В. Мичурина разработана механизированная обрезка смородины один раз в 5...6 лет, при которой специальными машинами (ОКС-0,9, ИКС-3) в начале октября срезают растения, оставляя пеньки не более 2...3 см. Срезанные ветви удаляют с плантации и сжигают. После обрезки вносят удобрения. На следующий год отрастают сильные прикорневые побеги. На второй год растения вступают в плодоношение, давая ягод по 1 2...3 т/га. Начиная с третьего года урожаи достигают 6...7 т/га. В промежуточные годы ручная обрезка сводится к вырезке сухих, 1 больных и поломанных ветвей с затратой 10...15 чел.-дней на 1 га, тогда как на полную обрезку ручным способом требуется 40...50 чел.-дней.

Крыжовник обрезают в зависимости от биологических особенностей сорта. Сорта, полученные от скрещивания американских и европейского видов (Русский, Смена, Сливовый и др.), обрезают, как смородину красную. У сортов европейского происхождения (Финик, Английский желтый, Венера, Московский изумруд), которые образуют мало прикорневых побегов, в кусте оставляют 10... 15 ветвей. При обрезке вырезают ветви старше 9... 10-летнего возраста.

При вырезании ветвей у смородины и крыжовника срезы следует делать на уровне почвы.

Уход за плодоносящей плантацией. Почву в междурядьях содержат по системе черного пара. Рано весной обработку междурядий проводят дисковой бороной БДН-1,ЗА в агрегате с зубовыми боронами. Для последующих обработок используют культиваторы или плоскорезы (глубина обработки 9... 12 см) в агрегате с боронами. Агрегаты оборудуют защитными обтекателями. Обычно за период вегетации проводят 5...6 обработок. Осенью междурядья пашут на 15... 18 см или глубоко дискуют. В рядах почву перекапывают на глубину 8... 10 см. Обработку полос в рядах можно механизировать, используя для этого приспособление, имеющее два плоских ножа, которые крепят сбоку дисковой бороны или культиватора.

Для борьбы с сорняками в рядах применяют гербициды.

Смородина хорошо отзывается на внесение удобрений. Оптимально обеспеченной питательными веществами считается почва при содержании подвижного фосфора 25...30 мг и обменного калия 35...40 мг/100 г почвы. Во время предпосадочной подготовки при средней обеспеченности почвы питательными элементами на 1 га вносят 100... 120 т органических удобрений, 300 кг д. в. фосфорных и 200 кг д. в. калийных удобрений. До плодоношения в первые 2...3 года жизни плантации дают N60, в период начального плодоношения — N 30Р45К60» в период полного плодоношения — N 12Р120К90.

Эффективно мульчирование полос смородины и крыжовника торфом или другими материалами.

Смородина и крыжовник — влаголюбивые культуры. В период вегетации влажность почвы следует поддерживать на уровне 70...80 % НВ. Для этого проводят 2...4 полива, а на юге — до 8... 10. Лучшие сроки полива — через 10... 15 дней после цветения, за 2 нед до сбора урожая и после него. Поливная норма 300...500 м3/га. Перед поливами междурядья рыхлят культиватором, а после полива (при наступлении спелости почвы) закрывают влагу. Лучше полив проводить дождеванием или по бороздам, нарезая по две борозды в каждом междурядье. При сухой осени в октябре делают влагозарядковый полив (800... 1000 м3/га). Хорошие результаты получают при противозаморозковом дождевании.

Уборка урожая. Ягоды смородины черной и крыжовника убирают машиной ЭЯМ-200-8, производительность которой по сравнению с ручным сбором в 3...4 раза выше. За один день машиной убирают 800...900 кг, а за сезон — 20...30 т ягод. Для механизированной уборки наиболее пригодны сорта с прямостоячими ветвями, одновременным созреванием и сухим отрывом ягод от плодоножки. Плантация должна быть без сорняков, с выровненной поверхностью почвы (особенно у основания кустов). Начинают уборку, когда 80...85 % ягод в состоянии съемной зрелости. У машин поточного действия для уборки ягод (МПЯ-1, МПЯ-1А, МПЯ-1Б, «Иоонас») производительность труда в 20...25 раз выше по сравнению с машиной ЭЯМ-200-8.

Значительные площади смородины и крыжовника приходится убирать вручную. У большинства сортов смородины черной и красной ягоды созревают одновременно, их убирают в один прием, а при неодновременном созревании — в два приема. При сборе кистями ягоды лучше сохраняются и хорошо переносят транспортировку. Крыжовник собирают в один прием. Для потребления в свежем виде сбор проводят при полной зрелости, для технической переработки — на 5...7 дней раньше.

Ягоды смородины и крыжовника в фазе полной спелости собирают в ящики, корзины, короба вместимостью до 6 кг, а крыжовник в технической спелости — в тару вместимостью до 15...20 w С 1 га смородины черной получают 6... 10 т, смородины красной до 13...18, крыжовника — 12...25 т.

**Тема 1.14. Организация селекции и семеноводства**

***Семеноводство*** специальная отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся массовым размножением сортовых семян при сохранении их чистосортности, биологических и урожайных качеств.

*Селекция -* наука о выведении новых сортов сельскохозяйственных растений.

Две науки составляют основу для дисциплины «Семеноводство с основами селекции. Они неразрывно связаны между собой, как и их задачи.

Главная задача селекции - создание высокоурожайных сортов и гибридов с высоким качеством продукции, устойчивым к болезням, засухе и другим неблагоприятным условиям.

Задачи семеноводства: первая - размножение высококачественных сортовых семян новых. Сводимых в производство сортов до размеров, определенных потребностью хозяйств зоны районирования. В процессе массового размножения и длительного возделывания сорта ухудшаются, и урожайность их снижается. Отсюда вытекает вторая задача - сохранение сортовых качеств семян возделываемых в производстве районированных сортов.

В основе селекции и семеноводства лежит ученье о наследственности и изменчивости организмов - *генетика.*

Селекция растений относится к агрономическим дисциплинам, цель которых разработка способов получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Но в отличие от земледелия, агрохимии, растениеводства, изучающих приемы воздействия на условия выращивания растений, селекция разрабатывает способы воздействия на растения, чтобы изменить в нужном направлении их природу.

**2. Генетика – наука о наследственной и изменчивости.**

Развитие живой материи представляет собой бесконечную смену особей. Жизнь неразрывно связана с размножением организмов. Каким бы способом размножение не происходило, последующим поколениям всегда передаются признаки и черты, характерные для данного вила.

**3. Селекция** - **наука о выведении новых сортов. История развития селекции.**

Н.И.Вавилов указывал, что селекция, по существу, есть вмешательство человека в формирование растений и животных - это экспериментальная эволюция направляемая человеком.

В истории развития земледелия и селекции есть одна общая закономерность - последовательное улучшение условий возделывания растений и создание новых сортов. «Культура поля, культура растений шли параллельно общей человеческой культуре».

В создании сортов растений можно выделить несколько этапов: примитивная, народная, промышленная и научная селекции.

***Примитивная селекция.*** Первобытный человек выбирал и использовал в пищу только самые лучшие растения и не заботился о их сохранении в природе. Данный период длился тысячелетиями. Около 10 тысяч лет насчитывают некоторые сорта бахчевых, винограда, пшеницы и т.д.

***Народная селекция.*** Главным методом народной селекции является искусственный отбор, направленный на конкретный показатель или признак растений. Таким образом, созданы сорта озимой пшеницы: Крымка, Белоколоска, Сандомирка. Яровая пшеница - Белотурка, Кубанка, Гарновка, Арнаутка, Черноуска и т.д.

С помощью народной селекции созданы сорта местных пермских клеверов.

Местные сорта являются одним из лучших селекционных материалов для создания новых сортов интенсивного типа.

***Промышленная селекция*** возникла с возникновением капитализма. В ХVIII- XIX вв. в Европе и Америке были созданы промышленные фирмы и селекционно-семеноводческие предприятия. Кроме искусственного отбора широко применяется гибридизация растений и животных.

***Научная селекция.*** Решающую роль в развитии научной селекции сыграло ученыеЧ.Дарвина, который в своих трудах обобщил предшествующую практику растениеводов и животноводов по созданию сортов растений и улучшению пород животных.

Эволюционное ученье впервые подвело научную базу под селекцию и стало её фундаментом.

Американский ученый Л.Бербанк работал над гибридизацией и отбором при создании сортов сельскохозяйственных растений. Еще в XIX веке ученые Свалефской селекционной станции в Швеции применяли метод индивидуального отбора при выведении сортов овса и других культур. В настоящее время данная станция успешно работает в Европе.

Несмотря на то, что элементы селекции встречаются в ХVIII веке, как наука селекция сложилась в XX столетии.

Большой вклад в разработку теории и практики селекции сделал И.В.Мичурин, который успешно применил ряд новых оригинальных методов при создании новых форм и сортов плодово-ягодных культур

В России первая селекционная станция появилась в 1885 году и называлась Полтавское опытное поле, а в 1896 г. - знаменитая Шатиловская опытная станция, которая занималась селекцией зерновых и кормовые культур. В 1909 году была создана Харьковская сельскохозяйственная опытная станция. А до 1914 года - Саратовская, Безенчукская Краснокутская, Одесская, Мироновская и т.д. опытные станции с отделами селекции.

В 1921 В.И. Лениным был подписан декрет «О семеноводстве». В результате была создана стройная система селекции и семеноводства состоящая из 400 научно-исследовательских учреждений.

К началу 30-х годов селекционно-опытные учреждения СССР используя исключительное богатство сортов-популяций, методами индивидуального ] массового отбора вывели много первоклассных сортов яровой пшеницы Лютесценс 62, Мелянопус 69; озимой ржи - Вятка; проса - Саратовское 853.

В нашей стране были разработаны методы отдаленной гибридизации. Были созданы ржано-пшеничные и пшенично-пырейные гибриды.

Применяя методы внутривидовой и отдаленной гибридизации селекции яровой пшеницы добились селекционеры НИИСХ Юго-востока Алексей Павлович Шехурдин применил метод ступенчатой гибридизации. В настоящее время этот метод является основным в селекции пшеницы во всем мире. Выведен таким методом сорт пшеницы Московская 35.

Павел Пантелеймонович Лукьяненко применял метод гибридизации географически и экологически отдаленных форм и создал большое количество высокоурожайных сортов озимой пшеницы, среди которых знаменитый сорт - Безостая 1.

Селекционер Василий Степанович Пустовойт занимался селекцией подсолнечника, масличность которого доведена до 58%. Тем самым решен проблема низкомасличных сортов.

В селекции кукурузы был применен метод гетерозиса, что помогло увеличить урожайность зеленой массы и зерна культуры.

Практически по всем возделываемым культурам в нашей стран выведены новые и высокоурожайные сорта (картофель, лен, ячмень озимый и яровой, зернобобовые и т.д.)

Успехам отечественной селекции во многом способствовала мировая коллекция растений ВИР, которая насчитывает более 350000 образцов зерновых, технических, кормовых, овощных и плодовых. В коллекции сосредоточено все мировое разнообразие форм культурных растений. Что представляет исключительную ценность для селекционной работы.

1. **Семеноводство** - отрасль, занимающаяся размножением сортовых семян и их чистосортностью.

**ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ.**

**1. Клетка и ее структурные элементы. Основные части клетки.**

Рассматривая взрослую растительную клетку под микроскопом, можно увидеть следующие компоненты: ***стенку, цитоплазму, вакуоль и ядро.*** Ядро и цитоплазма, живые части клетки и в совокупности составляют ***протопласт.*** Цитоплазма и ядро, сложные структурные системы, состоящие из многих органелл. Они постоянно работают и производят продукты, которые называют *производные протопласта.*

Основной частью протопласта является цитоплазма, которая имеет мембранную организацию. Одно из основных свойств биологических мембран - избирательная проницаемость. Одни вещества проходят сквозь них с трудом, а другие легко, даже в сторону большей концентрации.

Цитоплазма имеет три биологические мембраны или три слоя. Первый слой ***плазмалемма*** *-* она ограничивает цитоплазму от стенки клетки и обычно плотно прилегает к ней. Она регулирует обмен с окружающей средой и участвует в синтезе веществ. ***Тонопласт*** - ограничивает вакуоли - это второй слой цитоплазмы. Между плазмолеммой и тонопластом расположена *гиалоплазма.* Это жидкая непрерывная среда, в которую погружены все органоиды. Роль ее велика: она осуществляет взаимосвязь органелл, участвует в обмене, транспорте веществ, передаче раздражения и т.д.

**Основные органоиды клетки.** Органеллы клетки делят на две группы: видимые под световым микроскопом и под электронным. Основные из них имеют следующее строение и функции:

1. ***Эндоплазматическая сеть,*** *-* ограниченная мембранами система каналов, цистерн, пронизывающих гиалоплазму. Различают гладкую шероховатую ЭПС. На поверхности шероховатой присутствуют ***рибосомы.*** Сеть выполняет функцию синтеза ферментов, транспорта веществ, образование вакуолей и некоторых органелл.
2. ***Рибосомы,*** - гранулы расположенные в гиалоплазме или прикрепленные к поверхности мембран. Их главная роль - синтез белков и аминокислот.
3. ***Аппарат Голъджи,*** - представляет собой стопку плоских цистерн, ограниченных мембраной. Роль - синтез полисахаридов, строительство клеточной стенки.
4. ***Сферосомы,*** - округлые блестящие тельца, выполняющие роль синтеза растительных масел.
5. ***Лизосомы,*** - ферментосодержащие структуры. Их функция - разрушение отдельных органелл или участков цитоплазмы, которое необходимо для обновления клетки.

**6. *Митохондрии,*** - энергетические лаборатории клетки, где происходит расщепление углеводов, жиров, и других органических веществ при участии кислорода (дыхание) и синтез АТФ. ***Пластиды,*** - бывают только у растений. Различают три типа пластид:

- ***хлоропласты*** - зеленого цвета;

***- хромопласты*** - желтого, оранжевого, красного;

- *лейкопласты -* бесцветные. Роль хлоропластов понятна – это фотосинтез, в результате которого образуется кислород и органические вещества. Лейкопласты превращают плохо хранящийся первичный крахмал во вторичный. А роль хромопластов до сих пор не выяснена. Но нужно знать, что пластиды придают растениям определенный цвет: листьям - зеленый, цветкам - разнообразный

**2. Строение ядра, химический состав. Хромосомы.**

Ядро может функционировать только в цитоплазме. Это место хранениями воспроизводства наследственной информации, определяющей признаки данной клетки и всего организма, а также центр управления синтезом белка. Обычно в клетке одно ядро, но есть организмы и с многоядерными клетками (грибы, водоросли). Форма ядра обычно соответствует форме клетки.

У молодых клеток соотношение между объемом ядра и цитоплазмы от 1 : 4 до 1 : 5. У старых доходит до 1 : 200. Нарушение этих соотношений вызывает или деление, или гибель клетки. Ядро состоит из следующих органелл: *ядерной оболочки, нуклеоплазмы, хромосом, ядрышек.*

***Ядерная оболочка*** *-* ограничивает содержимое ядра от цитоплазмы. Она имеет особые образования - ядерные поры. Через низ идет обмен веществ ядра и клетки. Ядерная оболочка способна к синтезу белков и липидов.

***Нуклеоплазма*** - представляет собой коллоидный раствор, в котором размещены ***хромосомы*** и ***ядрышки.*** Хромосомы могут находиться в двух состояниях. В рабочем состоянии их можно увидеть только под электронным микроскопом. Это нити, которые участвуют в процессе обмена веществ. Во время деления хромосомы утолщаются, становятся короткими. Их можно усидеть под световым микроскопом. Хромосомы выполняют функцию распределения и переноса генетической информации. Белок в хромосоме располагается на поверхности молекулы ДНК в виде футляра. Хромосома имеет **первичную**перетяжку.

***Ядрышко*** - сферическое тельце, состоящее из белка и РНК. В нем происходит синтез рибосомной РНК. При соединении, которой с белком образуются рибосомы.

**Одинарный и двойной набор хромосом.** Совокупность всех хромосом ядра составляет ***хромосомный набор.*** Он постоянен для каждого вида организмов. В ядрах соматических (неполовых) клеток содержится *диплоидный* набор хромосом - 2п. Он образуется в результате слияния двух половых клеток с *гаплоидным* набором хромосом - п. У твердой пшеницы в половых клетках по 14 хромосом, а в соматических - по 28. Диплоидный набор содержит пары гомологичных хромосом, одинаковых по размеру, форме и составу ДНК. Диплоидный набор мягкой пшеницы 42, значит, в ядре содержится 21 пара гомологичных хромосом. Совокупность признаков хромосомного набора характерна для вида и получила название - ***кариотип.*** Постоянство кариотипа каждого вида поддерживается в процессе деления. Иногда возникают ядра с набором хромосом, равным Зп, 4п и т.д. Их называют ***полиплоидными.***

**Эукариоты и прокариоты. *Эукариоты*** *-* организмы с истинным ядром. Это грибы и водоросли. Клетки эукариот содержат ряд органелл (ядро, пластиды), которые аналогичны клеткам высших растений. В этом проявляется сходность строения высших и низших растений.

***Прокариоты*** *-* имеют примитивный ядерный аппарат и не содержат митохондрий и хлоропластов. К ним можно отнести бактерий и сине-зеленых водорослей.

**3. Типы размножения. Деление клетки. Митоз. Мейоз.**

Размножение это необходимое условие существования любого вида растений и животных. Существует два основных типа размножения: половое и бесполое.

При *бесполом* ***размножении*** потомство происходит от одной родительской особи

путем образования спор или вегетативно. В первом случае организм развивается из одноклеточных спор, местом образования которых являются спорангии. Так размножаются грибы, хвощи, папоротники.

*При вегетативном размножении* новые растения появляются из отделившихся от материнской особи участков тела - из корневищ, стеблей, листьев. Многолетние травы размножаются корневищами, картофель -клубнями, земляника - усами. Возможно размножение растений черенками, отводками, отпрысками и т.д.

При *половом* ***размножении*** в создании потомства учувствуют две родительские особи. Образуемые ими половые клетки, или гаметы. При оплодотворении сливаются и образуют зиготы. У самоопыляющихся растений имеются обоеполые цветки, и в половом размножении участвует одна особь.

Особой формой размножения является ***партеногенез*** (девственное размножение), при котором новых организм образуется из половой клетки, развивающейся без оплодотворения. У растений это явление называется ***апомиксис.***

Клетка возникает от клетки. Увеличение числа клеток происходит в результате их деления. Различают три способа деления клеток: ***амитоз,***

***митоз и мейоз.***

***Амитоз*** *-* прямое деление клеток, - наиболее простой способ деления Ядро, а затем вся клетка делится путем перетяжки пополам. Амитоз встречается в больных или специализированных, обреченных на гибель клетках.

***Митоз* и *мейоз*** осуществляется в ходе ***митотического цикла*** клетки. Это жизнь клетки от одного деления до другого. Продолжительное митотического цикла различна: от 30 минут до 2-3 суток. Жизнь вновь образовавшейся клетки начинается с ***интерфазы.*** Это фаза покоя. Она длится до начала следующего деления.

***Митоз*** *-* это универсальная форма деления ядра, в общих черта сходная у растений и животных. В результате митоза образуются две одинаковые клетки с таким же, как у материнской клетки набором хромосом. С помощью митоза делятся соматические клетки. В митозе различают 4 фазы: ***профазу, метафазу, анафазу и телофазу.***

***Профаза*** - самая длительная фаза митоза. Ядро увеличивается в объеме, в нем становится, заметен клубок хромосом. Ядерная оболочка растворяется и начинает формироваться ***веретено деления.***

***Метафаза*** *-* характеризуется укорочением хромосом. Он располагаются на экваторе. Каждая хромосома присоединяется к полюс клетки. Хромосомные пары отталкиваются и разъединяются. Их связывают только ***центромеры.***

***Анафаза*** *-* начинается делением центромеры. Хромосомы расходятся к полюсам, причем набор их одинаков - он равен числу хромосом материнской клетки.

***Телофаза*** *-* последняя фаза митоза. Хромосомы раскручиваются и становятся плохо заметными. Вокруг них образуется ядерная оболочка. Формируются ядрышки. Веретено деления исчезает.

Биологический смысл митоза заключается в точном распределении между образующимися клетками материальных носителей наследственности - молекул ДНК, находящихся в хромосомах.

***Цитокинез*** - образование клеточной стенки между вновь образованными клетками. Процесс занимает промежуток времени от 1 часа до 24 часов.

***Мейоз*** *-* встречается у всех растений, но происходит лишь в специализированных половых клетках. Его сущность состоит в уменьшении числа хромосом вдвое по сравнению с родительской в каждой из вновь образованных клеток. Это единый и непрерывный процесс, состоящий из двух последовательных делений митоза. Обоим делениям предшествует одна интерфаза. При первом делении образуется две клетки с гаплоидным набором хромосом. При втором делении из двух гаплоидных клеток возникают четыре клетки с гаплоидным набором хромосом.

***Полиплоидия*** *-* наследственное изменение, выражающееся в кратном увеличении числа наборов хромосом в клетке. Многие высокоурожайные сорта томата, пшеницы, кукурузы являются полиплоидами.

**Использование мутагенеза и полиплоидии в селекции растений.**

1. Хозяйственно полезные признаки и свойства автополиплоидов и их использование в селекции
2. Использование амфидиплоидов (тритикале0
3. Получение триплоидных гибридов и их использование.

Автополиплоидия – это полиплоидия в естественных условиях

Полиплоидия - это кратное увеличение основного (гаплоидного числа хромосом). Это также является мутацией. Она широко распространена в природе. Много полиплоидов в культурных растениях (пшеница, картофель, овес, сахарный тростник, табак, земляника, плодовые – естественные полиплоиды, отобранные человеком за хозяйственные полезные качества).

Изучение искусственных полиплоидов у различных растений позволило установить следующие основные закономерности.

1. Растения с небольшим числом хромосом дают более жизнеспособные и ценные полиплоиды, чем много хромосомные.
2. Перекресноопыляющиеся растения лучше отзываются на полиплоидию, чем самоопыляющиеся.
3. Более ценные полиплоиды получаются у растений, возделываемые для использования их вегетативных органов (кормовые растения, корнеплоды.)

Большие успехи достигнуты в селекции полиплоидных форм клевера, турнепса, риса, гречихи.

Имеются тетроплоидные короткостебельные сорта риса (тетра - петкус). Академик Цицин получил тетраплоидную ветвистоколосную рожь с очень высокой продуктивностью. Их главный недостаток – пониженная плодовитость зерновых культур.

Многие культурные растения создавались на основе естественной полиплоидии, но подвергались гибритизации и длительному отбору. В результате этого сохранились лишь наиболее приспособленные.

Амфизиплоиды – растения. Получающиеся в результате удвоения хромосомных наборов двух разных видов или родов.

Например – образование пшенично – рисовых гибридов в естественных условиях.

В одном таком гибридном организме сочетаются полные наборы хромосом двух разных родов растений пшеницы и ржи.

Тритикале – 56 хромосомный набор амфидиплоид полученный от скрещивания яровой и озимой пшеницы с рожью.

Полученные 56 Triticale- можно представить в виде схемы: пшеница (2n = 42) х рожь (2n = 14) семена F1 (2n = 28) в результате обработки колхицином дают 56-хромосомные формы Triticale.

Тритикале - характеризуются высоким содержанием белка (19-23%) крупным колосом. Быстрым ростом и повышенной устойчивостью к болезням.

Озимые Triticale, содержащиеся геном ржи, отличается более высокой зимостойкостью, чем озимая пшеница. Однако плодовитостью Triticale неполная: зерна образуются лишь 50-70% цветков.

Пшеница рожь колхицин

2n = **42** х 2n = **14** = F1 (2n = 28) Тритикале **56** хромосом

У некоторых культур полиплоидия используется для создания триплоидных гибридов. При этом одновременно сочетется эффект полиплоидии и гетеродина. Наиболее ценные результаты этот метод дает при работе с сахарной свеклой.

Он основан на получении тетроплоидных форм этой культуры и скрещивании их обычными диплоидными сортами по следующей схеме:

Диплоидный сорт колхицинирование Тетроплоидная форма

(2 х -18)  (4 х - 36)

**НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И КОМБИНАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ.**

**1. Наследственная и ненаследственная изменчивость.**

Развитие живых организмов - есть бесконечная смена поколений посредствам размножения. При любом способе размножения от поколения к поколению передаются общие черты, характерные для данного вида. Этот процесс воспроизводства живыми организмами сходных признаков и свойств в ряду последовательных поколений называю ***наследственностью:***

Признаки, передаваемые от поколения к поколению удивительно стойки, но абсолютного сходства никогда не бывает. Дети одних родителей всегда отличаются друг от друга. Наследственность, это не копирование неизменных свойств и признаков организмов. Она всегда сопровождается их ***изменчивостью.*** Наследственность и изменчивость всегда сопутствуют друг другу и проявляются при размножении совместно, как противоречивые, но неразрывно связанные между собой процессы.

Наука о наследственности и изменчивости называется *генетикой.* Растущие запросы сельскохозяйственного производства необходимость улучшения культурных растений требовали точных знаний о природе наследственности и изменчивости. С начала ХУШ века производилось очень много опытов по генетике, но ее основоположником является Грегор Мендель, который занимался скрещиванием гороха и вывел основные законы наследственности.

**2. Генотип и фенотип.**

***Генотип*** - набор генов одного организма (наследственная материальная основа).

***Фенотип*** - внешние признаки организма (совокупность всех признаков и свойств организма, сформированная на основе генотипа).

Любой фенотип формируется в зависимости от условий внешней среды, в которых происходит его развитие. В различиях между фенотипами, развивающихся на основе одного генотипа, выражается модификационная изменчивость.

**3. Работы Менделя.**

1. *Правило единообразия гибридов 1-го поколения.*

При опылении гороха с красными цветками пыльцой, которая взята с белых цветков, все гибриды будут с красными цветками.

АА х аа = Аа Аа Аа Аа Гибриды первого поколения все единообразны и их признаки зависят от доминантных генов.

***Рецессивные*** гены - подавляются, а ***доминантные*** *-* подавляют.

2. *Правило расщепления гибридов второго поколения.*

При скрещивании двух гибридов с красными цветками во втором поколении происходит расщепление -3:1.

Аа х Аа = АА Аа Аа аа

3. *Закон чистоты гамет:*

Для объяснения единообразия гибридов первого поколения Г. Мендель предложил гипотезу чистоты гамет, согласно которой развитие любого признака организма определяется наследственным фактором (геном). Признак красной окраски цветков обусловлен доминантным красным геном, а признак белой - рецессивным.

Гены одной пары признаков находятся в одинаковых точках гомологичных хромосом и называются ***аллельными.***

Организмы, содержащие в клетках тела два доминантных (АА) или два рецессивных (аа) гена данной аллельной пары, называются ***гомозиготными*** (одинаковые), а содержащие разные (Аа) - ***гетерозиготные.*** Гомозиготные особи не дают расщепления в последующих поколениях, а гетерозиготные продолжают расщепляться.

4. *Правило независимого комбинирования генов:*

Скрещивая сорта гороха, которые отличаются по двум парам аллельных признаков, Г.Мендель установил важную закономерность наследственности, которая получила название *независимого комбинирования генов.*

Он скрещивал горох с желтыми круглыми семенами и зелеными морщинистыми. В результате было получено расщепление: 9:3:3:1. Для расчета в данном случае применяют решетку Пинета:

ААВВ х аавв

Желтый гладкий х зеленый морщинистый

АаВа

Желтый гладкий АВАв

аВ ав

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| АВ | ААВВ | ААВв | АаВВ | АаВв |
| Ав | ААВв | ААвв | АаВв | Аавв |
| аВ | АаВВ | АаВв | ааВВ | ааВв |
| ав | АаВв | Аавв | ааВв | аавв |

**5. Хромосомная теория наследственности.**

После того, как было доказано, что носителями наследственных факторов (генов) являются хромосомы - была разработана хромосомная теория. Её создатель - американский генетик Т.Морган. Ученый проводил опыты на плодовой мушке дрозофиле, которую можно легко разводить в пробирках. У мушки очень короткий цикл развития (две недели) и большая плодовитость.

**Выводы хромосомной теории:**

1. Гены находятся в хромосомах, расположены линейно и образуют группы сцепления.
2. Гены, локализованные в хромосомах наследуются сцеплено; сила этого сцепления зависит от расстояния между генами.
3. Между гомологичными хромосомами наблюдается перекрест (кроссинговер), в результате которого происходит рекомендация генов и, имеющая важное значение, как источник материала для естественного и искусственного отборов.
4. Сцепление генов и их рекомбинация в результате перекреста - закономерные биологические явления, в которых выражается единство процессов наследственности и изменчивости организмов.

**6. Понятие о мутационной изменчивости, типы мутаций, мутагены.**

Одно из важнейших проявлений жизни - изменчивость организмов, которая всегда сопровождает размножение различие между особями в потомстве обуславливаются изменением генов, полученных от родителей, и от внешних условий, в которых развивается организм. Следовательно, изменчивость выражается в двух формах: наследственной и ненаследственной.

Наследственная изменчивость связана с изменением клеточных структур, которые обеспечивают воспроизведение генотипа организма, поэтому её называют также ***геногпипической.*** Различают два типа наследственной изменчивости: ***комбинационную*** и ***мутационную.***

Комбинационная или гибридная изменчивость связана с появлением новообразований в результате сочетания или взаимодействия генов родительских форм. Новые гены в данном случае не возникают, но роль данной изменчивости очень велика в селекции животных и растений очень велика.

***Мутационная изменчивость,*** или ***мутация,*** вызывает структурные изменения генов, хромосом, ведущие к появлению новых признаков и свойств организма. Мутации возникают случайно, скачкообразно. Они представляют собой основной строительный материал, который используется в эволюции организмов. Этот термин впервые ввел в культуру голландский генетик Де-Фриз. Он проводил опыты с растением энотерой и случайно обнаружил, что встречаются экземпляры, отличающиеся большим ростом и другими признаками, которые передаются по наследству. В результате обобщения накопленного материала была создана ***мутационная теория,*** согласно которой единственным источником новых изменений организмов служат мутации, которые идут разнонаправлено.

Это открытие имело огромное значение - были установлены не только причины появления мутаций, но и способы их получения новых мутаций.

Мутации получают воздействием на организм определенных условий или факторов.

Процесс возникновения мутаций называют *мутагенез.* Мутагенез делится на ***естественный,*** или ***спонтанный*** и ***искусственный,*** или ***индуцированный.***

Мутации возникают под влиянием различных воздействий, которые называют ***мутагенными факторами*** или ***мутагенами.***

Мутагены, применяемые для искусственного создания мутаций делят на физические (радиация, температура, механические воздействия) и химические. Из физических мутагенов особенно широко применяют электромагнитные излучения. Под действием излучения частота мутаций увеличивается в 1000 раз. Различные растения обладают неодинаковой радиочувствительностью. Повышена чувствительность у гороха, подсолнечника, картофеля. Более к радиации устойчив лен.

Среди химических мутагенов широко распространены этиленимин, перекись водорода, азотная кислота и т.д.

Результат мутаций:

- изменение числа хромосом,

*-* изменение структуры хромосом,

- изменение структуры гена.

Некоторые растения способны ***репарировать*** (исправлять) некоторые генетические повреждения после воздействия мутагенов.

По своим действиям мутации делят на ***морфологические, физиологические* и *биохимические.***

По проявлению мутации бывают ***доминантные*** и ***рецессивные.***

По влиянию на жизнеспособность организмов мутации делят на ***полезные, нейтральные* и *вредные.*** К последним относят летальные (смертельные) мутации.

Мутационная изменчивость идет на различных этапах развития организма мутации, возникающие в гаметах и клетках из которых они образуются называют ***генеративными.*** Мутации, происходящие в клетках тела называют ***соматическими.***

У плодовых распространены *почковые* мутации - изменения в точках роста.

Наряду с мутациями, вызывающими резкие наследственные изменения встречаются малые мутации, ведущие к едва заметному увеличению длины колоса, морозостойкости, которые дают реальную прибыль в сельском хозяйстве.

**7. Полиплоидия, типы полиплоидов.**

Наследственные изменения, связанные с кратным увеличением основного (гаплоидного) числа хромосом, занимает среди мутаций особое место. Этот вид наследственной изменчивости называют ***полиплоидия.***

Это явление распространено в природе и среди культурных растений. Пшеница, картофель, овес, сахарный тростник, земляника, слива, вишня, яблоня - естественные полиплоиды, которые человек отобрал за их хозяйственные качества.

У многих растений образованы естественные полиплоидные ряды. Например, картофель - 12, 24, 36, 48, 60, 72, 96, 108 хромосом. У каждого растения есть свой ***геном*** *-* совокупность генов основного числа хромосом. Результате полиплоидии геномы перестраиваются.

Полиплоидия играет роль в эволюции растений. Она возникла как следствие полового процесса. Диплоидные клетки - первый шаг в развитии растений. В результате полиплоидии происходят изменения природы растений. Клетки увеличиваются в размерах, возрастает вегетативная масса, цветки, плоды, семена становятся более крупными.

Полиплоиды делят на три основных типа:

1. ***Автополиплоиды*** *-* организмы, получающиеся в результате кратного увеличения одного и того же набора хромосом ***(тетраплоиды*** *гексаплоиды, октаплоиды)*
2. ***Аллополиплоиды*** организмы, полученные в результате объединения различных наборов хромосом. К ним относятся ***амфидиплош*** (организмы, возникшие вследствие удвоения хромосомных наборов двух - разных видов или родов); ***триплоиды*** (организмы, возникшие скрещивания тетраплоидных или диплоидных сортов или форм).
3. ***Анеуплоиды*** *-* несбалансированные полиплоиды, имеющие некратное гаплоидному увеличение числа хромосом (возникают в результаты потери отдельных хромосом, или нерасхождения одной или двух хромосом анафазе мейоза). Используются в качестве исходного материала.

Семена - это эмбриональное состояние растений по Тимирязьеву К.А.

**ОБЩАЯ СХЕМА СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА**

**1. Исходный материал в селекции.**

Селекционная работа начинается с подбора исходного материала, в качестве которого используются культурные и дикие формы растений. Исходным материалом служат:

1. ***Естественные популяции.*** Это могут быть дикорастущие формы, местные сорта культурных растений, образцы, представленные ВИР.
2. ***Гибридные популяции.*** Создаются в результате скрещивания сортов и форм в пределах одного вида (внутривидовые) и в результате скрещивания разных видов и родов (межвидовые и межродовые).
3. ***Самоопыленные линии*** (инцухт-линия). Получают принудительным опылением. Лучшие линии скрещивают между собой или с сортами, а полученные семена используют для выращивания гетерозисных гибридов (один год).
4. *Искусственные мутации и полиплоидные формы.* Получают воздействием на растения различных видов радиации, температурой, химическими веществами и различными мутогенными средствами.

Дикорастущие формы являются наиболее приспособленными к определенным условиям произрастания, устойчивыми к вредителям и болезням. Гибридизация возделываемых сортов с дикорастущими формами - селекция на иммунитет.

Скрещивание пырея с пшеницей дает возможность получить сорта с сильной иммунной системой против вредителей и болезней.

Местные сорта могут быть использованы, как селекционный материал. На их базе создаются хорошие сорта, но в последнее время широко стали использовать селекционные сорта.

Большое значение имеет инорайонный материал. Этим пользовался И.В. Мичурин.

**2. Интродукция и центры происхождения культурных растений.**

Использования растений инорайонного происхождения связано с ***интродукцией*** растений. Интродукция - перенос в какую-либо страну или область видов и сортов растений, ранее в них не произрастающих. С помощью интродукции из Америки в Европе введены в культуру подсолнечник, картофель, томаты, табак,, хлопчатник.

Теоретические основы интродукции растений созданы Н.И.Вавиловым, установили ряд закономерностей в географическом распространении растений. Вавилов выделил 8 центров происхождения культурных растений:

1. Китайский центр - просо, гречиха, соя, конопля, многие овощные и эфиромасличные растения, красильные и лекарственные растения. Всего 140 видов
2. Индийский центр - рис, сахарный тростник, нут, кунжут, кенаф, сорго, сафлор.
3. Среднеазиатский центр - мягкая пшеница, горох, чечевица чина, бобы, лен.
4. Переднеазиатский центр - твердая и персидская пшеница, рожь, люцерна, люпин, эспарцет, вика.
5. Среднеземноморский центр - овес, свекла, капуста.
6. Абиссинский центр - ячмень, хлебный лен.
7. Южномексиканский и Центральноамериканский центр - кукуруза, фасоль, тыква, какао, хлопчатник.
8. Южноамериканский центр - картофель, земляная груша, подсолнечник.

Учение о центрах происхождения культурных растений и закон гомологических рядов в наследственной изменчивости имеют большое значение для изучения и нахождения необходимого селекционерам необходимого исходного материала.

**3. Задачи и основные направления селекционной работы.**

Огромная территория нашей страны включает различные природно-климатические зоны, в которых складывается неодинаковые условия для возделывания сельскохозяйственных культур. В связи с этим селекционная работа в стране ведется по следующим направлениям:

1. На засухоустойчивость.
2. На зимостойкость.
3. На холодостойкость.
4. На устойчивость к вредителям и болезням.
5. Выведение сортов интенсивного типа.
6. Селекция на высокое качество продукции.
7. Селекция на лучшую приспособленность к механизации возделывания.

**Организация работ по закладке опытов и коллекционном на участке.**

Полевой опыт - это основной метод изучения различных вопросов полеводства в естественно (природных ) условиях с использованием оптимальной агротехники.

Основной результат полевого опыта - раздельная величина и качество урожая, полученные при изучении того или иного агроприема или способа.

В практики агропромышленных исследований используют в основном четыре вида экспериментов – лабораторный, вегетационный, изометрический и полевой.

Основной - метод полевого эксперимента, остальные дополнительные.

Полевой опыт - это исследования, осуществляемые в природной обстановке на специально выделенном участке.

Требования к полевому опыту. Общее методическое требование к любому полевому опыту.

1. Соблюдение равенства всех условий, кроме изучаемого, известного под названием принцип единственного различия.

2. Его типичность, т.е. соответствие условий проведения опыта природным, агротехническим и производственным условиям.

3. Полевой опыт во всех разновидностях должен обеспечивать получение точных и сопоставимых результатов, чтобы в сложный полевой обстановке получить достоверные данные.

Повышение степени точности полевого опыта обеспечивается:

1. Правильный выбор и подготовка участка под предстоящий опыт;
2. Правильное установление размера и формы опытной делянки;
3. Правильное установление повторностей вариантов опыта
4. Правильный способ размещения делянок и повторений опыта.
5. Применение точных методов учета урожая.

Прежде чем приступить к экспериментам, необходимо составить тщательно разработанную рабочую программу исследования, куда входят:

1. Выбор темы;
2. Построение самой схемы и методики проведения опыта (число вариантов).
3. Площадь делянки и ее форма
4. Повторность
5. Система размещения повторений, делянок и вариантов на опытном участке.
6. Метод учета урожая и организация опыта по времени.

Выбор участка и подготовка его для закладки опыта должна обеспечивать типичность условий проведения его и достоверность результатов.

Опытный участок должен удовлетворить следующим требованиям:

1. Быть однородным в отношении ранее применявшихся агроприемов.
2. Не иметь различий почвенного покрова; резко нарушающих его однородность (старые дороги, канавы, деревья и др.)
3. Иметь ровную поверхность;
4. Необходимо знать состояние почвенного покрова опытного участка.

Величину делянок устанавливают в зависимости от наличия опыта, пестроты участка, применяемый агротехники и изучаемых вопросов.

Оптимальный размер для культур сплошного сева должен быть 50-100м, для пропашных 100-200м2 по селекции для культур сплошного сева допускаются до 20-25 м2. Для опытов проводимых в производственных условиях площадь делянок составляет 0,5-1га.

*Форма делянок* – удлиненный прямоугольник с превышением длины над её шириной не менее чем в 10 раз.

*Повторение опыта –* допустимая величина часть площади, занятой полным набором вариантов опыта.

*Повторность –* число (кратность) повторяемости одноименных делянок каждого варианта опыта.

*Точность опыта –* допустимая величина ошибок, то есть величина обратная погрешности.

Принято считать, если ошибок меньше 2%, исследования выполнены хорошо, не больше 5% удовлетворительно.

Размещение делянок – в агрономических исследованиях применяют три основных размещения вариантов по повторностям опыта:

Стандартное, систематическое, случайное.

Большое распространение имеют полевые опыты с систематическим размещением вариантов, при котором порядок его в каждом повторении устанавливается по определенной системе.

Чаще других встречается последовательное ступенчатое размещение вариантов опыта в повторениях.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Последовательное размещение

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 |

Ступенчатое

**МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ.**

**1. Внутривидовая гибридизация.**

***Гибридизация*** *-* процесс скрещивания между собой двух или большего числа последовательно вовлекаемых в него наследственно различающихся форм. Организмы, получаемые в результате искусственного и естественного скрещивания называют ***гибриды.***

В основе гибридизации лежат перекомбинации генов. В результате гибридизации можно получить новые организмы, способные сочетать свойства и признаки исходных родительских форм, но и развивать совершенно новые качества.

Успех гибридизации зависит от правильного подбора родительских форм. Кроме того, признаки и свойства, полученные в гибридном организме от родителей, образуют различные сочетания и развиваются каждом поколении заново. Разработаны принципы подбора родительских пар.

1 *Эклого-географический метод подбора родительских пар.*

1. *Подбор пар по комплексу хозяйственно-биологических признаке*
2. *Подбор пар на основе различной устойчивости сортов заболеваниям.*

Для скрещивания цветки материнского сорта опыляются пыльцой отцовского сорта. Отбираются здоровые, хорошо развитые растения. Опыления чаще происходит искусственно следующими способами:

1 .Принудительное опыление - материнское растение опыляет пыльцой только одного растения.

1. ограниченно-свободное (групповое) опыление - использует пыльца нескольких растений.
2. Свободное неограниченное опыление - материнское растение может опыляться пыльцой всех произрастающих вокруг сортов и форм.

Для опыления необходимо проводить ***кастрацию материнских цветков.*** Для этого нужно знать биологию развития растений. Например, ячмень цветет, когда колос еще завернут в лист. Кастрированный колос заключают в легкий непромокаемый изолятор из пергамента hj целлофана. Стебель привязывают к колышку, чтобы не сломался.

***Сбор пыльцы*** производят со здоровых отцовский растений. Пыльцу можно хранить в эксикаторе некоторое время. Для успешного опылен! при разных сроках цветения производят посев в разные сроки.

**Опыление.** Нанесение на рыльце пестика 1-2 зрелых, трескающихся от прикосновения пыльников или с помощью мягкой кисточки Операцию выполняют рано утром, что обеспечивает быстрое прорастание пыльцы.

**2. Отдаленная гибридизация.**

Скрещивание организмов, которые относятся к разным видам и родам называют отдаленной гибридизацией. Примеры: скрещивание мягкой и твердой пшеницы, подсолнечника и топинамбура, овса посевного с византийским. Цель отдаленной гибридизации - создание растительных форм и сортов, которые сочетают признаки и свойства разных видов. ОГ имеет двухвековую историю. При ОГ встречаются определенные трудности. Они связаны с плохой скрещиваемостью или нескрещиваемостью разных видов и родов.

Способы преодоления нескрещиваемости разработал И.В.Мичурин. Он скрещивал яблоню и грушу, вишню и черемуху, абрикос и сливу, при этом использовал:

1. Смесь пыльцы
2. Метод посредника (ментора).
3. Межродовые гибриды первого поколения бесплодны или имеют низкую плодовитость, хотя вегетативные органы их очень хорошо развиты.

Причины их бесплодия - недоразвитость генеративных органов, нарушение мейоза.

Для преодоления бесплодия применяют следующие приемы:

* опыление пыльцой одного из родителей,
* опыление пыльцой растений первого поколения,
* обработка прорастающих семян раствором колхицина.

3. **Гетерозис и его использование в сельском хозяйстве.**

Увеличение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами называется *гетерозисом.* Это очень древнее явление и связано с различием (гетерозиготными) родительскими гаметами. У кукурузы у самоопыленных линий получаются хорошие результаты гетерозиса. Простые сорта практически вытеснили гибриды.

Различают сортолинейные гибриды, простые и двойные

межлинейные гибриды, сложные гибридные популяции, или синтетические сорта (благодаря, постоянному переопылению гетерозис поддерживается в течение нескольких лет).

4. Методы отбора.

По Дарвину различают естественный и искусственный отбор. Искусственный, в свою очередь делится на бессознательный и методический. При методическом отборе человек заранее ставит цель. Отбор бывает массовый и индивидуальный, а так же клоновый.

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА.**

**1. Строение ДНК и РНК. Самоудвоение ДНК.**

Наследственность всех организмов связана с функциями нуклеиновых кислот. У всех изученных на Земле организмов обнаружена ДНК, и только в состав некоторых вирусов входит вместо неё РНК.

При рассмотрении молекулы под электронным микроскопом видно что ДНК имеет вид неразветвленной длинной нити. При полном распаде (гидролизе) её образуются азотистые основания, пентозный сахар - дезоксирибоза и фосфорная кислота. Азотистые основания, входящие состав обеих нуклеиновых кислот, есть производные пурина и пиримидина.

Молекула пурина состоит из двух колец атомов. А молекула пиримидина из одного. Азотистые основания, входящие в ДНК, представлены четырьмя соединениями - это производные пурина, а два других - цитозин и тимин - производные пиримидина.

При гидролизе молекулы РНК выделяются те же три типа соединений: азотистые основания, сахар и фосфорная кислота. Но вместо тимина обнаруживается урацил, а вместо дезоксирибозы - рибоза.

|  |  |
| --- | --- |
| ДНК | РНК |
| Аденин  Гуанин  Цитозин  Тимин  Фосфорная кислота  Дезоксирибоза | Аденин  Гуанин  Цитозин  Урацил Фосфорная кислота  Рибоза |

Нуклеиновые кислоты - сложные биологические полимеры. Они состоят из более простых соединений, называемых нуклеотидами.

2. **Транскрипция и трансляция.**

ДНК участвует в синтезе всех белков и определяет их строение и функции. Но целый ряд данных указывает на то, что ДНК не может быть матрицей в синтезе белков. Во всех клетках, кроме бактериальных, почти вся ДНК находится в ядрах, а синтез белка идет главным образом в цитоплазме. Следовательно, в клетках есть промежуточная матрица, которая переносит генетическую информацию из ядра в цитоплазму - к месту синтеза белков.

Клетки, богатые РНК, синтезируют больше белка, чем клетки, имеющие пониженное её содержание.

Совокупность большего числа фактов и наблюдений привела к формулированию основного генетического постулата матричной теории наследственности, который схематически выражается так:

ДНК (транскрипция) РНК (транскрипция)

(репликация) белок

***Репликация*** *-* процесс самоудвоения ДНК, в котором роль матрицы играет сама ДНК. При репликации размножаются путем самокопирования.

***Транскрипция -*** перенос (переписывание) информации о нуклеотидном строении ДНК на РНК. РНК образуется на ДНК матрицах.

***Трансляция*** *-* процесс, в котором матрицей для биосинтеза белка служит РНК. Она определяет последовательность аминокислот в белках.

**3. Информационные, транспортные и рибосомные РНК.**

Транскрипция генетической информации осуществляется путем синтеза ***информационной РНК (и-РНК)*** на ДНК матрице. Название *РНК* получила за то, что она, проникая через поры ядерной оболочки, несет в цитоплазму к месту синтеза белка информацию о порядке чередования нуклеотидов в молекуле ДНК.

Перенос аминокислот в рибосомы осуществляется *транспортных РНК*

***(т-РНК).*** Каждой аминокислоте соответствует своя т-РНК. Перенеся аминокислоту в рибосому, т-РНК возвращается для транспортировки такой же новой кислоты.

Информационная РНК выполняет роль посредника между ДНК клеточная ядра и рибосомами.

**4. Генетический код и биосинтез белка.**

Любые различия между организмами сводится к различиям структурном и количественном составе их белков, поэтому один из главных вопросов наследственности заключается в выяснении того, как генетических информация, записанная в химической структуре молекул ДНК, передаётся процессе биосинтеза специфических белков. Следовательно, формы и функции всех организмов, их индивидуальные и видимые различия определяются комбинацией четырех азотистых оснований молекулы ДНК.

Последовательность расположения азотистых оснований в ДНК определяющая размещение аминокислот в синтезируемом белке, называется *генетическим кодом,* или *кодом наследственности.*

Поскольку одна и та же наследственная информация «записана» в нуклеиновых кислотах четырьмя знаками (азотистыми основаниями), а в белках двадцатью знаками (аминокислотами), проблема генетического кода сводится к установлению соответствия между ними.

Синтез белка состоит из двух этапов - транскрипции и трансляции.

1. *Транскрипция (переписывание)* - биосинтез молекул РНК, осуществляется в хромосомах на молекулах ДНК по принципу матричного синтеза. При помощи ферментов на соответствующих участках ДНК (генах) синтезируются все виды РНК (и-РНК, т-РНК, р-РНК). Синтезируется 20 разновидностей т-РНК, так как в биосинтезе белка принимают участие 20 аминокислот. Затем и-РНК и т-РНК выходят в цитоплазму, р-РНК встраивается в субъединицы рибосом, которые также выходят в цитоплазму.
2. *Трансляция (передача)* - синтез полипептидных цепей белков, осуществляется в рибосомах. Трансляция сопровождается следующими событиями:

A) Образование функционального центра рибосомы - ФЦР, состоящего из и-РНК и двух субединиц рибосом. В ФЦР всегда находится два триплета (шесть нуклеотидов) и-РНК, образующих два активных центра: А (аминокислотный) - центр узнавания аминокислоты и П (пептидный) – центр присоединения аминокислоты к пептидной цепочке.

Б) Транспортировка аминокислот, присоединенных к т-РНК, из цитоплазмы в ФЦР. В активном центре. А осуществляется считывание антикода т-РНК с кодом и-РНК, в случае комплектарности возникает связь, которая служит сигналом для продвижения вдоль и-РНК рибосомы на один триплет. В результате этого комплекс « кодон и-РНК и т-РНК с аминокислотой» перемещается в активный центр П, где и происходит присоединение аминокислоты к пептидной цепочке (белковой молекуле). После чего т-РНК покидает рибосому.

B) Пептидная цепочка удлиняется до тех пор, пока не закончится трансляция, и рибосома не соскочит с и-РНК, На одной и-РНК может умещаться одновременно несколько рибосом (полисома). Полипептидная цепочка погружается в канал эндоплазматической сети и там приобретает вторичную, третичную и четвертичную структуру. Скорость сборки одной молекулы белка. Состоящего из 200-300 аминокислот, составляет 1-2 минуты.

**ЗНАЧЕНИЕ СОРТА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

1. **Значение сорта**
2. **Понятие о сорте и гетерозисном гибриде.**
3. **Классификация сортов.**
4. **Свойства и признаки сорта.**
5. **Организация селекционной работы в России и в РБ, её основные направления**

В настоящее время известно 500000 видов растений. Чтобы разобраться в этом многообразии, необходимо определить растения по определенным систематическим группам. Этим занимается наука - **систематика.**

Все растения объединены в таксономические единицы. Основная систематическая единица - ***вид.***

***Вид*** *-* совокупность особей, родственных по происхождению и имеющих качественные отличия от других видов. Особи одного вида сходны между собой, легко скрещиваются и дают плодовитое потомство.

К.Линней предложил бинарную номенклатуру, которая основана на принципе объединения близких видов в более крупные систематические единицы ***-роды.***

Близкие робы объединяют в *семейства,* виды делятся на *разновидности.*

Для селекции необходимо иметь характеристику одних и тех же растений по хозяйственно-биологическим признакам при выращивании их в различных условиях.

Показатели:

* продолжительность вегетационного периода,
* количественные признаки, определяющие урожай,
* вегетативные признаки (длина стебля, облиственность, степень отрастания и др.)
* особенности цветения (характер опыления).
* степень устойчивости к засухе, низким температурам и т.д.
* различия по биохимическому составу (содержание различных веществ).
* отношение к увлажнению.

В нашей стране проведено эколого-географическое изучение многих культур, выделены и описаны основные экотипы, которые сложились в определенных местах обитания.

По схеме, предложенной Н.И. Вавиловым, вид разделяют на ботанические разновидности, а разновидности на формы и сорта.

***Сорт*** - группа сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, отобранных и размноженных для возделывания в соответствующих природных условиях с целью повышения урожайности и качества продукции.

Сорт создается человеком и является средством сельскохозяйственного производства.

***Гетерозисный гибрид*** - гибрид, повышенная урожайность которого связана с явлением гетерозиса.

Растения одного сорта имеют общее происхождение. Сорт создается для определенных условий возделывания с целью повышения урожайности и качества продукции. При этом важно подчеркнуть следующие моменты:

* Группа растений, составляющая сорт, имеет общее происхождение. Это размноженное потомство одного или нескольких растений.
* Размножая родоначальные исходные растения, в их потомстве путем отбора добиваются сходства по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам.
* Сорт создаётся для возделывания в определенных природных и производственных условиях. При наличии соответствующих условий сорт должен обеспечивать получение высоких урожаев и качественной продукции.

Различают сорта по происхождению, и способам выведения:

**Местные** - созданы на основе длительного естественного и простейших приемов искусственного отбора в определенной местности.

***Селекционные*** *-* создаются в НИУ на основе научных методов селекции.

***Сорта-популяции*** получают путем массового отбора

перекрестноопыляющихся и самоопыляющихся растений. Сорта-популяции самоопылителей наследственно неоднородны по своим свойствам, а перекрестников отличаются выравненностью.

***Линейные сорта*** выведены путем индивидуального отбора самоопыляющихся культур (размноженное потомство одного растения).

***Мутантные сорта*** - отбирают путем отбора из популяции, полученных под воздействием мутаций.

***Гибридные*** - от скрещивания гибридных популяций.

***Сорта-клоны*** *-* получают путем индивидуального отбора вегетативно размножаемых растений (картофель, лук).

**1. Требования, предъявляемые к сорту производством.**

К сортам в сельскохозяйственном производстве предъявляются высокие требования:

1. Высокая и стабильная по годам урожайность (масса зерна одного колоса и продуктивная кустистость, число и крупность клубней и др.).

2. Устойчивость к неблагоприятным условиям произрастания (способность продуктивно использовать влагу, зимостойкость, холодостойкость и др.).

3. Комплексная устойчивость к болезням и вредителям (закрыто цветение, чтобы не поражались растения пыльной головней, панцирность подсолнечника и др.).

4. Приспособление к механизированному возделывании (устойчивость к полеганию, обусловленная коротким и прочным стеблем, устойчивость к осыпанию, быстрое отрастание корней после культивации междурядий и др.).

5. Высокое качество продукции (стекловидность, содержание белка, масла, длина волокна и др.).

Сорт должен быть пластичным - приспособленным к резкому изменению комплекса условий внешней среды, способным давать высокие урожаи при разной агротехнике.

**1. Исходный материал в селекции.**

Селекционная работа начинается с подбора исходного материала, в качестве которого используются культурные и дикие формы растений.

Исходным материалом служат:

1. ***Естественные*** *популяции.* Это могут быть дикорастущие формы, местные сорта культурных растений, образцы, представленные **ВИР.**
2. ***Гибридные популяции.*** Создаются в результате скрещивания сортов и форм **в** пределах одного вида (внутривидовые) и в результате скрещивания разных видов и родов (межвидовые и межродовые).
3. ***Самоопыленные линии*** (инцухт-линия). Получают принудительным опылением. Лучшие линии скрещивают между собой или с сортами, а полученные семена используют для выращивания гетерозисных гибридов (один год).
4. ***Искусственные мутации и полиплоидные формы.*** Получают воздействием на растения различных видов радиации, температурой, химическими веществами и различными мутагенными средствами.

Дикорастущие формы являются наиболее приспособленными к определенным условиям произрастания, устойчивыми к вредителям и болезням. Гибридизация возделываемых сортов с дикорастущими формами - селекция на иммунитет.

Скрещивание пырея с пшеницей дает возможность получить сорта с сильной иммунной системой против вредителей и болезней.

Местные сорта могут быть использованы, как селекционный материал. На их базе создаются хорошие сорта, но в последнее время широко стали использовать селекционные сорта.

Большое значение имеет инорайонный материал. Этим пользовался И.В.  
Мичурин.

**Дикорастущие формы.** Ценность данного вида исходного материала заключается в большой приспособленности многих форм дикорастущих растений и их устойчивости к неблагоприятным условиям произрастания - засухе, холоду, морозу, болезням и вредителям. Среди дикорастущих форм пшеницы есть высокобелковые сорта двузернянка - 27%. Абиссинская пшеница особо устойчива к ржавчине. Дикие формы не требовательны к почвам, устойчивы к прорастанию зерна на корню. В Америке найдено 25 диких видов хлопчатника, которые устойчивы к вилту. Обычно дикие формы представляют практическую селекционную ценность.

**Местные сорта.** Еще в прошлом веке все успехи русской селекции были основаны на использовании в качестве исходного материала естественных популяций и местных сортов. Лучшие сорта озимой и яровой пшеницы, ржи, льна, ячменя и кормовых культур. Рожь - Вятка, Волжанка, Омка. Пшеница - Лютесценс-62, выведен из местного сорта Полтавка.

Местные сорта имеют различное происхождение. Среди них различают ***старые сорта,*** подвергавшиеся естественному отбору в течение многих десятилетий и даже столетий и *молодые* ***сорта,*** которые недавно возделываются в данной местности, и ведут свое начало от случайно завезенных или присланных сортов.

Селекционная ценность этих сортов определяется наличием или отсутствием **у** них разнообразных наследственных форм.

В последнее время местные сорта вытесняются селекционными. Иногда местные сорта безвозвратно теряются.

**Инорайонный материал.** Иногда при создании новых селекционных сортов требуются определенные свойства или признаки, которые есть только у диких форм или сортов, произрастающих в другой местности или даже на другом континенте. Все основные свойства и признаки сортов США и Канады заимствованы из сортов России и Европы. Географически удаленные формы имеют очень большую ценность из - за своей разнокачественности. В селекции это широко использовал И.В. Мичурин.

**2. Интродукция и центры происхождения культурных растений.**

Использование растений инорайонного происхождения связано с ***интродукцией*** растений. Интродукция - перенос в какую-либо страну или область видов и сортов растений, ранее в них не произрастающих. С помощью интродукции i из Америки в Европе введены в культуру подсолнечник, картофель, томаты, табак, хлопчатник.

Теоретические основы интродукции растений созданы Н.И.Вавиловым, установили ряд закономерностей в географическом распространении растений. Вавилов выделил 8 центров происхождения культурных растений:

1. *Китайский центр -* Горный Центральный и Западный Китай с прилегающими к нему низменными районами. Виды растений встречаются в большом разнообразии ботанических разновидностей и наследственных форм: просо, гречиха, соя, конопля, многие овощные и эфиромасличные растения, красильные и лекарственные растения. Всего 140 видов.
2. *Индийский центр -* Индия за исключением северо-западной части. Это родина культурного риса, сахарного тростника, нута, кунжута, кенафа, сорго, сафлора.
3. *Среднеазиатский центр -* Северо-Западная Индия, Афганистан, Таджикистан, западный Тянь-Шань. Отсюда происходят мягкая пшеница, горох, чечевица, чина, бобы, лен. Горчица, кориандр происходят из этого района. Это вторичный центр происхождения ржи.
4. *Переднеазиатский центр -* Малая Азия, Иран, Закавказье (Армения) и горная часть Туркмении. Из данного центра происходят18 видов пшениц: твердая и персидская пшеница, пшеница Тимофеева, рожь, люцерна, люпин, эспарцет, вика.
5. *Среднеземноморский центр* - побережье Средиземного моря, Греция, Италия, Болгария. От сюда происходят твердая пшеница, полба, овес, свекла, капуста.
6. *Абиссинский центр -* Эфиопия - ячмень, хлебный лен, горох, нут, чечевица, чина, люпин.
7. *Южномексиканский* и *Центральноамериканский центр -*кукуруза, фасоль, тыква, какао, хлопчатник, подсолнечник.
8. *Южноамериканский центр* - картофель, земляная груша, подсолнечник.

Учение о центрах происхождения культурных растений и закон гомологических рядов в наследственной изменчивости имеют большое значение для изучения и нахождения необходимого селекционерам необходимого исходного материала.

Мировая коллекция сельскохозяйственных растений. Для сбора исходного сортового материала с целью облегчения селекционной работы был создан ВИР под 'руководством Н.И. Вавилова. Экспедиционные обследования по. всему миру выявили много ценного селекционного материла. Мировая коллекция пополняется и в наше время новыми сортами и формами растений.

Н.И. Вавилов установил *закон гомологических рядов в наследственной изменчивости,* м согласно которому систематически близкие виды растений имеют сходные и параллельные ряды наследственных форм; чем ближе стоят друг к другу виды по происхождению, тем резче проявляются сходства между рядами морфологических признаков и физиологических свойств.

**Задачи и основные направления селекционной работы.**

Огромная территория нашей страны включает различные природно-климатические зоны, в которых складывается неодинаковые условия для возделывания сельскохозяйственных культур. В связи с этим селекционная работа в стране ведется по следующим направлениям:

1. На засухоустойчивость.
2. На зимостойкость.
3. На холодостойкость.
4. На устойчивость к вредителям и болезням.
5. Выведение сортов интенсивного типа.
6. Селекция на высокое качество продукции.
7. Селекция на лучшую приспособленность к механизации

**МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ.**

**1. Внутривидовая гибридизация.**

***Гибридизация*** - процесс скрещивания между собой двух или большего числа последовательно вовлекаемых в него наследственно различающихся форм. Организмы, получаемые в результате искусственного и естественного скрещивания называют *гибриды.*

В основе гибридизации лежат перекомбинации генов. В результате гибридизации можно получить новые организмы, способные сочетать свойства и признаки исходных родительских форм, но и развивать совершенно новые качества.

Для скрещивания цветки материнского сорта опыляются пыльцой отцовского сорта. Отбираются здоровые, хорошо развитые растения. Опыления чаще происходит искусственно следующими способами:

1. Принудительное опыление - материнское растение опыляется пыльцой только одного растения.
2. Ограниченно-свободное (групповое) опыление - используется пыльца нескольких растений.
3. Свободное неограниченное опыление - материнское растение может опыляться пыльцой всех произрастающих вокруг сортов и форм.

Для опыления необходимо проводить ***кастрацию материнских*** ***цветков.*** Для этого нужно знать биологию развития растений. Например, ячмень цветет, когда колос еще завернут в лист. Кастрированный колос заключают в легкий непромокаемый изолятор из пергамента или целлофана. Стебель привязывают к колышку, чтобы не сломался.

***Сбор пыльцы*** производят со здоровых отцовский растений. Пыльцу можно хранить в эксикаторе некоторое время. Для успешного опыления при разных сроках цветения производят посев в разные сроки.

*Опыление.* Нанесение на рыльце пестика 1-2 зрелых, трескающихся от прикосновения пыльников или с помощью мягкой кисточки. Операцию выполняют рано утром, что-обеспечивает быстрое прорастание пыльцы.

**2. Отдаленная гибридизация.**

Скрещивание организмов, которые относятся к разным видам и родам называют отдаленной гибридизацией. Примеры: скрещивание мягкой и твердой пшеницы, подсолнечника и топинамбура, овса посевного с византийским. Цель отдаленной гибридизации - создание растительных форм и сортов, которые сочетают признаки и свойства разных видов. ОГ имеет двухвековую историю. При ОГ встречаются определенные трудности. Они связаны с плохой скрещиваемостью или нескрещиваемостью разных видов и родов.

Способы преодоления нескрещиваемости разработал И.В.Мичурин. Он скрещивал яблоню и грушу, вишню *м* черемуху, абрикос и сливу, при этом использовал:

1. ***Смесь пыльцы***
2. ***Метод посредника (ментора).***

Межродовые гибриды первого поколения бесплодны или имеют низкую плодовитость, хотя вегетативные органы их очень хорошо развиты.

Причины их бесплодия - недоразвитость генеративных органов, нарушение мейоза.

Для преодоления бесплодия применяют следующие приемы:

* опыление пыльцой одного из родителей,
* опыление пыльцой растений первого поколения,
* обработка прорастающих семян раствором колхицина.

**2. Подбор пар для скрещивания**

Успех гибридизации зависит от правильного подбора родительских форм. Кроме того, признаки и свойства, полученные в гибридном организме от родителей, образуют различные сочетания и развиваются в каждом поколении заново. Разработаны принципы подбора родительских пар.

1. ***Эклого-географический метод подбора родительских пар.*** Сорта и формы растений формируются и приспособляются в ходе естественного и искусственного отбора к определенным почвенно-климатическим условиям. Сущность метода подбора родительских пар по эколого-географическому принципу состоит в том, чтобы признаки и свойства, разобщенные между отдельными сортами и формами, объединить в одном новом сорте и в нужном сочетании. Это основной метод современной селекции.
2. ***Подбор* *пар по комплексу хозяйственно-биологических признаков.*** Применяя данный метод, селекционеры стремятся, чтобы скрещиваемые пары дополняли друг друга по элементам структуры урожая, устойчивости **к** полеганию, болезням. Так выведен сорт пшеницы мягкой Московская 35.
3. ***Подбор пар на основе различной устойчивости сортов к*** *заболеваниям.* В данном случае обязательно учитывается расовый состав паразитов. Одно и тоже заболевание может вызываться несколькими расами паразитов. При этом сорт может быть устойчив к одной расе и поражаться другой. Различают расоспецифическую устойчивость и полевую. При полевой устойчивости, растения могут противостоять всем расам патогенна в полевых условиях и способны продолжительный период сохранять ее.

***4.* Типы скрещиваний.**

Гибридизация осуществляется путем скрещивания. Тип скрещивания определяется биологическими особенностями культуры, характером исходного материала и требованиями, предъявляемыми к будущему сорту.

***Простые скрещивания*** проводятся между двумя родительскими формами однократно. АхВ. Гибриды в данном случае обладают признаками обоих родителей. Наследственный материал перераспределяется. Простые скрещивания называют парными. Разновидность парных скрещиваний -*реципрокные* - скрещивания между двумя формами, когда каждая из них в одном случае берется в качестве материнского растения, а в другом случае в качестве отцовского. Это скрещивания, которые применяются в двух случаях:

1. Когда наследование важного признака связано с цитоплазмой и передача идет через материнскую форму.
2. Когда завязываемость семян зависит от того, в качестве материнской или отцовской формы берется тот или иной сорт

***Сложные скрещивания.*** Скрещивания, в которых участвуют более двух родительских форм или гибридное потомство скрещивается с одним из родителей, называют сложными. Сложные скрещивания делятся на *ступенчатые* и *возвратные.*

*Ступенчатые скрещивания* применяют, когда хотят соединить в гибридном потомстве наследственность нескольких родительских форм. Их можно представить в виде формул: ((АхБ)хВ)хГ или ((АхБ)х(ВхГ))хД. Сущность ступенчатой гибридизации заключается в том, что полученные в результате скрещивания формы растений с несколькими положительными признаками вновь скрещивается с другими формами или сортами, имеющими другие положительные свойства, которые **у** ранее полученных форм отсутствовали.

Скрещивания, при которых гибрид повторно скрещивается с одним из родителей, называют *возвратным.* Их применяют в двух случаях:

1. Для преодоления бесплодия гибридов первого поколения при отдаленной гибридизации (АхБ)хБ.
2. Для усиления в гибридном потомстве желаемых свойств одного из родителей. В этом случае скрещивание называют *насыщающим.*

Насыщающее скрещивание используют при выведении

сортов, устойчивых к болезням. Гибриды первого поколения имеют равное количество отцовских и материнских ядерных материалов. Каждое последующее скрещивание с отцовской формой называется *беккроссом.* После шестого беккросса количество отцовского материала может достигнуть 99,2%. Длительное насыщающее скрещивание называют ***поглотительным.***

**5. Работы П.П. Лукьяненко и А.П. Шехурдина.**

Метод сложной ступенчатой гибридизации был разработан и успешно применен А.П. Шехурдиным. В НИИСХ Юго-Востока на основе этого метода были созданы сорта мягкой яровой пшеницы Лютесценс53\12, Альбидум 43, Саратовская 36, Саратовская 210, Саратовская 29. Урожайность новых сортов оказалась на 60% выше, чем исходного материала.

Академик П.П.Лукьяненко применил сложную ступенчатую гибридизацию с использованием географически отдаленных форм при создании сорта озимой пшеницы Безостая 1.

**ОТБОР**

1. **Основные** виды отбора: массовый и индивидуальный.

Ч. Дарвин в эволюционной теории органического мира установил, что в основе образования пород и сортов (новых форм) лежит один и тот же процесс - отбор. Согласно его учению, отбор делится, на естественный и искусственный.

Отбор основан на наследственности и изменчивости организмов. Человек с помощью отбора видоизменяет и совершенствует те признаки, которые отвечают его требованиям. Нужно помнить, что искусственный отбор не сводится к простому выбору лучших форм из числа имеющихся. Он предполагает постепенное накопление и закрепление из поколения в поколение необходимых признаков.

Различают два вида искусственного отбора: *бессознательный* и *методический.* Бессознательный проводился человеком с древних времен, а методический отбор получил распространение только с развитием науки селекции.

Оба вида отбора неразрывно связаны между собой. Любой вид отбора проводится по комплексу признаков, так как односторонний отбор может привести к потери продуктивности растений.

В практической селекции применяют два метода отбора: массовый и индивидуальный. В зависимости от поставленных задач, культуры, биологии цветения, характера исходного материала и других условий каждый из этих методов имеет ряд вариантов.

**Массовый отбор.** Из исходной популяции одновременно отбирают большее число растений - от нескольких сотен до нескольких тысяч. Обычно это делают непосредственно в поле, выбирая из посева лучшие растения по комплексу признаков. Урожай всей массы растений объединяют и высевают на следующий год. В данном случае, будущий сорт - это потомство всей массы лучших отобранных растений.

Массовый отбор делится на *однократный* и *многократный.* Однократный отбор может быть результативным у самоопыляющихся

культур. У перекрестников необходим многократный отбор (у свеклы сахарной непрерывный многократный отбор, чтобы не снижалась сахаристость). Массовый отбор дает хорошие и быстрые результаты, когда его задачи совпадают с направлением естественного отбора. Если в популяции имеются раннеспелые растения, то отбор может быть эффективным.

Недостаток массового отбора - невозможность проверить отбираемые растения по их потомству. Таким образом, массовый отбор не позволяет выявить в популяции наиболее ценные формы и разновидности растений. Все недостатки массового отбора устраняются при использовании индивидуального отбора.

**2. Индивидуальный, индивидуально-семейный и семейно-индивидуальный отбор у перекрестноопыляющихся культур.**

Сущность метода состоит **в** том, что отбирают отдельные растения, и потомство каждого из них размножают и проверяют на наследственные признаки. Количество родоначальных (элитных) растений может доходить до 2000-3000 штук. При этом потомство худших растений выбраковывают.

При работе с самоопыляющимися растениями применяют однократный индивидуальный отбор. Исходным материалом являются естественные, гибридные и мутантные популяции.

Из исходной популяции отбирают и отдельно обмолачивают лучшие растения. Каждая линия или семья, высеваемая в селекционном питомнике, получает определенный номер.

Данный метод очень сложен и трудоемок, по сравнению с массовым отбором. Для выведения и размножения нового сорта требуется очень много времени. Но сорта, выведенные таким образом, стойко сохраняют свои качества во множестве поколений.

Индивидуальный отбор у вегетативно размножаемых растений называется ***клоповым. Клон*** *-* потомство одного вегетативно размножаемого растения.

У перекрестноопыляемых растений нет возможности проводить традиционный индивидуальный отбор. В данном случае дает эффект многократный индивидуальный отбор, часто многократный отбор переходит в непрерывный.

При индивидуально-семейном" отборе семена каждого элитного растения высевают по семьям на отдельных изолированных площадках. Между площадками устанавливают такое расстояние, при котором исключается переопыление. При длительном применении метода снижается продуктивность (депрессия) из-за близкородственного оплодотворения. Этот недостаток устраняется при семейно-групповом отборе. Семьи-группы

растений высевают отдельно, но без пространственной изоляции. При этом методе выравненность потомства достигается медленнее, но создаются достаточные возможности для накопления и усиления тех признаков и свойств, по которым ведется отбор.

**Селекция на гетерозис**

**1. Понятие о гетерозисе и инбридинге. Получение самоопыленных линий.**

Увеличение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами называется *гетерозисом.* Это очень древнее явление, связаное с различием (гетерозиготностью) родительских гамет. У кукурузы у самоопыленных линий получаются хорошие результаты гетерозиса. Простые сорта практически вытеснили гибриды.

Важнейшее отличие гетерозисных гибридных сортов состоит в том, что их используют в производстве лишь в первом поколении и поэтому получают ежегодно.

Одна из характерных особенностей гетерозиса – наибольшее проявление его у гибридов первого поколения, резкое снижение во втором поколении и дальнейшее затухание гибридных мощности растений в последующих поколениях.

Различают сортолинейные гибриды, простые и двойные межлинейные гибриды, сложные гибридные популяции, или синтетические сорта (благодаря, постоянному переопылению, гетерозис поддерживается в течение нескольких лет).

Гетерозис проявляется в повышении роста, более интенсивном обмене веществ и большей урожайности. Это главное преимущество гибридов. Прибавка урожая может быть до 30% и более (томаты до 50%).

Гетерозис наблюдается при скрещиваниях между сортами, между отдаленными в генетическом и экологическом отношении видами и формами. Наиболее сильно он проявляется и поддается управлению при скрещивании самоопыленных линий. *Иниухт* (принудительное самоопыление перекрестноопыляемых растений) дает возможность разложить сорт-популяцию на составляющие его биотипы (линии).

Техника инцухтирования не сложная. У кукурузы метелку накрывают пергаментом в самом начале цветения. Початок изолируют целлофаном. При созревании пыльцы метелку срезают и помещают под изолятор вместе с початком. Растения, полученные в результате самоопыления в последующие годы подвергают самоопылению. Через 4-5 лет инцухтирования достигается высокая степень выравнивания в потомстве.

***Инбридинг*** *-* принудительное самоопыление или скрещивание между родственными особями перекрестноопыляемых растений.

**2. Виды гетерозисных гибридов. Испытание на комбинационную  
способность.**

Среди полевых культур гетерозис наиболее часто используется у кукурузы. Обычные сорта почти полностью вытеснены гетерозисными гибридами, которые представлены следующими основными типами:

***Сортолинейные*** *гибриды -* получены от скрещивания сорта с самоопыленной линией или от скрещивания простого межлинейного гибрида с сортом.

***Простые межлинейные гибриды*** получают путем скрещивания двух самоопыленных линий.

*Двойные межлинейные* ***гибриды*** *-* получают от скрещивания двух простых гибридов.

***Сортолинейные гибриды*** - скрещивают сорт и линию.

***Синтетические сорта*** - получают путем смешения двух или нескольких самоопыленных линий.

***Трехлинейные гибриды*** - получают путем скрещивания простых межлинейных гибридов с самоопыленными линиями.

**3. Использование ЦМС для получения первого поколения гибридов.**

**Получение стерильных аналогов линий. Линии - восстановители**

**фертильности. Получение аналогов восстановителей фертильности.**

*Цитоплазматическую мужскую стерильность* (ЦМС) впервые наблюдал немецкий генетик Н. Корренс. Особи, обладающие ЦМС, передают свои свойства только по материнской линии. Сейчас ЦМС используют широко в селекции кукурузы.

У кукурузы существуют два вида ЦМС - *молдавский (М)* и *техасский (Т).* При техасском виде ЦМС образуются полностью стерильные початки, а при молдавском в пыльниках образуется небольшое количество жизнеспособной пыльцы. Т и М различаются между собой тем, что для каждого из них имеются свои линии: закрепляющие стерильность и восстанавливающие фертильность (плодовитость). С помощью ЦМС можно проводить скрещивание кукурузы без удаления метелок, что облегчает работу.

Чтобы перевести материнскую форму гибрида или сорта на стерильную основу, необходимо иметь источник ЦМС. Им могут быть любые растения, передающие стерильность пыльцы через цитоплазму независимо от того, какому сорту или линии они принадлежат.

При создании стерильных аналогов используют метод насыщающих скрещиваний. Свойства стерильности пыльцы линия приобретает при обратном скрещивании с растением, которое является источником ЦМС. Опытным путем установлено, что в результате 4-5 насыщающих скрещиваний и отбора получаются стерильные аналоги самоопыленных линий, практически полностью утратившие фертильность пыльцы. Размножают такую линию на изолированном участке при опылении её своим фертильным аналогом.

Пример: В 1954 году на стерильную основу была переведена самоопыленная линия ВИР 44. Стерильные растения, выделенные из сорта Молдаванка, были опылены пыльцой линии ВИР 44. От них были получены семена, давшие при посеве некоторые признаки ВИР 44, но со стерильными метелками. Потомство повторно опыляли пыльцой растений ВИР 44 в течении 5- лет. В результате были получены растения со всеми признаками ВИР 44, но со стерильными метелками. Линию назвали ВИР 44М ( буква М указывает на молдавский вид стерильности).

Линия, при опылении которой стерильность сохраняется, называют ***закрепителем стерильности.***

Некоторые самоопыленные линии при скрещивании со стерильными формами восстанавливают их плодовитость. Такие линии называют ***восстановителями фертильности.***

Линии и гибриды с восстановленной фертильностью обозначают буквой В. Если они созданы на основе ЦМС молдавского типа, то применяют буквы MB, а при использовании ЦМС техасского типа ТВ.

Кроме использования ЦМС у кукурузы, её применяют при выращивании других культур: сорго, подсолнечника. Такие гибриды подсолнечника имеют ценные качества: выровнены по высоте, устойчивы к заразихе, мучнистой росе, ржавчине, белой и серой гнили. Это снижает потери семян при уборке.

Обнаружена ЦМС у сахарной свеклы и ведется работа по созданию её гибридов. Гетерозис очень ярко проявляется у хлопчатника в 1-м поколении. Кроме того, ЦМС обнаружена у пшеницы, риса, льна, ячменя, ржи.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ЗАДАЧИ СЕМЕНОВОДСТВА**

**1. Сорт и гетерозисный гибрид как объекты семеноводства.**

***Гетерозисный*** *гибрид -* гибрид, повышенная урожайность которого связана с явлением гетерозиса.

***Сорт*** - группа сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, отобранных и размноженных для возделывания в определенных природных условиях с целью повышения урожайности и качества продукции.

**2. Задачи семеноводства. Понятие об элите, репродукциях, категориях, сортовых и посевных свойствах семян.**

***Семеноводство*** *-* специальная отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся массовым размножением сортовых семян при сохранении их чистосортности, биологических и урожайных качеств. Семеноводство решает две важные задачи: первая - размножение высококачественных сортовых семян, новых, вводимых в производство сортов, до размеров, определенных потребностью зоны районирования. Вторая - сохранение сортовых качеств семян, возделываемых в производстве районированных сортов.

***Элита*** - потомство лучших, отобранных растений данного сорта, наиболее полно передающее все его признаки и свойства.

*Элитные семена (ЭС)* получают от последующего размножения оригинальных семян.

***Репродукционные семена (PC)*** - семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения – РС1 РС2, РС3 и т.д.). Репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции, обозначают РСт.

**СЕЛЕКЦИОННЫЕ ОЦЕНКИ**

1. **Оценка селекционного материала. Виды оценок.**

Все отбираемые в процессе селекционной работы сорта и номера называют селекционным материалом. Различия по урожайности между ними могут быть обусловлены разной их продуктивностью, неодинаковой устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям, поражению болезнями и повреждению с/х вредителями.

Для того, чтобы новые сорта стабильно обеспечивали сельское хозяйство высокими урожаями качественной продукции, в процессе их выведения селекционный материал оценивается по следующим признакам:

* по продуктивности
* по устойчивости к неблагоприятным климатическим условиям возделывания (оценка на зимостойкость и засухоустойчивость)
* устойчивость к болезням и вредителям
* пригодности к механизированному возделыванию и уборке урожая
* качеству продукции (содержание белка, крахмала, жира, оценка хлебопекарных качеств зерна)

Сорта должны быть экологически пластичными и давать устойчивые урожаи при различных погодно-климатических условиях.

Для создания таких - сортов нужно всесторонняя оценка на ранних стадиях выведения сорта и его хозяйственного использования.

Признаки, по которым, оценивается селекционный материал, делят на две группы: ***прямые и косвенные.*** Прямые определяют путем подсчета, взвешивания, измерения. Например, число перезимовавших растений - прямой показатель зимостойкости.

Некоторые свойства сортов можно оценивать по косвенным признакам - это биохимические и технологические показатели (процент и прочность клейковины).

Для оценки всех нужных 'признаков селекционного материала используют два метода: ***полевой*** и ***провокационный.***

Полевой метод заключается в наблюдении и учете сравниваемых сортов при посеве их непосредственно в поле. Метод дает полную и верную оценку.

Для ускорения 'всесторонней оценки используют провокационный метод. На изучаемый селекционный материал в любой год преднамеренно воздействуют' тем фактором, на устойчивость к которому хотят оценить (интенсивность фактора можно регулировать). Этот метод не заменяет, а только дополняет полевой метод.

**1. Оценка продуктивности**

Продуктивность - средняя урожайность одного растения. Урожай с единицы площади определяют произведением продуктивности и среднего числа растений. Продуктивность зерновых колосовых складывается из числа колосоносных стеблей (продуктивной кустистости), среднего числа зерен в одном колосе и массы 1000 зерен.

Важный показатель - распределение продуктов фотосинтеза между зерновой и не зерновой частью урожая. Обычно соотношение зерна и соломы 1:1, но у высокоурожайных сортов соотношение может доходить до 1:3 (при урожайности **100** ц/га).

**2. Оценка зимостойкости**

Устойчивость урожаев озимых культур определяется условиями перезимовки, которые обусловлены наследственностью и агротехникой, т.е зимостойкостью.

Причины гибели озимых различны: вымерзание, выпревание, выдувание, вымокание, ледяная корка и т.д. большую роль имеет закалка растений. Устойчивость тем сильнее, чем больше в клетках накоплено сахаров. Для оценки зимостойкости применяют различные полевые методы.

1. Глазомерная в5-ти бальной системе (весной, когда растения начинают; отрастать).
2. Оценка при весеннем подсчете после отрастания листьев (растения выкапывают на площади 1/6 м2). Подсчет ведется в % (отношение живых к общемучислу живых и мертвых).1

3. Метод монолитов - самый точный метод. В течение зимы вырубают 3-5 раз монолиты определенных размеров ( 20-30х12-15х 10-12см) по каждому сорту. В каждом монолите по 15 растений, не менее. Монолиты помещают в теплое помещение для отращивания на 15 дней.

Иногда озимые выращивают на специальных стеллажах, расположенных на поверхности землинили на высоте, до 50 см. при этом создаются провокационные условия.

**3. Оценка засухоустойчивости**

Под засухоустойчивостью понимают способность сорта более продуктивно использовать воду при высокой температуре, низкой влажности почвы и воздуха и давать в этих условиях устойчивые урожаи.

Засухабываетпочвенная, атмосферная и комбинированная. Согласно периода: весенняя, летняя. Как результат - запал зерна.

Все культуры и сорта имеют в своем развитии-так называемый критический период, когда растения, бывают особенно чувствительны к засухе.

Оценка проводится непосредственно в поле. За растениями ведут очень тщательное наблюдение. Определяется величина колоса, его озерненность, окраска колоса, быстрота их отмирания, Сопоставляется урожай.

При оценке используются ***засушники,*** которые представляют собой деревянный или металлический каркас с подвижной крышей из полиэтиленовой пленки, которую надвигают при выпадении дождя и убирают, как только дождь кончается.

**4. Оценка устойчивости к заболеваниям и** вредителям

Болезни и вредители причиняют огромный ущерб сельскохозяйственным растениям, снижая урожай и его качество.

Очень часть новый сорт первое время не поражается, но при возделывании в производстве начинает поражаться. Это связано с появлением новой физиологической расы возбудителя. При оценке сортов на устойчивость к заболеваниям необходимо учитывать влияние на растения агротехнических и погодных условий, а так же фенофазы, в которые происходит заражение.

Оценка ведется на ржавоустойчивость, на устойчивость к головне, к мучнистой росе.

Наиболее приемлем вакуумный метод искусственного заражения. Споры возбудителя подаются в камеру под разным атмосферным давлением. Проникновение их в растение идет очень быстро.

У насекомых специализация выражена слабее, чем и у возбудителей болезней. Если сорт не повреждается, то его называют устойчивым. Различие в степени повреждаемости обуславливается следующими причинами:

1. Анатомо-морфологические особенности сорта

2. Фенологические особенности роста

1. Способность сортов восстанавливать рост после повреждения
2. Особенности биохимического состава тканей.

Обычно проводится лабораторный анализ повреждений взятых растений в качестве пробы. Применяют и провокационные методы.

**5. Оценка в связи с механизацией** возделывания **и уборки** урожая

Современные в сорта должны обладать признаками, облегчающими комплексную механизацию их возделывания и уборки. Для зерновых важна неполегаемость. Оценка проводится по 5-ти бальной системе.

**6. Оценка качества продукции.**

Качество очень, важно для новых сортов: зерновые оценивают по количеству белка и клейковины, её прочности, наличию витаминов B1,B2, E. Стекловидность форма зерна, набухаемость муки и скорость осаждения в растворе уксусной кислоты, определение свойств теста (время тестообразования и поглотительная способность. Эластичность клейковины её. растяжение. Производят пробные выпечки хлеба.

**Методика и техника селекционного процесса.**

1. Принципы полевого сортоиспытания

Селекционный процесс завершается созданием сорта. Так как сорта

создаются для производства, они должны получить всестороннюю оценку в производственном полевом опыте при достоверных условиях.

Прибавка урожайности по сравнению со старым сортом должна сохраняться стабильно. Достоверные результаты можно достичь только при правильно организованном селекционном процессе.

Различают следующие принципы полевого сортоиспытания:

***Типичность опыта при испытании*** *сорта.* Условия должны быть максимально приближенные к реальным.

***Точность опыта при сортоиспытании.*** Производственная урожайность должна соответствовать полученной при сортоиспытании.

***Принцип единственного .различил в сортоиспытании.*** Все агротехнические условия при испытании нескольких сортов должны быть одинаковы.

Участок, где ведется сортоиспытание, должен быть типичным для данной местности по рельефу, почвенному покрову, агротехнике, которая предшествовала посеву.

**2. Способы размещения образцов. Стандарт и его размещение. Защитки. Требования к точности и достоверности селекционных опытов.**

Для .посева поле разбивают на *делянки* (длина к ширине относится от 1:20 до 1:50 -для зерновых, адля пропашных однорядные делянки). Ширина делянки должнабыть кратной проходу сеялки и комбайна.

***Повторность*** - число делянок каждого сорта - позволяет получить контрольные показания урожайности в разных местах участка. Часть площади, которая включает полный набор сортов, называется ***повторением.***

**Чем** больше, испытывается сортов, тем труднее разместить делянки. Но достоверность результатов сравнения сортов и селекционных материалов зависит от способа размещения делянок. Повторения размещают в один, два и больше ярусов; При размещении нужно соблюдать следующие требования:

a. соседние делянки должны соприкасаться длинными сторонами;

b. каждый сорт должен охватывать все разнообразие почвенного покрова;

c. делянки одного сорта не размещать рядом;

d. сорта одного повторения размещают только в одном ярусе; е. не размещают сорта с разной длиной вегетационного периода. Для повышения точности опыта высевают *сорта контроли.*

*Контролем* называют сорт, с которым сравнивают испытуемые сорта по урожайности и другим хозяйственно-биологическим признакам. Если контрольный сорт используют для повышения точности, его называют *стандартом.*

Техника полевых работ на селекционных участках заключается в правильной агротехнике: в севооборотах, подготовке почвы, посеве, тщательном уходе. За посевами постоянно ведутся фенологические наблюдения (фиксируется время прохождения фаз развития). Если посевы повреждаются, по каким либо причинам (птицы, вредители), производят *выключки,* которые имеют форму квадрата.

Вокруг участка обязательно нужно устраивать *защитные полосы*

(окаймляющие краевые, концевые).

Урожай убирается малогабаритными комбайнами и приводится к стандартной влажности 14%. Все результаты строго записываются.

**3. Питомники, сортоиспытания.**

Питомники бывают четырех видов: исходного материала (коллекционные где изучают первичный материал; гибридные, где оцениваются гибридные популяции) , селекционные (проведение первоначальной уравнительной оценки), контрольные (оценка по урожайности) и специальные (провокационные посевы при искусственном заражении вредителями и болезнями).

**4. Посев. Маркировка. Оценки и браковки. Сортовая чистка. Выключки. Уборка и обмолот. Механизация селекционных работ.**

Все работы Селекционных питомниках и на участках сортоиспытаний нужно проводить одновременно и высококачественно.Органические и минеральное, удобрения распределяют по участку равномерно и на одинаковую глубину. При разбивке делянок нужно следить, чтобы на них не попали свальные и развальные борозды.

Посев - самая ответственная работа при сортоизучении. Для посева используют тракторные навесные сеялки, ручные сеялки и сажалки. Любой питомник и участки сортоиспытания должны засеваться за один день. Необходимо следить за равномерностью высева, глубиной заделки семян. Подготовка сеялок, расчет норм высева ведется очень скрупулезно. Сеялки устанавливают на точный высев.

(Селекционные посевы содержат в образцовом порядке. Уход осуществляется постоянный. Дорожки, всегда должны быть рыхлыми и чистыми. Ширина их должна быть такой, чтобы мог осуществляться механизированный уход.

Постоянно в питомниках ведутся фенологические наблюдения. Четко фиксируется время наступления и длительность различных фаз, общая продолжительность вегетационного периода

Начало фазы, когда 10%, а конец 75% растений на делянке вступило в данную фазу. Фенофазы записывает постоянно один человек.

Для учета густоты стояния после появления полных всходов выделяют пробные площадки (у яровых на делянке - 3, у озимых — 4 по диагонали). Площадка должна захватить два рядка. Подсчет ведется дважды - после всходов и перед уборкой. Вбиваются колышки и обвязываются шпагатом.

Если на делянках урожаи резко снижается (птицы, насекомые и т.д.),

производят *выключки* в форме квадрата, прямоугольника.

Чтобы избежать внешнего воздействия на делянки вокруг устраивают окаймляющие (между питомниками 2-3 м шириной), концевые (по длинной стороне делянок, краевые защитные полосы (по концам повторении).

Для уборки используют специальную технику - комбайны «Сидмастер», «Сампо». Урожай всех сортов приводится к стандартной влажности. Для зерновых — 14%.

1. Ускорение селекционного процесса.

В процессе селекционной работы новый сорт зерновых проходит длительный путь от отбора родоначального элитного растения до районирования примерно в. 10-12 лет.

Для ускорения селекционного процесса применяют:

-правильный отбор родительских пар;

-провокационные фоны

-клонирование;

-повышение коэффициента размножения;

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ.**

**1. Задачи и организация государственного сортоиспытания.**

Для лучшего использования достижений селекции, сорта, создаваемые в НИУ, необходимо окончательно оценить и определить районы их возделывания. Этим занимается **государственное сортоиспытание.** Это независимая от селекционных учреждений система всесторонней оценки сортов с целью дальнейшего их распределения по стране.

Главная задача государственного сортоиспытания состоит в том, чтобы дать сортам всестороннюю, объективную оценку и отбирать наиболее устойчивые и урожайные сорта и гибриды, ценные по качеству для их районирования и внедрения.

Госсортоучастки по характеру работы делят на следующие виды:

* полевых культур (орошаемые, неорошаемые),
* овощных культур,
* субтропических культур,
* специальные (фитопатологические, энтомологические).

Особое значение уделяется технологии возделывания конкретных сортов. Сортоиспытание ведется по большому количеству сортов.

Любая административная территория включает районы, различающиеся по в почвенно-климатическом отношении. Почти каждая область делится на почвенно-климатические зоны районирования (в РБ их шесть: лесная, горно­лесная, лесостепная, степная). В пределах одной республики по ровным ее зонам могут районироваться разные сорта одной культуры.

Административное и методическое руководство работой сортоучастков на территории субъектов осуществляет областная инспекция по сортоиспытанию во главе с инспектором. Инспекция непосредственно подчиняется Госкомиссии по сортоиспытанию.

**2. Методика и техника государственного сортоиспытания**

Большинство сортоучастков работают на базе сельскохозяйственных предприятий: совхозов, СПК и т.д.

В штате сортоучастка имеются постоянный персонал: заведующий, помощник заведующего, 2-3 технических работника. С/х предприятие по договору с сортоучастком выполняет все полевые работы, выделяет необходимое количество рабочих и технику. Оплату по выполненной работе выполняет сортоучасток.

Для сортоучастка выделяется постоянный участок земли, на котором вводится свой севооборот, работа на участке ведется по единой методике, утвержденной Госкомиссией по сортоиспытанию с/х культур.

Испытываемые сорта сравнивают с районированным и лучшим в данной области сортом (контролем, стандартом). Повторность в опытах обязательно шестикратная. Ученая площадь 100 м2, а при использовании малогабаритной техники размер делянок может составлять 25 и даже 10 м. сорта оцениваются по всему комплексу хозяйственно-биологических признаков: урожайности, качеству продукции, устойчивости к вредителям и болезням, пригодности к механизированному возделыванию.

Государственное сортоиспытание зерновых культур на каждом сортоучастке проводят 3 года, технических 3-4 года. Одновременно перспективные сорта 2-3 года испытывают в производственных условиях. Затем, ценные сорта районируют, а неперспективные снимают с дальнейшего испытания.

По итогам испытания сорта на делянках ГСУ организует испытание нового сорта в хозяйствах своей зоны. Его сравнивают со стандартом без повторностей. площадь деляной для зерновых 2-4 га, для картофеля 1-2 га. Применяется достаточно высокий агрофон, следовательно ГСУ получают более высокие урожаи.

**3. Порядок включения новых сортов в государственное сортоиспытание**

Выведенный в СУ сорт может быть передан в государственное испытание, если он значительно превосходит старый (для зерновых не менее 2 ц/га).

Новые сорта передаются в ГС по данным трехлетнего конкурсного испытания в своем НИ учреждении и одного или двухлетнего производственного испытания.

Про передаче сорту присваивают названия, на него представляют характеристику (описание) по стандартной форме, прилагают фотографии репродуктивных органов, оригинальные семена. Одновременно образец сорта передают в ВИР.

Ко времени передачи сорта в ГСИ, НИУ должно иметь достаточное количество семян для сортоиспытания. Во второй год сортоучастки для пересева используют свои семена.

Семена перекрестников сортоучастки получают ежегодно из НИУ.

**4. Районирование сортов. Государственные реестры сортов.**

Врезультате ГСИ определяются районы выращивания и распространения сорта по регионам. Сортоучасток составляет ежегодный отчет о своей работе. Результаты рассматриваются и обсуждаются на совещаниях специалистов и руководителей хозяйств зоны обслуживания сортоучастка, а затем на областном или республиканском совещании. Областное совещание разрабатывает проект сортового районирования на следующий год, вносит предложение по снятию сортов с испытания и исключению их с районирования. Окончательное решение выносит министерство сельского хозяйства. Ежегодно испытывается до 10000 новых сортов.

**ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ЗАДАЧИ СЕМЕНОВОДСТВА**

**1. Сорт и гетерозисный гибрид как объекты семейства»**

***Гетерозисный гибрид*** - гибрид, повышенная урожайность которого связана с явлением гетерозиса.

***Сорт*** *-* группа сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, отобранных и размноженных для возделывания в определенных природных условиях с целью повышения урожайности и качества продукции.

***Дефицитный сорт*** - новый районированный сорт, но мало распространенный в данной зоне, рекомендуемый для ускоренного размножения. При любом количестве семян в зоне районирования дефицитного сорта. Необходимо организовать ускоренное размножение сорта и в краткие сроки вытеснить старый сорт новым.

В жизни любого сорта различают два периода: размножения и хозяйственного использования. До тех пор, пока сорт не занял площади, отведенные по плану районирования, весь урожай любой репродукции идет на семенные цели.

**2. Задали семеноводства. Понятие об элите, репродукциях, категориях, сортовых и посевных свойствах семян.**

Семеноводство *-* специальная *отрасль сельскохозяйственного*производства; занижающаяся массовым размножением сортовых семян при сохранении их чистосортности, биологических и урожайных качеств. Семеноводство решает две важные задачи: первая - размножение высококачественных сортовых семян, новых, вводимых в производство сортов, до размеров, определенных потребностью зоны районирования. Вторая - сохранение сортовых качеств семян, возделываемых в производстве районированных сортов.

*Элита -* потомство лучших, отобранных растений данного сорта, наиболее полно передающее все его признаки и свойства.

*Элитные* ***семена*** *(ЭС)* получают от последующего размножения оригинальных семян.

*Репродукционные семена (PC)* семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения – РС1 РС2, РС3 и т.д.). Репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции, обозначают РСт.

*Посевные и сортовые качества семян:*

Посевные качества определяются их чистотой (степенью засоренности), энергией прорастания, всхожестью, влажностью, массой 1000 семян и степенью зараженности вредителями и болезнями, а сортовые качества их сортовой чистотой (чистосортностью) и типичностью.

Чистосортность - отношение числа стеблей основного сорта к общему количеству развитых стеблей данной культуры, выраженное в %.

Высококачественные семена должны обладать как высокой сортовой чистотой, так и хорошими посевными качествами. Нередко при размножении семян наблюдаются отклонения показателей в сторону ухудшения. Допустимые нормы ухудшения устанавливаются ГОСТом.

Семена, соответствующие по посевным качествам требованиям ГОСТа называют *кондиционными.*

Сортовые качества семян зависят от числа их пересева. Лучшими сортовыми качествами обладают элитные семена, которые поступают в производство. Элита наиболее полно передает сортовые, т.е. наследственные качества и признаки. К элите предъявляются очень высокие требования -почти 100% сортовая чистота (разрешается примесь других сортов 0,3%), и высокие посевные качества.

**3. Сортосмена и сортообновление. Приемы ускоренного размножения новых сортов.**

Селекционно-опытными учреждениями создают постоянно новые сорта. Которые существенно превосходят старые. Смена старого сорта на новый называют *сортосменой.* Это наиболее эффективный прием повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Сортосмену желательно проводить каждые 5 лет.

По данным Инспектуры по государственному сортоиспытанию и охране селекционных достижений РФ при проведении только одной сортосмены по зерновым культурам можно увеличить ежегодный сбор зерна на 7 млн. тонн.

Для обеспечения высокой эффективности сортосмены необходимо ускоренно размножать новые сорта и проводить её в сжатые сроки - раз в 4-5 лет на всей площади районирования.

Медленная сортосмена служит показателем плохой семеноводческой работы. Хозяйства, не использующие высокую урожайность новых районированных сортов, упускают возможность получения добавочного урожая и увеличения валовых сборов сельскохозяйственных культур.

Замена семян сорта с плохими урожайными качествами на лучшие семена того же сорта называется ***сортообновлением.*** (РС4 заменить на ЭС). Посев высококачественными семенами повышает урожайность на 20-25%.

Приемы ускоренного размножения семян:

* использование высокого агрофона,
* получение семян только для семенных целей и не использование для продовольствия.
* повышать коэффициент размножения новых сортов изменением норм высева и способов посева,
* размножение семян новых сортов одновременно с их государственным испытанием.

**4. Причины ухудшения сортов в производстве. Принципы и сроки сортообновления.**

* Сорт, переданный в производство сохраняет свои наследственные качества много поколений. Но при размножении он может ухудшаться, урожайность его снижается. Ухудшение обусловлено многими факторами.
* ***Механическое засорение*** - семенами других сортов или видов.
* ***Биологическое засорение*** *-* происходит при переопылении, когда не соблюдается пространственная изоляция.
* ***Расщепление и появление мутаций*** - наблюдается в сортах гибридного происхождения. Это может при размножении привести к нежелательным последствиям.
* *Увеличение заболеваемости растений.* Болезни передаются через семена. С каждым пересевом заражается большее число растений.
* ***Условия выращивания*** влияют на урожайные качества семян. Необходимо соблюдать специальную агротехнику на семеноводческих посевах.

В производственных условиях путем сортовых прополок, всех доступных способов снижения и ликвидации заболевания растений, при улучшении условий выращивания специалисты стараются предотвратить или замедлить ухудшение сорта. Полностью избавится от ухудшения невозможно, но про хорошо поставленном семеноводства сорт можно возделывать без замены семян в течение многих лет.

Сортообновление можно проводить, руководствуясь двумя принципами: по мере необходимости (Основание - данные апробации) и периодически по намеченному ранее плану в установленные сроки независимо от качества семян.

Сроки сортообновления определяются в каждом конкретном хозяйстве по необходимости. Иногда сроки возделывания сорта в хозяйстве могут быть один - два года. Это происходит из-за неправильного возделывания, а следовательно, ухудшения сорта.

**4. Характеристика посевного и посадочного материала.**

**ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН ЭЛИТЫ.**

**1. Условия выращивания и урожайные качества семян элиты**

Исходные семена, выпускаемые селекционно-семеноводческими

учреждениями для дальнейшего размножения в производстве, называются *элитными семенами,* или *элитой.*

К элитным семенам предъявляют очень высокие требования: они должны иметь наивысшую по сравнению с другими репродукциями сортовую чистоту (типичность) и устойчивость к болезням, посевные качества высокие, отличаться хорошей выполненностью и выравненностью, высокой массой 1000 штук, сохранять преимущества перед семенами старого сорта по урожайности и качеству продукции не ниже показателей, за которые новый репродуцируемый сорт был районирован.

В ряде НИИ сравнивали урожайность семян элиты и последующих репродукций разного происхождения после уравнительного посева их в одинаковых условиях. Установлено, что различия в урожайных свойствах семян, которые возникают при разных условиях выращивания, после предварительного пересева их в одном месте сглаживаются. Научно установлено, что прямой связи между числом лет возделывания (репродукцией) и урожайными свойствами нет.

С помощью высокой агротехники можно сохранить урожайные свойства семян много лет. (Опыт академика Лукьяненко с озимой пшеницей сорта Безостая 1). А при плохих условиях выращивания можно потерять качество семян в PC1.

Этот вывод имеет большое практическое значение. Необходимо создавать высокий агрофон для получения высококачественных семян.

2. **Первичное семеноводство зерновых и зернобобовых культур (производство элиты)**

При сортообновлении семеноводческие посевы должны обеспечиваться семенами элиты. Для того, чтобы произвести элиту, нужны высококвалифицированные кадры и техника. Выращивание элиты в нашей стране поручено НИУ и сельскохозяйственным ВУЗам. Методы и схемы производства элиты различны в зависимости от культуры, сорта и условий зоны.

При получении элиты используют ряд приемов:

* интенсивный отбор лучших растений и семян по урожайности и другим ценным качествам (индивидуальный и массовый),
* выращивание растений в условиях высокого агрофона,
* обеззараживание растений от возбудителей болезней и вредителей.

Главное место занимает индивидуальный и массовый отбор, которые

сохраняют типичность сорта. Отбор обеспечивает чистосортность, устойчивость к заболеваниям и высокую продуктивность будущей элиты. При *индивидуальном отборе* схема выращивания элитных семян состоит из следующих звеньев:

* питомник испытания потомства 1 -го года,
* питомник испытания сортов 2-го года,
* питомник размножения,
* суперэлита,
* элита.

Первичные звенья семеноводства, к которым относят питомники испытания сортов 1-2 годов и питомник размножения занимаются выращиванием высококачественных семян для производства элиты. Под питомники отводят плодородные участки, на которых создают агрофон, обеспечивающий хорошее развитие растений и формирование семян с высокими урожайными качествами. Не допускается механическое и биологическое засорение посевов. Для этого обеспечивают пространственную изоляцию между полями питомника.

Для первичного семеноводства в\_качестве исходного материала используют урожайные посевы элиты и суперэлиты в питомниках отбора.

На них отбирают типичные растения данного сорта при 100% сортовой чистоте. Отобранные семена идут на закладку питомника испытания потомств 1-го года.

Высев ведется ручными сеялками (каждое растение высевают отдельно). От каждого растения нужно получить не менее 300 линий (потомство одного растения у самоопылителей) или семей (потомство одной особи у перекрестников). В качестве контроля используют суперэлиту последнего выпуска и размещают его через 20-30 потомств. Больные и нетипичные линии удаляют ещё до уборки, а семьи до цветения.

Оставшиеся линии и семьи убирают и обмолачивают каждую в отдельности и после лабораторной оценки хранят в отдельных пакетах. На поле удаляют до 25% потомства, а в лабораториях - 50%.

В питомнике испытаний потомств 2-го года высевают лучшие линии или семьи (не менее 100) каждая в отдельности. Для этого применяют селекционные сеялки. Худшие бракуют а лучшие убирают и обмолачивают отдельно. После лабораторной оценки и браковки семена отобранных линий или семей объединяют и используют в питомнике размножения. Полевая браковка может составить 10%, а лабораторная до30%.

Питомник размножения закладывают смесью семян из питомника испытания потомств 2-го года. Семена протравливают и высевают обычным рядовымспособом. Во время вегетации проводят видовую и сортовую прополки, удаляя больные, нетипичные и слаборазвитые растения. После уборки и обмолота семена сортируют и используют для посева в следующем питомнике.

При большом объеме производства элиты допускается пересев семенами того же питомника.

Потомство, полученное от посева семян из питомника размножения называют *элитой.* Это наилучшие семена по сортовым и посевным качествам.

У культур с малым коэффициентом размножения семян создают элиту за два года. В этих случаях урожай 1-го года, полученный от посева семян из питомника размножения называют ***суперэлитой.*** А при посеве суперэлиты получают элиту.

У культур с достаточным коэффициентом размножения из схемы можно исключить питомник размножения, а с большим (просо, кукуруза) -питомник размножения и суперэлиту. В самом кратком виде схема будет состоять из питомников испытания 1-го и 2-го годов и элиты.

При ***массовом отборе*** схема выращивания элитных семян состоит из следующих звеньев: питомник размножения 1-го и 2-го года; суперэлита и элита. Нужно отметить, что эффективность массового отбора ниже, чем индивидуального, так как не ведется отбор по потомству. Питомники так же изолируют друг от друга, особенно если речь идет об одной культуре.

Семена засыпают в тканевые мешки, закладывают этикетки с указанием культуры, сорта, сортовой чистоты, года урожая, названия хозяйства и т.д.

Мешки пломбируют и снабжают сертификатом.

3. **Система размножения новых сортов**

Для быстрого внедрения сортов в производство их нужно быстро размножать. Разработана система ускоренного размножения и внедрения сортов. Она включает следующие звенья:

*•* Организацию производства семян нового сорта в базовых

семеноводческих хозяйствах зоны возможного районирования.

• Размножение сорта на полях селекционного центра, в ОПХ и базовых хозяйствах за несколько лет до его районирования.

• Применение специальных семеноводческих приемов,

обеспечивающих большие коэффициенты размножения семян: высокий агрофон, широкорядный посев, уменьшение нормы высева.

**ОРГАНИЗАЦИЯ СЕМЕНОВОДСТВА НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ.**

1. **Промышленное семеноводство. Принципы организации промышленного семеноводства, специализация и концентрация семян.**

Промышленное семеноводство – это производство семян в специализированных семеноводческих хозяйствах или в семеноводческих подразделениях крупных хозяйств, осуществляемое интенсивными методами на базе комплексной механизации и автоматизации всех технологических процессов производства семян.

Основной принцип промышленного семеноводства - производство высококачественных семян.

Работа семеноводческих хозяйств оценивается по ряду показателей:

* Темп внедрения новых районированных сортов (сортосмены) на всех площадях за 4-5 лет.
* Своевременное доведение семян до кондиций.

• Наличие в хозяйстве высококачественных семян РС1 РС2, РС3. Развитие агропромышленного комплекса предполагает специализацию и концентрацию производства на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции требует коренной перестройки организационной структуры системы семеноводства. Практика показывает, что, мелкие и средние хозяйства, имеющие ограниченные посевы, не имеют возможности внедрять прогрессивную технологию выращивания, уборки, доработки и хранения семян и не могут сами себя обеспечить семенами. Сразу нарушается сортообновление. Не своевременно производится сортосмена. Все приводит к потере валовых сборов.

Различают внутрирайонную и внутриобластную специализацию по производству семян.

**2. Основные звенья, обеспечивающие испытание, контроль, производство** и **маркетинг семян.**

Селекционно - семеменоводческая работа в России ведется на основе единой государственной системы, которая объединяет выведение (селекция), йспьгганиё (государственное сортоиспытание) и районирование новых сортов, массовое их размножение при сохранении биологических и урожайных качеств (собственно семеноводство), заготовки и контроль за сортовыми (апробация) и посевными (семенной контроль) качествами семян. *^Основные звенья можно представить:*

1. Селекция - выведение сортов в селекционных центрах и других НИУ;

1. Сортоиспытание и районирование - всесторонняя и объективная оценка сортов, установление районов возделывания и производственного использования;
2. Семеноводство - массовое размножение сортов и гибридов с сохранением их сортовых и урожайных качеств, производство семян элиты, и PC] в НИУ, учхозах вузов и специализированных семеноводческих хозяйствах;
3. Заготовка и реализация сортовых семян специализированными семеноводческими хозяйствами, создание страховых и переходящих фондов (по озимым), семенных фондов для госресурсов;
4. Сортовой и семенной контроль - проверка сортовых и семенных свойств семян, проводимая во всех хозяйствах и специальных учреждениях.

Таким образом, ***система семеноводства*** это группа взаимосвязанных производственных единиц, обеспечивающих в соответствии с государственным планом потребность страны в высококачественных сортовых семенах какой либо культуры или группы культур. В системе семеноводства обеспечивается контроль за сортовыми и посевными качествами семян, в ее задачу входят заготовки и снабжение высококачественными сортовыми семенами все хозяйства.

*Систему семеноводства* следует отличать от *схемы семеноводства. Схема семеноводства* - это группа питомников и семенных посевов, в которых в определенной последовательности путем отбора и размножения осуществляется процесс воспроизведения сорта. Система семеноводства предусматривает организацию производства сортовых семян, в то время как схема семеноводства определяет приемы и методы, на основе которых обеспечивается выращивание семян с высокими сортовыми и урожайными качествами.

Организация производства сортовых семян зависит от культуры, сорта, норм высева, технических условий и т.д.

1. **Законодательная база развития семеноводства. Лицензирование и сертификация семян.**
2. **Развитие индустриальной базы семеноводства по заготовке, обработке, хранению, подготовке семян к посеву и их реализация.**

В каждом семеноводческом хозяйстве должен быть создан достаточно производительный комплексный пункт по обработке семян **с** рядом независимых линий для обработки семян различных культур.

Каждая линия включает автоопрокидыватели, подземные бункера для зерна, набор машин для первичной обработки, сортировки семян, сушилки, машины для затаривания семян, взвешивания искладирования. Семхозыдолжны иметь машины для обеззараживания семян и лабораторию контроля за качеством семян.

Все машины и механизмы должны наряду с системой с/х машин и другой техники должны составлять единую технологическую цепь, которая обеспечивает механизацию всех операций по производству семян: посев, уход за посевом, уборку, транспортировку, доведение семян до кондиции, затаривание в мешки и контейнеры, складирование, отпуск потребителям.

Семхозы должны иметь асфальтовые площадки, механизированные семенохранилища, крытые тока и другие специализированные постройки, а так же в первую очередь обеспечиваться удобрениями, пестицидами, машинами, механизмами, тарой, различным мелким инвентарем и т.д.

Кроме того, семеноводческие хозяйства должны иметь постоянный состав рабочих во главе с квалифицированными специалистами -агрономами-семеноводами. Организуется учеба как руководителей, так и рабочих. Любой работе должен предшествовать инструктаж. Оплата труда членов семеноводческих бригад производится по результатам - количеству и качеству производимых семян.

**5**. **Семенные, страховые и переходные фонды. Федеративный страховой фонд. Планирование семеноводства.**

Семена зерновых и масличных культур хозяйства приобретают по закупочным ценам, а семена трав по ценам, которые устанавливает Минсельхоз.

На семена суперэлиты и элиты устанавливают надбавки. На семена перспективных и дефицитных сортов сумму увеличивают на 20%.

Страховые фонды семян зерновых, масличных культур и трав в хозяйствах, выращивающих собственные семена для производственных посевов, создаются в размере 15% общей потребности в семенах этих культур, а переходящие фонды сортовых семян озимых культур для отдельных районов - в размерах, определяемых Минсельхозом.

**ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕМЯН ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР**

1. Послеуборочная обработка семян.
2. Подготовка хранилищ и тары.

Хранение семян. Меры по предотвращению смешивания и засорения партий семенного зерна.

1. Внутрихозяйственный контроль за качеством семян.
2. Технологический процесс послеуборочной обработки семян состоит из следующих последовательно выполненных операций.
3. Первичная очистка.
4. Сушка или активное вентилирование.
5. Вторичная очистка.
6. Сортирование или калибровка семян.

Сушилки – Барабанные СЗСБ-8А

Шахтные – СЗШ – 16А

Бункера активного вентилирования

ОБВ-160 вместимостью 100т

t° Теплоносителя не более 45-48°С

**Хранение сортовых семян**

Размещение семенного зерна.

Поступающие на хранение семена размещают отдельно.

- *по культурам*

- в пределах культуры - *по сортам*

- в пределах сорта - *по репродукциям*

-в пределах репродукции – *по категориям сортовой частоты*;

- в пределах категории сортовой частоты – *по классам посевного стандарта*.

- семена не отвечающие посевному стандарту – размещают отдельно в зависимости от их физических качеств;

- в пределах классов - раздельно по состоянии влажности.

Семена элиты и 1 – репродукции, полученные от опытных учреждений, до посева хранятся в защитных и опломбированных мешках.

Чтобы не допустить смешивания семян различных сортов, не размещают рядом (в смежных закромах) семена двух сортов одной и тойже культуры или разные по качеству семена одного сорта. Между ними должен находиться закром с другой культурой; легко определяемый при сортировании например горох.

Засыпая семена в закром, обязательно оставляют незаполненную часть в 15-20 см.

На каждом закроме или штабеле вывешивают этикетку с указанием культуры, сорта, массы, репродукции, сортовых и посевных качеств семян.

1. При хранении семян систематически следят за их температурой и влажностью, запахом и цветом семян, возможным появлением вредителей. Влажность определяют не реже двух раз в месяц.
2. Повышению культуры семеноводства, улучшению качества семян способствует хорошо налаженный постоянно осуществляемый внутрихозяйственный семенной и сортовой контроль.

Агроном семеновод ответственный за контроль в хозяйстве участвует в разработке планов и мероприятий по семеноводству.

1.Обеспечивается очистка, сушка сортировка в качестве оздоровления – протравливание семенного материала и проведение видовой и сортовой прополки.

2.Ведется учет и запись всех операций при размножении, очистки, заготовки и хранению, а также отпуске сортовых семян, правильно оформляется документация.

3.Огранизуется контроль за хранением и использованием семян, участвуют в проведении госконтроля.

Агроном может определить посевные качества семян, влажность зерна перед уборкой, оценить качество поступающего от комбайна зерно, контролировать режим сушки и очистки семян.

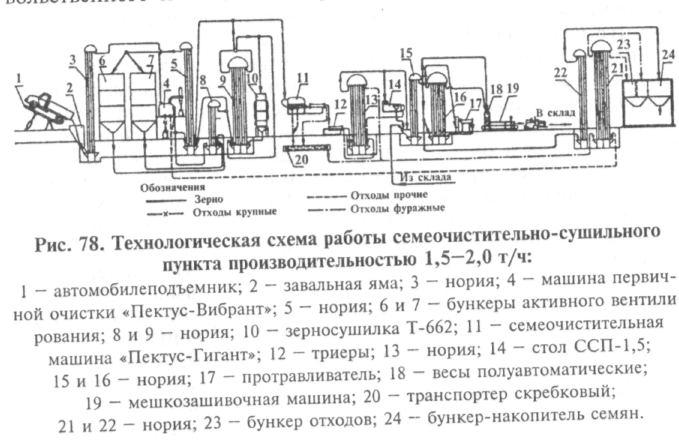
Основная задача внутрихозяйственного контроля – предупредить нарушения техники и агротехники семеноводства.

Устранить причины вызывающие ухудшения посевных и сортовых качеств семян во время их выращивания, уборки, транспортировки и хранения.

**Раздел 2 ПМ 01. Организация первичной обработки урожая и определение качества продукции.**

**Тема 2.1.** **Организация первичной обработки урожая сельскохозяйственных культур.**

**Технология послеуборочной обработки зерна**

В зависимости от назначения зерна (семена, продовольствие, фуражное, пивоваренное и т. п.) и зональных условий технология послеуборочной обработки зерна предусматривает следующее: предварительную очистку, временное хранение — консервацию зернового вороха, сушку, первичную очистку, вторичную очистку — сортирование, протравливание, воздушно-тепловой обогрев.

Наиболее прогрессивной является поточная технология, когда технологический процесс послеуборочной обработки зерна расчленяется на отдельные операции, выполняемые специализированной машиной или комплексом машин, обеспечивающих непрерывное перемещение зернового вороха от одной машины к другой по технологическим операциям (рис. 78). По этому принципу строятся зерноочистительные пункты, в состав которых входят: зерноочистительно-сушильный цех, отделение временного хранения зернового вороха, зерносклады, весовая, лаборатория, вспомогательные объекты, инженерные коммуникации. В зависимости от местных условий объекты комплекса могут иметь различные конструктивные решения и размеры, постройки для каждого объекта строятся отдельно или блокируются в одно здание, оснащаются поточными линиями или набором отдельных машин.

Поточные технологические линии подразделяются на зерноочистительные агрегаты, зерноочистительно-сушильные комплексы и семенные линии. На зерноочистительных агрегатах ЗАВ-10, ЗАВ-20, ЗАВ-40, АЗС-ЗОМ, ЗАР-5, проводят очистку и сортировку продовольственного и семенного зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы, рапса-сырца, гороха, проса, гречихи, подсолнечника. На зерноочистительно-сушильных комплексах КЗС-10Б, КЗС-10-2Б, КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-40, КЗР-5 производят очистку, сушку и сортирование зерновых, зернобобовых, крупяных и технических, культур с доведением продовольственного зерна до базовой кондиции, а семенного - до посевной. Зерноочистительные агрегаты рекомендуются для зон с влажностью зерна при уборке до 16%, при более высокой влажности используются зерноочистительно-сушильные комплексы. Цеха производительностью 10 т/ч рекомендуются для хозяйств с годовым объемом производства зерна 2500— 3000 т, производительностью 20 т/ч - до 5000-6000 т и производительностью 40 т/ч - более 6000 т. Для специализированных предприятий по переработке семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур предусмотрены комплексы семяочистительных приставок СПЛ-5 и СГТЛ-10, которые блокируются с зерноочистительными агрегатами ЗАВ и зерноочистительно-сушильными комплексами КЗС. Для временного хранения зерна повышенной влажности и его сушки подогретым воздухом предназначены бункеры активного вентилирования ОБВ-100, ОБВ-50, которые блокируют с зерноочистительно-сушильными комплексами КЗС-10 и КЗС-20 (ОБВ-100).

Для механизации трудоемких операций и обеспечения технологических операций в поточных процессах применяют автомобильные разгрузчики ГУАР-15, ГУАР-30, горохоочиститель ОВП-20А, семяочистительную машину СМ-4, пневмосортировальный стол ПОС-2,5, сушилки СЗПБ-2, СЗПЖ-8, воздухоподогреватель ВПТ-600, зернопогрузчики ЗПС-60, ЗПС-100. Зерноочистительные пункты должны обеспечить получение зерна необходимого качества (таблица 72 и 73).

Подбор оборудования зерноочистительно-сушильных комплексов заключается в правильном подборе производительных машин, входящих в комплекс, и их приспособленности к конкретным условиям эксплуатации и исходя из самой дорогостоящей машины в линии, которая и определяет производительность всей поточной линии. Например, при обработке вороха с повышенной влажностью, при обработке семян такой машиной является шахтная сушилка ЗС, при обработке фуражного зерна – пневмобарабанная сушилка. С учетом средних многолетних показателей влажности зерна по зонам рекомендуют следующие технологические варианты: при средней многолетней влажности зерна свыше 22 %, зерно подвергают многократной сушке, поточные линии комплектуют двумя зерносушилками и бункерами активного вентилирования;

при средней многолетней влажности зерна 16-22 % - в комплекс включают одну сушилку и бункеры активного вентилирования;

При средней многолетней влажности зерна ниже 16 % пункты по послеуборочной обработке зерна включают бункеры и панельные установки активного вентилирования для обработки зерна во влажные годы.

Очистку зерна проводят на всех этапах его хранения и обработки. Для очистки зернового вороха на площадках и в закрытых помещениях используют очиститель вороха ОВГТ-20, для предварительной очистки вороха зерновых, зернобобовых и масленичных культур используют зерноочистительную машину ЗВС-10. Для поточных семяочистительных линий используют ворохоочиститель «Петкус-Вибрат». Для очистки и сортирования зернового вороха зерновых, зернобобовых, крупяных, масленичных, семян трав и других мелкосеменных культур используют передвижную зерноочистительную машину ОС-4,5А или семяочистительную машину СВУ-1,25. Для вторичной очистки и сортирования семян применяют семяочистительную машину СВУ-5. Для сепарации зерновых смесей по длине зерен применяют триерный блок ВТ-10. Когда семена очищенной культуры и трудноотделимые примеси разняться по удельному и индивидуальному весу, но близки по размерам и парусности, применяют пневматические сортировальные столы ССП-1,5.

**Регулировка зерноочистительных машин** заключается в правильном выборе схемы очистки и сортирования, подбором решет и триерных цилиндров, установке величины загрузки и скорости воздушного потока. Регулировки выполняют под каждую партию вороха и контролируют ее в течение смены (при необходимости).

Механизм самохода. При расположении зернового вороха на площадке с твердым покрытием наиболее эффективна работа машин ЗВС-10 и ОВП-20 самоходом. Скорость самохода должна обеспечить минимальный слив зерна (пересыпание) из приемной камеры.

Подбор решет предварительно берут по таблице подбора решет, помещенной в инструкции по эксплуатации машины, а затем проверяют индивидуально для каждой партии зерна с учетом размера семян и примесей. Для более точного подбора решет используют набор лабораторных решет для пробного просеивания семян. На пробных пропусках небольшого количества семян проверяют правильность выбора решет.

Регулируют загрузку с таким расчетом, чтобы получить максимально возможную производительность машины при требуемом качестве, не допуская потерь зерна (при перегрузке зерно уходит в отходы). Качество очистки зависит также от равномерности загрузки поверхности решет. Равномерное распределение вороха у машин ЗВС-10 и ОВП-20 достигается тщательной индивидуальной регулировкой каждого клапана приемной камеры. Для равномерной загрузки решет по ширине к нему пристраивают дополнительные распределительные щитки. Производительность зерноочистительных машин в документации дается по пшенице. Для определения производительности на других культурах ее умножают на соответствующий переводной коэффициент (пшеница, чечевица, вика, люпин - 1; рожь - 0,85; ячмень - 0,75; овес - 0,6; горох, нут — 2; соя, чина — 1,5; люцерна клевер — 0,4).

**Регулировка триеров** заключается в подборе цилиндров с необходимым диаметром ячеек и положении улавливающей кромки желоба по отношению к цилиндру. Подбор триерных цилиндров проводят по таблице. Загрузку основного цилиндра определяют по выходу данных примесей. Триер регулируют так, чтобы в желоб попадало большее количество основной культуры и минимальное количество длинных примесей, после чего увеличивают положение кромки желоба цилиндра. Выбирают оптимальное положение кромки, обеспечивающее требуемое качество очистки, для чего требуются определенные практические навыки.

В сортировальном столе ССП-1,5 регулируют угол наклона деки в поперечном и продольном направлениях, скорость вращения эксцентрикового вала, скорость воздушного потока и загрузку деки.

Регулировкой угла наклона деки в поперечном направлении устраняют смешивание тяжелых и легких фракций сортируемого материала. С увеличением угла наклона тяжелые зерна попадают в воронки для легких зерен, при уменьшении - в воронки для тяжелых зерен попадают легкие зерна. Увеличением продольного угла наклона деки повышается точность разделения зернового материала. Величину угла наклона регулируют так, чтобы разница уровней в поперечном направлении была 50—55 мм, а в продольном около 130 мм. В процессе работы проводят окончательную регулировку в зависимости от обрабатываемого материала. Число колебаний деки устанавливают в пределах 275-585 об./мин в зависимости от состава разделяемого материала. Качественное сортирование зерновой массы достигается при определенном соотношении частоты вращения приводного вала и скорости воздушного потока. Поток воздуха регулируют постепенным открытием входного отверстия вентиляторов. Сначала регулируют вентилятор расположенный под местом загрузки зерна, добиваясь чтобы вся поверхность деки была покрыта ровным слоем обрабатываемого материала, затем открывают затворы, начиная с задней стороны деки. Загрузку деки устанавливают в соответствии, частотой вращения эксцентрикового вала и скорости воздушного потока, добиваясь максимальной производительности при требуемом качестве разделения.

В отличие от охлаждения и временного консервирования зерна при сушке зерна подача воздуха увеличивается в 5—10 раз и требуется более строгий контроль за ходом технологического процесса. При вентилировании наружным воздухом (влажность воздуха 65—70%) влажность зерна можно снизить до 14 %.

**Активное вентилирование зерна** в период его массового поступления как средство охлаждения и временного хранения. Продолжительность активного вентилирования исчисляют днями. Охлаждение, сушку и временную консервацию зерна проводят на одних и тех же вентиляционных установках.

**Сушка зерна** проводится с целью снижения влажности зерна до кондиции, обеспечивая выравнивание зерновой массы по влажности и степени зрелости отдельных зерен, повышения всхожести, способности к хранению, борьбы с вредителями зерна.

Выбор сушильного оборудования и режимы сушки зерна отдельных культур. Промышленностью выпускаются два типа сушилок: шахтные барабанные и ленточные. Шахтные сушилки предпочтительнее для сушки семенного зерна. Барабанные сушилки предназначены для сушки различного вороха, удобны при сушке небольших партий зерна. Семена сушат на них лишь при отсутствии других технических средств. Съем влаги за один проход составляет: у шахтных сушилок: 6 %, у барабанных - 4-5%.

Температурный режим сушки семенного зерна на шахтных сушилках приведен в таблице 74.

При сушке семян зерновых культур на барабанных сушилках температура их нагрева должна быть такой же, как и на шахтных, а температура сушильного агента допускается более высокой - 100-120° С.

Сушку семян гороха, бобов, кукурузы, риса и других культур, подверженных растрескиванию на барабанных сушилках проводить не рекомендуется. Сушка продовольственного зерна колосовых культур проводится при температуре их нагрева на 5-10° С выше, чем семенного. Температура сушильного агента при этом равна: для шахтных сушилок — 90—110° С, для барабанных — 170—200° С. Чтобы получить зерно высокого качества, необходимо поддерживать номинальную пропускную способность зерносушилок.

Стационарную сушилку СЗС-8 применяют для сушки семенного и продовольственного зерна различных культур, используя как отдельно, так ив составе зерноочистительно-сушильных агрегатов и пунктов.

Смонтированная на автомобильном прицепе передвижная зерносушилка ЗСПЖ-8 используются также для сушки семенного и продовольственного зерна различных культур.

Стационарная зерносушилка СЗСК-4 предназначена для сушки зерновых, зернобобовых, крупяных и др. культур, используется, главным образом, в составе семяочистительных сушильных пунктов.

Стационарную сушилку СЗШ-16 рекомендуется использовать в составе зерноочистительных сушильных комплексов в зонах избыточного увлажнения. В зависимости от первоначальной влажности и назначения зерна можно сушить при параллельной и последовательной работе шахт.

**Барабанные сушилки.** Передвижные барабанные сушилки СЗП-2 с противоположным движением зерна и сушильного агента, предназначены для сушки зерна всех культур. В состав комплекса КЗС-5 включают две зерносушилки.

Стационарная зерносушилка СЗСБ-4 предназначена для сушки зерна различных культур, включается в состав зерноочистительных сушильных комплексов производительностью 5 т/ч.

Стационарная барабанная зерносушилка СЗСБ-8 предназначена для сушки зерна всех культур, включается в состав зерноочистительных комплексов.

**Ленточные сушилки** конвейерного типа используют для сушки плохо сыпучих семян и при неоднородном составе вороха.

Очистка семян зернобобовых культур производится на машинах общего назначения. Для предварительной очистки применяют машины ЗВС-10, ОВП-20, ОСМ-ЗУ, ОС-4,5 и др.

Для сушки семян зернобобовых культур используют зерносушилки шахтного типа. При сушке семян гороха, вики, чечевицы и нута за один проход через шахту их влажность снижают не более чем на 3-4 %; при сушке кормовых бобов, фасоли, люпина, сои за один проход их влажность снижают на 2—3 %. При начальной влажности 25—30 %, температура сушильного агента должна быть 40° С, при влажности семени до 25% — температура сушильного агента — 35° С, а при начальной влажности более 30 % — температура сушильного агента —30° С. Максимальная температура нагрева при начальной влажности до 20 % — 35° С, при начальной влажности 20—25 % — максимальная температура нагрева семян не должна превышать 30° С, а при начальной влажности более 30% - максимальная температура нагрева семян не должна превышать более 25° С.

Для снижения повреждений семян зернобобовых культур при обработке снижают скорость движения лент транспортеров, уменьшают высоту падения семян (снижая скорость соударения), избегают применения шнековых транспортеров.

Эффективным способом сушки семян зернобобовых является активное вентилирование воздухом (подогретым или не подогретым), при подаче воздуха 700-1000 м3/ч на тонну семян. При этом температура воздуха не должна превышать 30° С.

**Организация работ по сушке зерна и эксплуатации сушильных машин.** Сушат все зерно, влажность которого превышает критическую и в первую очередь зерно с повышенной влажностью. Целесообразно проводить сушку партий зерна с одинаковой начальной влажностью. При поступлении зерна с поля его в первую очередь очищают от сорных примесей, удаляя в первую очередь зеленые соломистые примеси. Поскольку мелкие примеси ухудшают газораспределение сушильного агента, а длинные — нарушают равномерное движение материала в рабочих камерах сушилок, что приводит к неравномерному нагреву и сушке зерна. Чистота зерна для шахтных сушилок должна быть доведена до 98-99 %, а соломистые примеси — не более 0,5 %. Режим сушки выбирают в соответствии с таблицей 74.

Перед пуском сушилки необходимо опробовать на холостом ходу, обнаруженные недостатки устраняют. Топки сушек, работающих на твердом топливе, растапливают за час до начала сушки. В шахтных сушилках разжигают топки одновременно с загрузкой влажного зерна. Периодически контролируют пропускную способность сушилок путем отбора высушенного зерна в тару, за определенный отрезок времени (3—5 мин), затем взвешивают. От сушилок производительностью 8—16 т в час зерно собирают в кузов автомобиля, фиксируя время загрузки и тоже взвешивают. Температуру сушильного агрегата устанавливают в соответствии с выбранным режимом. В начальный период сушки (15—20 мин) зерно прогревают при выключенном выгрузном аппарате, затем его включают на непрерывную работу. После сушки партии зерна в объеме, равном емкости шахты, проверяют максимальную температуру нагрева зерна и его влажность.

Пробы отбирают: для температуры зерна — из нижнего ряда подающих или отводящих коробов сушильной камеры (зона максимального нагрева), для определения влажности - из нижнего ряда коробов охладительной камеры или бункера просушенного зерна, в 2—3 местах по длине короба. Отбор проб проводят при наладке сушки — в течение первых трех часов работы — через час, а при установившемся режиме работы - через каждые два часа сушки всей партии зерна. Отклонение температуры сушильного агента от заданной должно быть не более ±0,5° С. В конце смены отбирают пробы для определения жизнеспособности, энергии прорастания, всхожести и силы роста. По конечной влажности и температуре нагрева зерна при установившемся режиме окончательно регулируют пропускную способность сушки и температуру сушильного агента. При низкой начальной температуре зерна, его сначала нагревают в шахте с температурой сушильного агента 30° С, после чего устанавливают нормальный технологический режим.

При сушке нельзя допускать выноса зерна из отводных коробов.

Температура охлажденного после сушки зерна не должна превышать более чем на 8—10° С температуру окружающего воздуха, при большей разнице зерно охлаждают активным вентилированием.

Необходимо периодически очищать выгрузной аппарат сушилки от накапливающихся примесей с целью обеспечения заданного режима сушки.

Один раз в две-три смены проводят полную выгрузку зерна из шахты и очищают всю сушилку.

Не допускается работа сушилки с не полностью заполненной зерном шахтой.

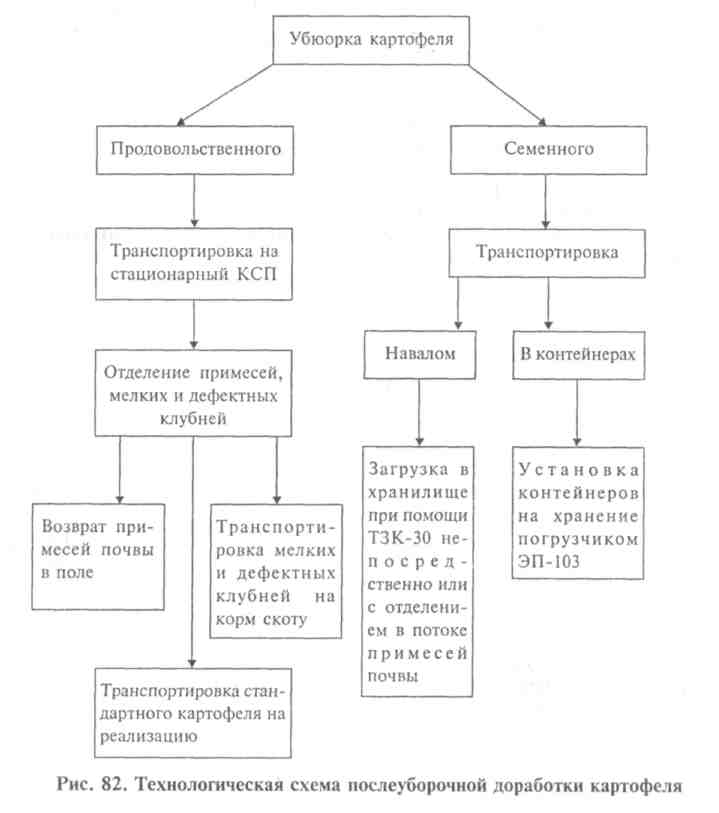
В барабанных сушилках перед началом сушки в течение 10—15 мин прогревают барабан при температуре сушильного агента на 15-20° С ниже режимной. После прогрева загружают для просушки зерно. Загрузка сушильного барабана не должна превышать 25 % его емкости. Степень заполнения барабана регулируют лопатками на подпорном кольце и заслонками загрузочного шнека. Заданный режим сушки контролируют по температуре зерна, выходящего из сушильного барабана. При использовании жидкого топлива температурный режим в шахтных сушилках устанавливают сразу же после загрузки зерна, а для барабанных — после 10 мин прогрева барабана. При высокой первоначальной влажности зерна, особенно семенного, сушку проводят за несколько приемов. Для этого необходимо иметь дополнительные бункера емкостью, равной сменной производительности сушилки.

Ленточные сушилки. При сушке небольших партий семян, в работу включают одну ленту. Подвод сушильного агента к незагруженным лентам перекрывается путем закрытия дроссельных заслонок. При сушке семян трав температура воздуха поддерживается на уровне 40-45° С. При смене сортов и видов семян ленты очищают как снаружи, так и изнутри.

**Технология работ по закладке картофеля на хранение. Способы хранения картофеля**

Выбор технологии послеуборочной доработки.

Послеуборочная доработка картофеля является завершающим звеном уборочного комплекса. Выполнение ее во многом зависит от технологии, способа уборки, назначения картофеля, типа почв и природно-климатических условий зоны.

В большинстве хозяйств современная технология послеуборочной доработки картофеля включает транспортировку вороха с поля к сортировальному пункту, отделение примесей, разделение клубней на фракции, отбор вручную дефектных клубней и крупных примесей, загрузку откалиброванных фракций в транспортные средства и транспортировку крупных клубней в торговую сеть или на базы, средних (семенных) — в хранилище или бурты, мелких (фуражных) - на корм, т.е. уборка и послеуборочная доработка выполняются одновременно и представляет единый и неразрывный во времени поток.

Такая технология не отвечает требованиям семеноводства, предусматривающего выращивание семенного картофеля в специализированных подразделениях с посадкой клубней высоких репродукций с последующим использованием всех фракций для товарных посевов. Поэтому технологии послеуборочной доработки семенного и продовольственного картофеля должны быть четко разграничены. Семенной картофель в основном закладывается на хранение без сортирования по схеме «комбайн — транспортное средство — хранилище (бурт)», а продовольственный по схеме «комбайн - транспортное средство - сортировальный пункт для отделения примесей, мелких и дефектных клубней, калибровка на две фракции (стандартную и нестандартную) - транспортировка на плодоовощную базу» (рис. 82).

При повышенной влажности почвы, когда комбайн убирает картофель со значительными примесями, в технологический процесс включают операции накопления и подсушивания клубней во временных буртах, крытых площадках и других помещениях для подсушивания вороха. При этом кожура на клубнях упрочняется, что снижает механические повреждения при последующей доработке. Кроме того, промежуточное кратковременное выдерживание позволяет в процессе послеуборочной доработки полнее отобрать пораженные клубни и тем самым снизить отходы при хранении. Такая дополнительная операция (прерывистая технология) позволяет повысить качество продукции, снизить отходы, сократить потребности в транспортных средствах и создать условия для более производительного использования уборочной техники за счет сокращения простоев в ожидании транспорта.

Применение прерывистой технологии целесообразно еще и потому, что она дает возможность пустить в работу большее число уборочных агрегатов и тем самым максимально использовать хорошие погодные условия для уборки картофеля.

Для обеспечения различных вариантов технологии машины должны быть в основном передвижными (мобильными) с возможностью компоновки в различной последовательности.

В набор машин и оборудования должны входить: приемный бункер; ворохоочиститель для отделения почвенных примесей повышенной влажности, комков, камней и мелких примесей, переборочный стол, сортировка; бункеры-накопители, обеспечивающие механическую выгрузку картофеля в транспортные средства, контейнеры или мешки; машины или орудия для забора картофеля из временных буртов.

Для реализации технологии по послеуборочной доработки картофеля используют картофелесортировальные передвижные пункты КСП-15Б, КСП-15В, передвижной приемный бункер ПБ-15А и систему транспортеров ТХБ-20, стационарные картофелесортировальные пункты КСП-25 (г. Рязань) и К-750 Германия.

**Организация работы.** Сортировальный пункт КСП-15Б. Пункт устанавливают около буртовой площадки или около хранилища.

Картофель к месту сортирования подвозят с поля в самосвальных транспортных средствах и выгружают в приемный бункер КСП.

Отсортированный картофель выдают в транспортное средство или транспортер для подачи в хранилище, в тару (мешки, контейнеры), бункер-накопитель или непосредственно в транспортное средство для отправки к местам потребления. Мелочь и примеси — непосредственно в транспортное средство или в бункеры-накопители.

В соответствии с назначением отсортированный картофель поступает на реализацию или на хранение.

Количество обслуживающего персонала зависит от состояния исходного материала и может колебаться от 8 до 12 работников, в их число входит один машинист.

Стационарный картофелесортировальный пункт. Подвозимый с поля картофель разгружают в приемные бункера или на площадку предварительного хранения.

Товарные клубни поступают на переборочные столы, где от них, отбирают дефектные клубни и крупные примеси, а затем в бункеры-накопители. Из бункеров-накопителей клубни перегружают в транспортные средства.

Площадку предварительного хранения используют в качестве компенсатора и в том случае, когда с поля поступает большой поток картофеля и сортировальная часть не справляется с его обработкой.

**Способы хранения.** Внастоящее время картофель хранят во временных и постоянных хранилищах.

К временным хранилищам относят сооружения, которые строят лишь на один сезон хранения картофеля, к ним относятся бурты, траншеи, ямы и т.д.

К постоянным хранилищам относят специально приспособленные для хранения картофеля сооружения с длительным сроком службы, они включают: специальные картофелехранилища, подвалы, погреба, подполье, ледяные хранилища и т.д.

При выборе способа хранения картофеля учитывают его назначение, климатические условия зоны, время его использования и назначения.

Хранению во временных хранилищах присущ ряд серьезных недостатков. Эти недостатки заключаются прежде всего в высоких затратах труда, повышенных потерях, а также в зависимости результатов хранения от погодных условий.

Так, при хранении картофеля в буртах даже при соблюдении правил хранения бывают повышенные потери, причем нередки случаи гибели целых партий картофеля. Причиной этому являются сложность наблюдения за хранением в буртах и невозможность соблюдения правильного режима хранения.

При хранении картофеля в подвалах до некоторой степени устраняются недостатки, свойственные хранению в простейших буртах.

Из-за недостаточной вентиляции и повышенной температуры при хранении в подвалах потери часто бывают даже выше, чем в буртах.

Специальные современные картофелехранилища представляют уже сложный инженерно-технический комплекс, включающий здание, санитарно-техническое оборудование, систему вентиляции, отопление и автоматизацию процессов. Их можно разделить по способу размещения в них картофеля на тарный способ (контейнеры, ящики), стеллажный (полки, стеллажи) и навальный большими массами (бункерный, закромный, навальный).

Закромный способ является наиболее распространенным для хранения семенного картофеля. Вместимость закромов 10—60 т. К достоинствам закромного способа относят возможность хранения отдельных партий картофеля или различных сортов в одном хранилище, независимый порядок выгрузки закромов. Хороший доступ к любому закрому позволяет быстро организовать ликвидацию возможного очага загнивания и пр.

К недостаткам закромного хранения относят нерациональное использование внутреннего объема помещения.

Навальный способ применяют главным образом для хранения продовольственного картофеля. В отличие от закромного хранения картофеля при навале его располагают на всей площади хранилища сплошным слоем без закромов высотой 5 м и более.

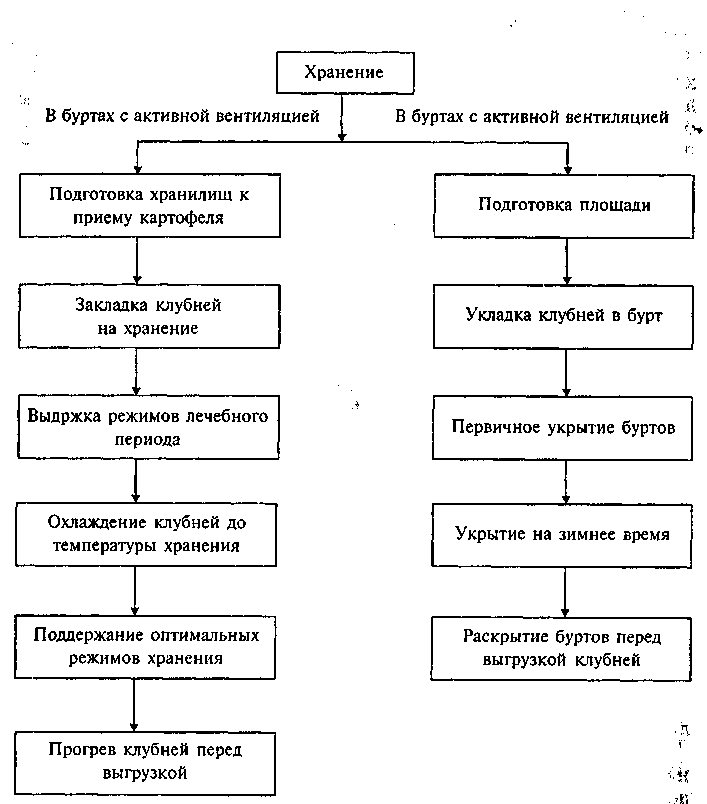
В настоящее время навальный способ хранения широко используется в нашей стране.

Навальный способ позволяет в 2-3 раза увеличить использование полезного объема хранилища, создать благоприятные условия для применения механизации погрузочно-разгрузочных работ и т.д.

Контейнерный способ хранения нашел наиболее широкое применение в хранении продовольственного картофеля на крупных плодоовощных базах. Контейнерный способ позволяет значительно сократить количество перевалок и механизировать погрузочно-разгрузочные работы.

К недостаткам этого способа относят увеличение капитальных затрат на изготовление контейнеров и отсутствие отработанной технологии загрузки контейнеров картофелем в хозяйствах, производящих картофель.

Механизация и автоматизация процессов хранения картофеля является заключительным и зачастую решающим этапом в технологии механизированного производства картофеля.

Технология хранения картофеля включает в себя (Рис. 83) механизированную загрузку клубней в хранилище, автоматическое поддержание режимов хранения, исключение ручной переработки в процессе хранения, механизированную выгрузку картофеля для реализации и подготовку семян к посадке весной.

Сопутствующими элементами механизированной технологии производства картофеля и закладки его на хранение являются неизбежные для современного комплекта машин механические повреждения клубней, возможность смешивания сортов, попадание частично загнивших клубней, а в сложных условиях уборки — наличие примеси почвы. Чтобы повысить качество хранения картофеля, нужно уменьшить воздействие перечисленных факторов.

При закладке картофеля в хранилище необходимо предохранить его от механических повреждений. Не следует хранить вместе клубни, выращенные на различных по механическому составу почвах. Особенно недопустимо смешивать картофель, выращенный на

**Рис.** 83. Технологическая схема хранения картофеля

торфяно-болотистых и минеральных почвах. Нельзя закладывать на длительное хранение подмороженные клубни, которые в процессе хранения загнивают, что приводит к загниванию рядом лежащих здоровых клубней. Особая опасность возникает при хранении подмороженного картофеля в буртах. Каждый сорт картофеля хранят отдельно, а в пределах сорта - по категориям и классам.

К хранению каждого сорта следует подходить индивидуально, особенно к ранним сортам.

Для успешного хранения картофеля необходимо прежде всего создавать и соблюдать определенные условия хранения учетом особенности сорта, качества клубней и их хозяйственного назначения. Важное значение при хранении картофеля имеют температура и влажность окружающей среды (воздуха), а также освещенность. Для затормаживания жизненных процессов в клубнях температура в массе картофеля должна быть близкой к 0° С, но всегда выше нуля. Относительная влажность воздуха при этом должна быть высокая — 90-95%, при этом клубни должны быть внешне сухими.

**Навальный способ хранения.** Хранение картофеля навалом в помещениях без опорных столбов и закромов открывает большие возможности механизации работ по загрузке и выгрузке его и снижения до минимума затрат ручного труда.

Лучшим способом является хранение картофеля при активной принудительной вентиляции с автоматическим регулированием режимов хранения. Активная вентиляция позволяет просушить клубни, ускорить процессы залечивания механических повреждений, примерно на месяц сократить продолжительность охлаждения картофеля до оптимальной температуры хранения, хранить его весь период без прорастания клубней, на месяц дольше хранить картофель при оптимальной температуре в весенний период.

Технология хранения картофеля с активной вентиляцией и автоматическим регулированием режимов хранения предусматривает четыре режима: лечебный, охлаждение, хранение и прогрев перед выгрузкой (инфростация).

Лечебный период продолжается 2,5-3 недели при температуре в слое картофеля 14-16° С и относительной влажности воздуха 92-95 %.

В этот период дневные температуры и относительная влажность позволяют непосредственно вести продув наружным воздухом. Для этого клапан наружной шахты открывают полностью, а рециркуляционную шахту перекрывают Вентилятор непосредственно с улицы засасывает воздух и нагнетает его в главный воздуховод, откуда он через регулировочные клапаны направляется в распределители и из них через вентиляционные короба - по всему полу вентилируемой зоны. При прохождении воздуха через массу картофеля происходит теплообмен между воздухом и клубнями. После выхода из слоя картофеля воздух выбрасывается на улицу через выносные люки, дверные проемы.

При температуре наружного воздуха несколько ниже +14—16° С приоткрывается клапан рециркуляционной шахты и наружный воздух смешивается с внутренним. Регулируя клапанами количество засасываемого наружного и внутреннего воздуха, добиваются требуемой температуры. В лечебный период картофель просушивается, поврежденные клубни зарубцовываются.

Охлаждение. Режим охлаждения продолжается 3—5 недель с постоянным понижением температуры от 14—16° С до температуры хранения 2—4° С и относительной влажности 85—90 %.Картофель охлаждается за счет забора в приточную вентиляционную систему наружного холодного воздуха в ночные и утренние часы, прохождение его через массу картофеля и выбрасывания нагретого воздуха через люки и открытые дверные проемы хранилища.

Для охлаждения воздуха в зонах с высокими осенними температурами в систему вентиляции подключают холодильные установки. При работе холодильных установок вентиляция почти полностью работает на рециркуляцию. Охлаждение ведут по 0,5-1° С в сутки.

Хранение. Режим хранения с температурой 2-4° С и относительной влажностью 85-90 % поддерживается в течение всего времени до выгрузки картофеля из хранилища. В этот период вентиляционная система работает следующим образом. При повышении температуры в хранилище выше оптимальной в приточную вентиляцию наружной шахты подается необходимое количество наружного воздуха, нагретого за счет перемешивания с теплым, поступающим по рециркуляционной шахте из хранилища. В случае понижения температуры в зимнее время воздух пропускается полностью или часть его через электрокалорифер.

Прогрев клубней (инфростацию) проводят перед выгрузкой картофеля с целью снижения механических повреждений рабочими органами машин. Прогрев ведут постепенно, но не более 1 град. С в сутки, до 8-10° С.

Автоматическое регулирование температурно-влажностных режимов картофелехранилищ. Одно из существенных преимуществ системы активного вентилирования слоя картофеля - возможность автоматически поддерживать необходимые режимы его хранения.

В настоящее время для установки в хранилище промышленность выпускает систему автоматики «Среда 1—8», которая позволяет автоматически регулировать: температуру воздуха, направляемого в массу хранимого продукта, в пределах -20 +20° С при пропорциональном режиме регулирования;

Температуру массы хранимого продукта и воздуха верхней зоны хранилища в пределах —20 +20° С при двухпозиционном регулировании. Кроме того, «Среда 1—8» обеспечивает: аварийную защиту продукта от подмораживания; сравнение температур наружного воздуха и массы хранимого продукта; измерение температуры в 30 точках хранилища с визуальным отсчетом; периодическое включение приточных вентиляторов и обогревателей смесительных клапанов по программе; подачу сигналов на включение холодильного оборудования.

Хранение картофеля в буртах. Во многих хозяйствах бурты делают вместимостью не более 15—20 т, часто размещая их в поле, вдалеке от источников электроэнергии и каждый год на новом месте. При таком размещении бывает трудно обеспечить комплексную механизацию и высокую производительность подготовки семенного цветения.

Бурты должны размещаться на постоянном месте с подготовкой котлованов и окружающей территории. При этом должны быть обеспечены активная вентиляция буртов, стационарное размещение машин и оборудования под навесом с накопительной площадкой для подготовленных клубней, механизированной выгрузкой клубней из буртов и проезд транспортных средств между ними.

Хранение картофеля в буртах требует тщательной подготовки. Необходимо заблаговременно выбрать буртовую площадку, которая должна иметь уклон для стока дождевых и талых вод, а грунтовые воды не должны подходить ко дну котлована ближе 1—1,5 м. Буртовая площадка должна располагаться вблизи дороги и обеспечиваться электроэнергией. Бурты закладывают по направлению господствующих ветров, обычно с северо-востока на юго-запад. Они могут быть наземными, полузаглубленными и заглубленными. Наиболее распространены в центральной зоне полузаглубленные бурты. Размеры котлована для бурта следующие: ширина — 2 м, длина — 15 и глубина - 0,2-0,3 м. Высота загрузки клубней 1 м. На буртах большей длины ставят вытяжные трубы, которые должны входить в насыпь картофеля в гребне бурта не более чем на 20—30 см и быть хорошо утеплены, чтобы исключить подмораживание картофеля вокруг них. Посредине дна котлована прокладывают вентиляционный канал глубиной 25 и шириной 30 см, который покрывают деревянной решеткой с промежутками между планками 23 см. Эта решетка состоит из полутораметровых секций, скрепленных одна с другой. Вентиляционный канал должен выходить на 25-30 см за пределы укрытия бурта в торцовых частях. С обеих сторон бурта в конце канала делают углубления для сбора дождевых и талых вод. Часть вентиляционного канала, выходящую за пределы котлована бурта, покрывают досками, чтобы земля и солома не попали в канал. При близком стоянии грунтовых вод надо использовать наземные бурты. В этом случае вентиляционный канал делают непосредственно на поверхности земли или в виде решетчатого треугольного шатра, составляемого из отдельных секций длиной 1,5—2 м. Часть вентиляционного канала, находящуюся под соломенным и земляным укрытием, покрывают досками или делают в виде глухого (без щелей) шатра. Одновременно с засыпкой клубней в каждый бурт закладывают трубки для измерений температуры в насыпи картофеля. После загрузки бурт закрывают соломой и почвой. Солому укладывают граблями снизу верх по периметру бурта плотными пучками — так, чтобы перекрывался гребень бурта, и сразу же зачерняют тонким слоем земли 7—10 см, оставляя гребень бурта открытым. Такое зачернение исключает увлажнение соломы атмосферными осадками и раздувание ветром. Вокруг бурта делают канавки для сбора дождевых вод. По мере понижения температуры толщину земляного покрытия увеличивают до 20 см. Гребень бурта оставляют для вентиляции до первых заморозков под соломенным укрытием. В дождливую погоду его временно укрывают соломенными матами, пленкой или толем. Если охлаждение бурта при помощи естественной приточно-вытяжной вентиляции проходит медленно, то применяют активную вентиляцию, используя вентиляторы опрыскивателя ОВТ-1В (ОВС-А) или опыливателя ОШУ-50 А.

При охлаждении картофеля в бурте до 4° С или наступлении морозов бурт укрывают полностью вторым слоем почвы. Так, например, для хозяйств Московской области общая толщина покрытия (соломы и земли) у основания бурта должна быть 60 см, по гребню соломы — 30—40 см, земли — 25—40 см. Одновременно концы канала закрывают соломой и навозом.

При недостатке соломы для укрытия картофеля в буртах можно использовать ее заменители: камыш, стружки, древесные опилки, сухой мох, сухой торф и т.д. При этом вместо двухслойного укрытия делают четырехслойное. Сначала кладут половинную норму соломы и земли, а затем заменитель в количествах, равноценных заменяемой соломе, и снова землю. Общая толщина укрытия буртов при этом по теплоудерживающей способности должна быть такой же, как при двухслойном укрытии.

При понижении температуры картофеля в буртах зимой до 2° С необходимо срочно дополнительно укрыть бурты торфом, опилками, старой соломой или перегноем. В качестве дополнительного укрытия можно использовать и снег. Для этого поверхность бурта закрывают ветками хвойных или лиственных деревьев и таким образом, путем снегозадержания увеличивают слой снега на поверхности бурта. После ослабления морозов и повышения температуры в бурте до 4° С дополнительное укрытие снимают и поверхность бурта очищают от снега. Вентиляцию применяют при положительной температуре наружного воздуха.

Если температура в буртах повышается и картофель при помощи активной вентиляции охладить не удается, тогда бурты при положительной температуре наружного воздуха следует открыть и выбрать очаги гнили. При температуре наружного воздуха немного ниже 0° С и неблагоприятных погодных условиях перед открытием бурта над ним делают укрытие из полиэтиленовой пленки или другого материала. Отобранный после выборки очагов здоровый картофель вновь тщательно укрывают.

**ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН**

Послеуборочная обработка семян — важный этап в системе приемов по сохранению качества урожая на пути от тока до предприятий, перерабатывающих его на масло. Необходимо иметь такое количество техники, которое обеспечит очистку и сушку семян в едином потоке с уборкой. В хозяйствах следует добиваться получения промышленного сырья, отвечающего базисным кондициям, и сдавать его в таком состоянии на хлебоприемные пункты в течение не более одних суток после обмолота. Если нет возможности выполнить эти условия, организуют хранение семян в емкостях, обеспеченных установками активного вентилирования для продувания насыпи наружным, а при необходимости - подогретым воздухом.

Поступающий от комбайна ворох, кроме семянок основной культуры, содержит различные примеси и в зависимости от зоны возделывания и сроков уборки может иметь высокую влажность. Поэтому необходимо дополнительно обрабатывать (очищать, сушить), чтобы довести до определенных кондиций.

Для очистки сухого подсолнечникового вороха в потоке с уборкой в первую очередь используют зерноочистительные агрегаты типа ЗАВ, которые предварительно переоборудуют в соответствии с рекомендациями ВНИИМК. Правильное их использование позволяет немедленно очищать все семена, поступающие от комбайнов. В случае недостатка таких мощных агрегатов следует применять передвижные ворохоочистители ОВС-25. При расчете потребности в ворохоочистителях необходимо руководствоваться их производительностью (т/ч) :

ОВС-25 3-4

ЗАВ-20 9-10

ЗАВ-40 10-12

На указанной технике устанавливают решета следующих размеров: с круглыми отверстиями диаметром 8 (Б1); 9—10 (Б2); 3,5—4 мм (В) и с продолговатыми отверстиями шириной 1,7—2,6 мм (Г).

При настройке агрегата скорость воздушного потока в аспирационных каналах регулируют так, чтобы в нем по возможности не было семян подсолнечника, а чистота готового продукта отвечала базисным кондициям согласно ГОСТ 22391-77 (сорной примеси - 1, масличной - 3 %).

Воздушную очистку лучше проводить на сухом ворохе, хуже — на влажном. Чтобы получить из сырого вороха кондиционный материал, его надо предварительно просушить, а затем уже очистить.

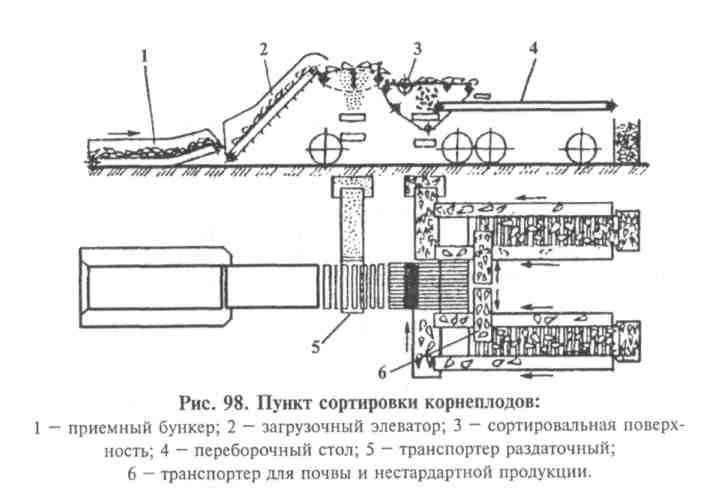
Если переоборудование и регулировки сделаны правильно, зерноочистительный агрегат работает без перебоев и обеспечивает высокое качество очистки вороха. Так, в колхозе имени Ленина Зерноградского района Ростовской области при очистке сухого вороха с очень большим количеством сорной примеси производительность переоборудованного агрегата ЗАВ-20 была на 28 % выше, чем непереоборудованного. В колхозе "Кубань" Усть-Лабинского района Краснодарского края агрегат той же марки до переоборудования очищал за 1 ч чистого времени около 7 т, а после переоборудования — Ют семян. Наряду с повышением производительности на переоборудованных агрегатах в результате уменьшения выноса семян подсолнечника с отходами увеличился выход готовой продукции.

Для послеуборочной обработки подсолнечникового вороха необходимо переоборудовать также и очистительные отделения зерноочистительно-сушильных комплексов типа КЗС.

В южных регионах для подсушивания семян в первые дни уборки применяют бункера или склады, оборудованные установками активного вентилирования. Поточности обработки можно достигнуть, если зерноочистительные агрегаты оборудовать отделениями ОБВ-160, которые состоят из четырех вентилируемых бункеров БВ-40 и двух норий типа ТКН. Каждый бункер БВ-40 вмещает 22—25 т семян подсолнечника. Отделения бункеров перед сушкой семян подсолнечника нужно дооборудовать согласно рекомендациям ВНИИМК (Крохмаль, 1987).

При вентилировании и сушке семян подсолнечника поступающий от комбайна ворох подается в один из бункеров. После его загрузки включают вентилятор с электрокалорифером или воздухоподогреватель ТАУ-0,75 (ВПТ-600). В случае сушки семян влажностью до 13 % через каждые 3,5—4 ч в течение 10—15 мин при остановленном вентиляторе их перемещают из нижней части бункера в верхнюю, чтобы обеспечить равномерную влагоотдачу по высоте бункера. Если сушат семена подсолнечника влажностью до 18 %, то во избежание образования сводов у наружного цилиндра из-за слеживания вороха через каждые 2,5—3,5 ч их необходимо перемещать в резервный бункер, который не заполняется свежеубранными семенами. При таком способе обеспечивается более равномерная влагоотдача. Сушку прекращают, когда относительная влажность воздуха, выходящего из слоя, понизится до 60—55 %. После 5—7 мин охлаждения семян наружным воздухом их выгружают из бункера.

В зоне повышенного увлажнения используют специальную сушильную технику — стационарные и передвижные сушилки. Перед сушкой семена подвергают первичной очистке, так как сорная примесь при попадании в сушильную камеру шахтной сушилки препятствует равномерному движению семян, что может привести к их загоранию. Однако отделить при этом полностью влажную примесь практически невозможно. Окончательная очистка семян достигается только после сушки вороха.

Учитывая эти особенности, целесообразно применять для обработки семян зерноочистительно-сушильные комплексы типа КЗС или КЗР. Они обеспечивают предварительную очистку, сушку и повторную очистку семян в непрерывном технологическом потоке. Комплекс КЗС-20Ш обрабатывает (очищает и сушит до влажности 7 %) за 1 ч около 5 т семян, имевших исходную влажность 18 %. Температура теплоносителя при сушке подсолнечника промышленного назначения на первой ступени должна быть не более 130 С, а на второй — 160 при нагреве семян не выше 60°С.

Там, где нет комплексов для сушки засоренного вороха, можно использовать барабанные зерносушилки, работающие на жидком топливе. При этом температуру теплоносителя для подсолнечника промышленного назначения, исходя из начальной влажности вороха, устанавливают в пределах 120—180°С.

При использовании зерноочистительной и сушильной техники нельзя допускать дробления семян

**Организация работ по сортировке** и **транспортировке овощей до потребителя.** Заготовительныеи торговые организации предъявляют высокие требования к качеству товарной овощной продукции. Для обеспечения требований организовывают приемочно-сортировочные пункты (ПСП). Транспортировку плодоовощной продукции с поля на сортировочные пункты осуществляют низкорамными платформами в ящиках или тракторными прицепами (капуста, корнеплоды), а от сортировочных пунктов потребителю автомобильным, железнодорожным или речным транспортом в специальных контейнерах или специальной таре.

Для переборки, очистки и сортировки корнеплодов применяют сортировально-очистительный пункт ПСК-6 (рис. 98). Он состоит из приемного бункера 1, сортировки 3, транспортеров 5 и 6, двух переборочных столов 4, загрузочного элеватора 2 и пульта управления.

**Приемный бункер** служит для приема вороха из транспортного средства и подачи его на обработку. Сортировка состоит из загрузочного элеватора, пруткового транспортера, сортировальной поверхности, раздаточных транспортеров, транспортеров для почвы и нестандартной продукции.

**Загрузочный элеватор прутковый** с лопастями транспортирует ворох из бункера питателя к сортировке. Прутковый транспортер имеет обрезиненные прутки (просветы 10—12 мм), снабжен встряхивающими звездочками, поэтому интенсивно удаляется почва, которая падает на ленточный транспортер и выносится за пределы сортировки.

**Сепарирующая поверхность сортировки** состоит из круглых ремней диаметром 16 см с расстоянием по осям 41 см (проходное сечение 25 мм). Ремни движутся с различной скоростью и разворачивают корнеплоды вдоль оси. Посередине сортировальной поверхности на поддерживающем валу установлены резиновые диски способствующие развороту корнеплодов. Корнеплоды диаметром менее 25 мм проваливаются между ремнями на транспортер нестандартной продукции, который передает их на наклонный транспортер для выгрузки в тракторный прицеп.

Морковь диаметром более 25 мм, а также крупные примеси остаются на ремнях и направляются двумя раздаточными транспортерами, расположенными перпендикулярно направлению движения вороха на сортировальных ремнях к переборочным столам. На них вручную отбирают крупные (диаметром более 60 мм для моркови), другие нестандартные корнеплоды и примеси. Переборочный стол состоит из трех транспортеров: переборочного, расположенного посередине, шириной до 800 мм, на который поступает ворох, и двух узких транспортеров отходов по краям, имеющих противоположное направление движению лент. Стандартная морковь остается на переборочном транспортере и поступает в контейнеры или ящики.

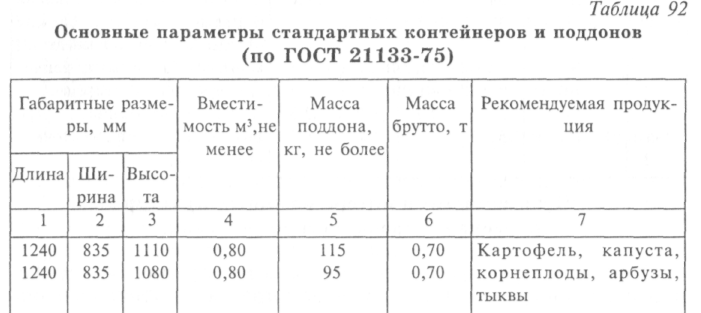
Сортировальную линию ПСК-6 обслуживают 17-19 человек. Из них 10-12 (по 6 на каждый стол) сортируют ворох, 4-6 затаривают и отгружают готовую продукцию, следят за выходом нестандартной. Старшим на пункте является моторист-оператор. Он следит за работой пункта, включает и выключает агрегаты, проводит техническое обслуживание. На сортировальном пункте целесообразно иметь постоянный обслуживающий персонал. К работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и эксплуатации пункта.

Стол переборочный ленточный СПЛ-6 представляет собой ленточный конвейер и предназначен для сортировки по качеству лука, корнеплодов и других овощей с отбором вручную нестандартных плодов, а также растительных примесей, комков и камней.

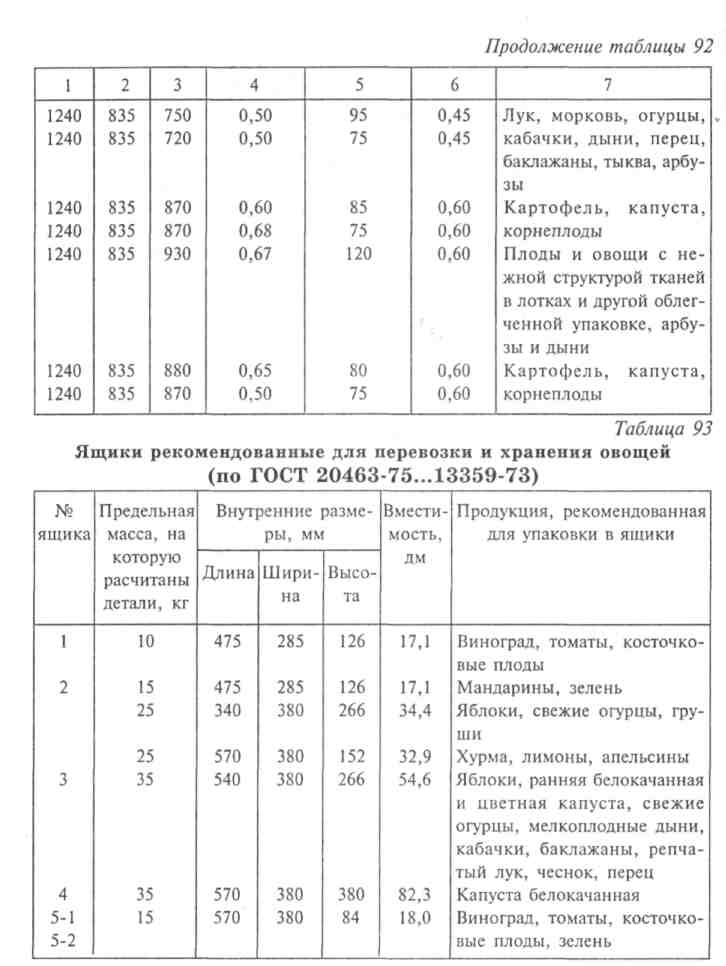
Состоит их рамы, двух опорных колес, опорной стойки, ведущего и ведомого валов, прорезиненного ленточного полотна, поддерживающих полотно планок, бокового и двух продольных щитков, разделяющих конвейер вдоль на три секции, в конце конвейера имеются три скатных лотка с мешкодержателем, электродвигатель, механизм привода.

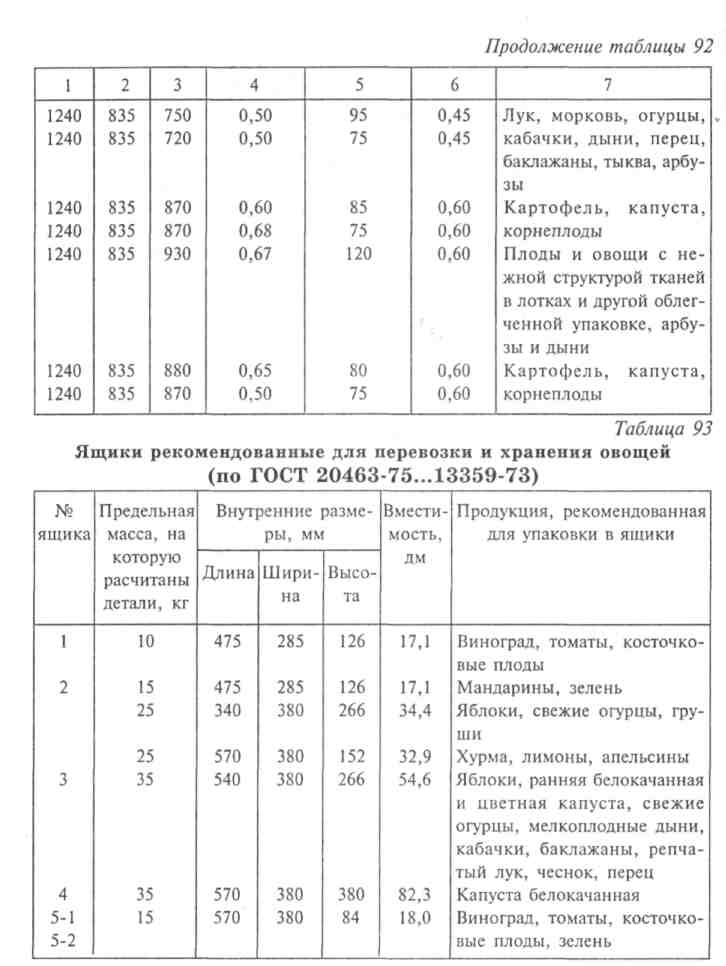
При уборке капусты поточным методом применяют капусто-уборочные машины, стационарный пункт доработки УДК-30 (рис. 99) и транспортные прицепы типа 2ПТС-4М или 2ПТС-6. Пункт имеет приемный бункер 1, шесть транспортеров, два переборочных стола, листоотделители, стол доработки нестандартна и пульт управления.

Для снижения затрат труда на погрузочно-разгрузочные работы при уборке овощных культур рекомендуется применять контейнеры и специальную тару. Это позволит снизить механические повреждения и потери продукции. Тара для плодов и овощей должна обеспечивать свободную циркуляцию воздуха. Для этого ящики изготавливают решетчатыми, а при их укладке между рядами должно быть незаполненное пространство.

Для снижения затрат труда на погрузочно-разгрузочные работы при уборке овощных культур рекомендуется применять контейнеры и специальную тару. Это позволит снизить механические повреждения и потери продукции. Тара для плодов и овощей должна обеспечивать свободную циркуляцию воздуха. Для этого ящики изготавливают решетчатыми, а при их укладке между рядами должно быть незаполненное пространство.

При больших объемах перевозок овощной продукции эффективна тара из гофрированного картона. Пустые ящики перевозят и хранят сложенными в виде компактных кип. При равной высоте штабелей нетто продукции на 12% выше, чем в деревянных ящиках. Ящики формируются на специальных поддонах в пакеты. Размеры транспортных пакетов нормируются ГОСТом. За базовый принят размер пакета 800 х 1200 мм. Размеры ящиков и поддонов, применяемых для перевозки плодоовощной продукции приведены в таблицах 92 и 93.





**Понятие и виды инвестиций в аграрный сектор экономики.**

**Капитальные вложения**

*Инвестиции*- экономические ресурсы, т.е. вложения финансовых и материально-технических средств, а также технологии, права на имущественную и интеллектуальную собственность, переданные хозяйствующим субъектам, как в пределах республики, так и за рубежом с целью получения прибыли (дохода) или социального эффекта.

*Инвестирование в АПК*— процесс простого или расширенного воспроизводства средств производства, а также осуществление инвестиций в экономические объекты и процессы, виды экономической деятельности в агропромышленном комплексе, непосредственно связанные (и касающиеся образа жизни людей) с потреблением населением материальных и духовных благ, услуг, удовлетворением конечных запросов человека, семьи, коллектива, групп, общества в целом.

Пакет инвестиций и связанные с ним виды деятельности фиксируются в инвестиционном проекте. Необходимость разработки и реализации инвестиционных проектов в АПК обусловливается неудовлетворительным спросом на отдельные виды продукции, недоиспользованием ресурсов, инициативой предпринимателей, ответом на политическое давление, интерес кредиторов.

Роль инвестиций в воспроизводстве и социально-экономическом развитии АПК существенно возрастает по мере переходе сельскохозяйственного и агропромышленного производства к значительно расширенной воспроизводящей системе. Это обусловлено вовлечением до 1/6 части сельскохозяйственной продукции в техническую переработку и доработку. Кроме того, доля затрат несельскохозяйственных отраслей в конечном продукте сельского хозяйства постоянно растет и составляет в развитых станах 70—75 %.

Поэтому субъект хозяйствования в агропромышленной сфере целью обеспечения высокоэффективного функционирования предприятия вынужден специализировать производство под потребности кредиторов и заказчиков, подчиняться диктат цен не только на промышленную, но и на сельскохозяйственную продукцию.

Воспроизводственный кризис во всех сферах агропромышленного комплекса, включая и социальную, вызывает острую необходимость проведения активной инвестиционной политики. Она должна предусматривать реализацию систем целей действий, выбранных определенными сферами управления определенной сфере АПК и реализуемых через программы в проекты, что позволит обеспечить выход из нынешнего экономического кризиса и создаст предпосылки для устойчивого развития агропромышленного комплекса в целом.

*Инвестиционная деятельность как основное средство воспроизводства производственных ресурсов АПК представляет собой процесс реализации инвестиций различных фондов и форм.*

**Основные виды инвестиций в АПК**

Основными **видами инвестиций в АПК**являются:

-капитальные вложения, осуществляемые в виде вложения финансовых и материально-технических ресурсов в воспроизводство основных фондов, почвенного плодородия, водных ресурсов путем нового строительства, расширения технического перевооружения и поддержания действующего производства;

-вложение средств в создание материально-технических запасов;

- финансовые средства в форме акций, облигаций и других ценных бумаг, а также затраты на приобретение сокровищ и банковские депозиты, финансовые активы (документы, подтверждающие права их владельца на часть собственности и прибылей предприятия, выпускавшего эти документы, ценные бумаги, акции, облигации).

Инвестиции осуществляются в национальной, иностранной валюте, а также в натурально-вещественной и смешанной формах.

Инвестиции подразделяются на *материальные* и *нематериальные, государственные* и *частные*, *внутренние* и *внешние*, *собственные*, *заемные* и *привлеченные* *реальные финансовые* и *интеллектуальные.* (Совокупность технических, технологических, коммерческих и других знаний, оформленных в виде технической документации, навыков и производственного опыта, необходимых для организации того или иного производства, но не запатентованных).

**Источники и направления инвестиций и капитальных вложений на предприятиях сельскохозяйственного производства.**

***Инвестиции в зависимости от их направления делятся на 2 группы:***

*1.****Производственные инвестиции****- направляют в производственный сектор экономики (63% от общего объема всех инвестиций).*

*2.****Социальные (демографические) инвестиции****- направляются в социальный сектор РБ (37%).*

*Стоит задача довести уровень инвестиций ежегодно до 21-22% от ВВП.*

***Инвестиции осуществляются в разных формах:***

*1) финансовые средства;*

*2) материально - технические средства (основные и оборотные средства);*

*3) ценные бумаги (акции, векселя, облигации и т.д.);*

*4) интеллектуальная собственность (лицензии, патенты).*

*Государство, юридические и физические лица, вкладывающие свои средства в виде инвестиций, называются –****инвесторами.***

***Инвесторами могут быть:***

*1. Государство и его органы управления.*

*2. Юридические и физические лица РБ (ф.л. через акции, облигации).*

*3. Иностранные юридические лица.*

*4. Физические иностранные лица.*

*Особенно важна и существенна роль государства в осуществлении социальных инвестиций (так как здесь нет видимого экономического эффекта).*

***Инвестиции направляются в производственной сфере на:***

*а) создание новых предприятий и производств;*

*б) модернизация и реконструкция действующих предприятий и производств;*

*в) воспроизводство и расширенное воспроизводство продукции;*

*г) воспроизводство и расширение основных средств производства (внеоборотные активы) или капитальные вложения;*

*д) пополнение оборотных средств (оборотные активы);*

*е) внедрение и применение новых технологий, техники;*

*ж) подготовка и переподготовка кадров.*

*Различают три типа инвестиций:*

*·****реальные****– долгосрочное вложение средств в отрасли материального производства;*

*·****финансовые****– инвестиции, осуществляемые в финансовые активы или фондовые ценности, финансово-кредитная деятельность, включая операции с ценными бумагами; Портфельные инвестиции – структурированная совокупность фондовых ценностей объединенных в общий «портфель» с целью получения дохода при наименьшем финансовом риске;*

*·****интеллектуальные****– подготовка специалистов на курсах, передача опыта, лицензий о ноу-хау, современные научные разработки.*

*Основным правовым документом, регулирующим отношения между субъектами (юридически и физические лица) инвестиционной деятельности, является договор (контракт), заключенный на началах добровольности и ровноправия сторон.*

*Особенно важна роль инвестиций в организациях АПК, в т.ч. сельском хозяйстве, так как стоит стратегическая задача повышения эффективности и**конкурентоспособности отечественного АПК накануне вступления РБ в ВТО.*

***Инвестиции в сельское хозяйство за последние годы значительно снизились, в связи со слабой привлекательностью отрасли для инвесторов в силу особенностей сельского хозяйства:***

*1. На результаты хозяйственной**деятельности с/х. организаций большое влияние оказывают природно-климатические условия (риск потерять**финансовые средства).*

*2. Сезонность производства, неритмичное поступление с/х. продукции и финансовых средств в течение года.*

*3. Несовпадение рабочего периода с периодом получения с/х. продукции (необходимость привлечения заемных средств для создания производственных запасов).*

*4. Низкая оборачиваемость оборотных средств в связи**с действием биологических законов развития живых организмов (растений и животных).*

Основная цель агропромышленного комплекса - это надежное продовольственное обеспечение населения России, что невозможно без повышения устойчивости и эффективности входящих в него отраслей и производств, формирования развитых рынков продукции, сохранения и воспроизводства природных ресурсов, особенно земли. В достижении этого огромную роль играет государственное регулирование агропромышленного сектора экономики. Активная деятельность Правительства РФ проявляется в создании благоприятных экономических условий для развития конкурентной среды для агропромышленных предприятий всех форм собственности, разработке соответствующей целям развития правовой системы регулирования отношений, поддержке формирования рыночной инфраструктуры, принятии рада обоснованных протекционистских мер на время становления эффективной рыночной экономики в АПК и полноценного вступления России во Всемирную торговую организацию. Значение АПК трудно переоценить, так как это один из крупнейших межотраслевых комплексов в российской экономике, его доля в ВВП страны - 5-6%. В агропромышленном комплексе производятся около трети валового общественного продукта, более 70% потребительских товаров, сосредоточены четверть основных фондов, 30% численности работников, занятых в материальной сфере. Уровень и качество жизни населения находятся в прямой зависимости от АПК, так как около 70% всех предметов потребления производится из продукции сельского хозяйства, 27% населения России проживает в сельской местности и свыше 10 млн из них задействованы в агропромышленном комплексе, да и городское население не только потребляет продукцию АПК, но и многие работают на производствах этого комплекса.

Агропромышленный комплекс представляет собой совокупность экономически взаимосвязанных отраслей, специализирующихся на производстве сельскохозяйственной продукции, ее промышленной переработке, хранении и реализации, а также отраслей, обеспечивающих и перерабатывающую промышленность, и сельское хозяйство средствами производства и производственным обслуживанием.

В структуре АПК выделяют три сферы:

1. Отрасли, производящие средства производства для сельского хозяйства, - тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, машиностроение для животноводства и кормопроизводства, производство мелиоративной техники, минеральных удобрений, сельское производственное строительство, комбикормовая и микробиологическая промышленность, обслуживающие сельское хозяйство производства и др.

2. Сельское хозяйство (земледелие и животноводство) и лесное хозяйство.

3. Отрасли, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье - пищевая, отрасли легкой промышленности, связанные с первичной обработкой льна, шерсти и др., а также отрасли, обеспечивающие заготовку, хранение, транспортировку и реализацию продукции агропромышленного комплекса.

Агропромышленная интеграция - процесс соединения отраслей сельского хозяйства, перерабатывающих, торгово-сбытовых, обслуживающих предприятий, направленный на повышение социально-экономической эффективности производства.

Сбалансированное развитие всех звеньев АПК - необходимое условие решения проблемы обеспечения страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем. Структура АПК России далека от совершенства: налицо серьезные структурные диспропорции. Препятствует нормальному, сбалансированному развитию АПК неразвитость рынка средств производства. Сейчас первая сфера АПК, обеспечивающая сельское хозяйство средствами производства и производственным обслуживанием, находится в упадке, прекратили деятельность большинство предприятий. Выпуск тракторов сократился в 12,5 раз, зерноуборочных комбайнов в 24 раза, плугов в 68 раз. Уровень использования мощностей сельскохозяйственного машиностроения - 8-12%. Обеспеченность комбайнами на единицу обрабатываемой площади в России в 4-5 раз меньше, чем в европейских странах. Износ основных фондов составляет 70%. Если в ближайшие годы положение не изменится, то только 30% земли будет обрабатываться машинным способом. Сейчас из-за дефицита удобрений ежегодно теряется 30 млн т продукции сельского хозяйства в пересчете на зерно, при этом свыше 85% минеральных удобрений идет на экспорт. Для реанимации первой сферы АПК необходимо в первую очередь поднять платежеспособность сельхозпредприятий. Огромный диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию не позволяет сельхозпредприятиям приобретать технику, удобрения.

**Инвестиционные фонды** создаются министерствами и ведомствами. Они могут быть представлены как отраслевые, межотраслевые и специальные фонды. Данные внебюджетные фонды распределяются через коммерческие банки под контролем руководителей отраслевых министерств и ведомств и могут сыграть значительную роль в формировании инвестиционного потенциала предприятий АПК.

**Банковские кредиты** весьма ограничены во всех отраслях агропромышленного комплекса по причине высоких процентных ставок. В странах с развитой рыночной экономикой кредиты банков и других финансовых структур обеспечивают до 20 % потребностей предприятий в капитальных и текущих затратах.

Долгосрочные кредиты предоставляются на строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение объектов технического назначения, приобретение сельскохозяйственной техники, транспортных средств и оборудования, не входящих в сметы строек и на строительство объектов непроизводственного назначения. Кредитование ведется на условиях строгого соблюдения его основных принципов: обеспеченности, целевого характера, срочности, возвратности, платности.

Главным источником краткосрочного кредита для предприятий АПК являются коммерческие банки. Кроме предоставления краткосрочных (до одного года) ссуд банки выделяют деньги под заклад имущества, осуществляют средне- и долгосрочное кредитование по модернизации производства, финансируют рисковые и другие проекты, лизинг оборудования.

**Государственные бюджетные ассигнования** и капитальные вложения из местных бюджетов предоставляются предприятиям АПК как на возвратной, так и безвозвратной основе.

**Бюджетное финансирование**осуществляется в виде финансовой поддержки отдельных перспективных и высокопродуктивных направлений хозрасчетной деятельности

**Иностранные инвестиции**в страны СНГ привлекаются в форме государственных заимствований: в виде вклада в акционерный капитал сельскохозяйственных и агропромышленных предприятий; в виде вложений в ценные бумаги; как кредиты и лизинговые кредиты. Однако в аграрном секторе республики доля иностранных инвестиций в общем объеме капитальных вложений составляет не более 0,1 %. В мировом суммарном объеме инвестиций они достигают 7-8%.

Инвесторами выступают небанковские финансовые структуры.

**Финансирование АПК в современных условиях**

Агропромышленный комплекс Российской Федерации обозначен приоритетным для государственной поддержки сектором национальной экономики. При этом расходы состоят не только из финансирования определенного набора бюджетных услуг, но также из финансирования программ поддержки АПК, вызванных необходимостью решения назревших проблем в отрасли, в том числе — обеспечение доступности для всех групп населения продовольствием по доступным ценам, обеспечение занятости сельского населения, развитие социальной инфраструктуры села. Необходимость финансовой поддержки в системе АПК обусловлена особым статусом сельскохозяйственного производства как отрасли, обеспечивающей продовольственную безопасность России. Медленное и неэффективное развитие рынка сельскохозяйственных кредитов, низкая самоокупаемость сельскохозяйственных предприятий, зависимость от природных условий усиливает необходимость, как государственной поддержки, так и эффективных инвестиционных вложений других субъектов финансирования Цель настоящей работы состоит в изучении сущности и структуры финансирования агропромышленного комплекса Российской Федерации в современных условиях. Поставленная цель работы предполагает решение следующих задач:

1. Проанализировать, изучить  нормативно-правовые акты и специализированную литературу по выбранной теме;

2. Выделить цели, функции финансовой поддержки АПК, охарактеризовать субъекты финансирования;

3. Определить роль государства в финансировании АПК;

4. Выявить проблемы финансирования агропромышленного комплекса РФ;

5. Определить направление распределения бюджетных средств на развитие АПК в среднесрочной перспективе;

6. Сделать соответствующие выводы.При написании реферата был использован аналитический метод.

1. Сущность, функции и субъекты финансовой поддержки АПК Основной целью формирования финансовой поддержки АПК является формирование финансовой основы для устойчивого развития агропромышленного производства, его социальной инфраструктуры, создания предпосылок экономического роста и становления конкурентной среды, обеспечения развития материально-технической базы инфраструктуры комплекса. Таким образом, устойчивое развитие агропродовольственного сектора можно рассматривать как единство трех составляющих — экономической, социальной и экологической, образующих социоприродную систему. Несомненно, что центральное место в данном определении отводится повышению уровня устойчивости производства продовольствия, что позволит обеспечить продовольственную безопасность Российского государства.

Финансовая поддержка АПК имеет довольно сложную структуру, объединяющую элементы бюджетной, налоговой, страховой систем государства, участвующих в финансовом обслуживании агропромышленного производства и социальной сферы села [6, с. 27].

Основными функциями финансовой поддержки АПК, являются:

- формирование и использование фондов финансовых ресурсов: бюджетных, социального страхования, специальных фондов сельскохозяйственных предприятий и др.;

- воспроизводственная функция, связанная с обеспечением сбалансированности движения материальных и финансовых ресурсов на всех стадиях кругооборота капитала в процессе воспроизводства на предприятиях агропромышленного комплекса;

- стимулирующая функция, направленная на ускоренное развитие инвестиционно-инновационной деятельности предприятий данного сектора и решение социальных проблем;

- контрольная функция, позволяющая осуществлять совокупность мероприятий по контролю правильного и своевременного формирования фондов денежных средств, их целенаправленного и производительного (эффективного) использования с применением специфических форм и методов финансового контроля.

Меры государственной поддержки АПК можно подразделить на две основные группы: экономические и административные. К мерам экономического характера относятся: льготное кредитование, льготное налогообложение, дотирование, компенсации, применение гарантированных закупочных цен, льготное страхование; финансирование научных исследований, повышения плодородия почвы, развития социальной и рыночной инфраструктуры, консультирование, инспектирование и др.

Административные меры соответственно включают: установление квот на производство и реализацию продукции, контроль за качеством продукции, антимонопольное регулирование цен, установление предельного уровня рентабельности перерабатывающей промышленности и торговой наценки, установление верхнего и нижнего пределов цен, соотношений между стоимостью сельхозсырья и ценой конечной продукции, применение штрафных санкций, установление контроля за финансово-хозяйственной деятельностью предприятия

Субъектами финансовой поддержки АПК в зависимости от характера участия и роли могут выступать: государство, финансово-кредитные учреждения, сельскохозяйственные предприятия, население, общественные организации, социальные институты.

Государство как субъект финансовой инфраструктуры АПК, аккумулируя и перераспределяя финансовые ресурсы, участвует в создании условий, обеспечивающих основу ведения расширенного воспроизводства, используя такие инструменты, как субсидии на сельскохозяйственное производство и материально-технические ресурсы, лизинг сельскохозяйственной техники и племенных животных с использованием бюджетных средств, поддержка страхования урожая сельскохозяйственных культур, налоговый механизм, финансирование инвестиционной деятельности

Также одним из источников финансирования и инвестиционных вложений в АПК является участие крупных российских и зарубежных компаний в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Зарубежные компании, создавшие перерабатывающие производства в России, осуществляют товарное кредитование и финансовые вложения в предприятия, являющиеся поставщиками сельскохозяйственного сырья для них. Среди российских крупных корпораций можно выделить три категории предприятий, осуществляющих инвестиции в АПК:

- предприятия пищевой перерабатывающей промышленности (прежде всего крупные мясокомбинаты);

- предприятия перерабатывающих отраслей промышленности, включая предприятия топливно-энергетического комплекса;

- предприятия, входящие в состав крупных промышленных холдингов и специализирующиеся на производстве и глубокой переработке сельскохозяйственного сырья.

Преодоление дефицита инвестиционных ресурсов для развития АПК России требует мобилизации всех возможных источников, как внутренних, так и внешних. Их сопоставление показывает, что для активного использования внутренних источников потребуется время, необходимое для восстановления финансово-кредитной системы и возможностей государственного бюджета. Поэтому в ближайшей перспективе особую актуальность приобретает привлечение  различных внешних источников .

2. Роль государства в финансировании АПК Государственная аграрная политика представляет собой составную часть государственной социально-экономической политики, направленной на устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Под устойчивым развитием сельских территорий понимается их стабильное социально-экономическое развитие, увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности сельского хозяйства, достижение полной занятости сельского населения и повышение уровня его жизни, рациональное использование земель Основными федеральными целевыми программами государственной поддержки развития АПК являются:

1. Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 гг. и на период до 2012 г.;

2. Социальное развитие села до 2012 г. Федеральная целевая программа «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 гг. и на период до 2012 г.» является преемницей ФЦП «Повышение плодородия почв России на 2002–2005 гг.». В качестве основных целей этой программы выделены:

-  сохранение и рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов;

-  создание условий для увеличения объемов производства высококачественной сельскохозяйственной продукции на основе восстановления и повышения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения при выполнении комплекса агрохимических, гидромелиоративных, культуртехнических, агролесомелиоративных, водохозяйственных и организационных мероприятий с использованием современных достижений науки и техники.

Мероприятия данной программы включают в себя — субсидирование приобретения минеральных удобрений и средств защиты растений, а также проведение мелиоративных и иных агрохимических работ.

Бюджетное финансирование данной программы на период до 2010 г. предполагалось осуществить в размере 206 316,5 млн. руб., причем большая часть должна была быть привлечена за счет внебюджетных источников — 71%, 10% — составляло федеральное финансирование, а 29% — за счет средств бюджетов субъектов Федерации.

Увеличение сроков реализации данной программы потребовало и наращивания объемов финансирования. Так, общий объем финансирования вырос на 80% или 164,6 млрд. руб., при этом уровень бюджетного финансирования к 2012 г. увеличится более чем в 3 раза — по средствам, предоставляемым за счет бюджетов субъектов Федерации, и почти в 4 раза — по средствам федерального бюджета; внебюджетные источники планируется увеличить менее чем в 2 раза. Финансирование мероприятий Программы за счет средств федерального бюджета предполагается осуществлять только при условии выделения средств из бюджетов субъектов Российской Федерации и внебюджетных источников для финансирования строительства и реконструкции объектов соответствующей формы собственности. При уменьшении согласованных объемов финансирования субъектами Российской Федерации пропорционально сокращаются средства федерального бюджета.

Общий объем финансирования Программы до 2012 г. составляет 370 949,28 млн. руб. с учетом прогноза цен на соответствующие годы, в том числе: средства федерального бюджета — 63 767,782 млн. руб.; средства бюджетов субъектов Российской Федерации — 81 748,5 млн. руб.; средства внебюджетных источников — 225433 млн. руб.

В 2008 г. федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2010 года» была продлена на период до 2012 г. согласно постановлению Правительства  №143 от 5 марта 2008 г. Увеличение сроков реализации программы потребовало внесения изменений и в паспорт программы в части объемов и порядка ее финансирования.

Данная ФЦП основной своей целью ставит улучшение условий жизни сельского населения на основе развития социальной и инженерной инфраструктуры, используя в качестве основного метода привлечения бюджетных средств софинансирование расходов. Доля участия федерального бюджета по отдельным инвестиционным направлениям определена программой, и составляет от суммарных затрат: по жилищному строительству — 30%, по газификации — 20%, по водоснабжению — 20%, по пилотным проектам — 50%, по объектам социальной сферы — 50%. Финансирование программных мероприятий осуществляется Россельхозбанком на основании заключенных с органами исполнительной власти субъектов РФ соглашений, исходя из подтвержденных объемов выполненных строительных работ с учетом софинансирования бюджетными средствами субъектов и за счет внебюджетных источников. Первоочередному финансированию подлежат расходы на проведение работ на объектах незавершенного строительства, на объектах, находящихся в ветхом и аварийном состоянии, а также на объектах, имеющих высокую степень технической строительной готовности [2].

Общий объем финансирования I этапа Программы (2003–2005 гг.) в ценах 2002 г. составляет 52,9 млрд. руб., в том числе за счет средств федерального бюджета — 5,5 млрд. руб., средств бюджетов субъектов Российской Федерации — 23,1 млрд. руб. и средств внебюджетных источников — 24,3 млрд. руб. Общий объем финансирования II этапа Программы (2006–2010 гг.) составил 233,6 млрд. руб., в том числе за счет средств федерального бюджета — 60,5 млрд. руб., средств бюджетов субъектов Российской Федерации — 98,8 млрд. руб. и средств внебюджетных источников — 74,3 млрд. руб.

Общий объем финансирования III этапа Программы (2011–2012 гг.) с учетом прогноза цен на соответствующие годы составляет 194,4 млрд. руб., в том числе за счет средств федерального бюджета — 58,4 млрд. руб., средств бюджетов субъектов Российской Федерации — 82,6 млрд. руб. и средств внебюджетных источников — 53,4 млрд. руб.

На данном этапе оценить использование программно-целевого метода бюджетного финансирования развития агропромышленного комплекса довольно проблематично, так как не сформирована полная информация об эффективности финансирования, не опубликованы отчеты Росстата и Минсельхоза об освоении выделенных средств. Но уже сейчас можно говорить о том, что система применения программно-целевого метода имеет свои недостатки, в том числе — невозможность отнесения части расходов бюджета к программам, в связи со сложностью определения показателя и целевой направленности. Кризис в экономической сфере обострил проблемы агропромышленного комплекса, обозначенная ФАС проблема удорожания продуктов питания, а значит и проблема продовольственной безопасности страны заставили органы государственной власти обратить внимание на внутренние недоработки. Россия — сильнейшее государство по своему потенциалу и сможет при правильной расстановке сил справиться со сложившейся ситуацией. Стабильность правового поля и контроль за использованием средств федерального бюджета позволят добиться поставленных целей .

3. Проблемы финансирования агропромышленного комплекса России Основными проблемами финансирования АПК в современных условиях являются:

1. снижение уровня государственной поддержки;

2. невыплаты субсидий и дотаций;

3. сокращение инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве;

4. проблема организации финансирования научно-технического прогресса в АПК;

5. проблема формирования фонда льготного кредитования;

6. проблема лизингового фонда.

Финансирование агропромышленного комплекса осуществляется дотированием государства. Вопрос состоит в определении размера этих дотаций. Правительство называет главной проблемой выделения дотаций непрозрачность их распределения, высокую долю теневого оборота, завышение необходимых объемов средств. Аграрники и фермеры видят камень преткновения в отсутствии должной государственной поддержки. Агропромышленный комплекс скрывает в себе значительные резервы рентабельности, однако необходимо внедрение программ целевого финансирования, направленного на успешное функционирование и развитие сельского хозяйства.

Выход есть в поиске иных источников финансирования, привлечения инвестиционного капитала. Впрочем, инвесторам необходимы гарантии рентабельности и прибыльности бизнеса, а для этого необходима опять-таки разработка соответствующих программ. Причем программы должны носит долгосрочный характер, нацеленные на перспективы развития отраслей отечественного агропромышленного комплекса. Необходимо и увеличивать размер средств, выделяемых из федерального бюджета на сельское хозяйство с сохранением существующих форм, дополнив их новыми. В этой связи,  особое внимание следует уделить:

1. выделению бюджетных средств в форме дотаций и компенсаций на преодоление кризисной ситуации в животноводстве, на поддержание наиболее значительных животноводческих комплексов и птицефабрик;

2. поддержке доходов производителей, куда относятся комплексные платежи, платежи при ущербе от стихийных бедствий, платежи за ущерб, связанные с реорганизацией производства;

3. субсидирование развития производственной инфраструктуры; выделение средств на осуществление государственных программ развития производства. Основной упор в выделении средств федерального бюджета на финансирование АПК должен быть сделан на финансирование разработанных федеральных программ, количество которых должно соответствовать финансовым возможностям бюджета.

4. Планирование бюджетных средств на развитие АПК России в среднесрочной перспективе Объем ассигнований из федерального бюджета, выделяемый на поддержку агропромышленного комплекса РФ по направлениям профильной государственной программы, будет составлять в 2011-2013 годах 118 миллиардов ежегодно, следует из опубликованных Минфином РФ основных направлений бюджетной политики до 2011 года и плановый период 2012-2013 годов. Также Федеральные власти в 2011 году направят на государственную программу развития сельского хозяйства 153 миллиарда рублей против 107,6 миллиарда рублей в 2010 году, сообщил премьер-министр РФ Владимир Путин. "Нам нужно сделать все, чтобы помочь нашим сельхозпроизводителям пережить трудное время, вызванное неурожаем 2010 года, сохранить те позитивные тенденции, которые набирали силу в российском АПК в последние годы", - сказал Путин.   
Аномальная жара минувшего лета, сопровождавшаяся засухой, привела к гибели значительной части урожая. По данным Росстата, картофеля в РФ к 1 сентября 2010 года собрано на 24,4% меньше, чем за соответствующий период 2009 года, овощей - на 6,1%. Зерна в первоначально оприходованном весе на 1 сентября в хозяйствах всех категорий (сельхозорганизации, фермеры, население) было намолочено 44,1 миллиона тонн (снижение на 31%).

В конце июля планировалось выделить на поддержку сельского хозяйства в 2011 году 180 миллиардов рублей, в том числе по соответствующей государственной программе - 118 миллиардов рублей. Таким образом, засуха вынудила увеличить объем госфинансирования АПК. Объем бюджетных ассигнований на поддержку АПК по направлениям госпрограммы с учетом антикризисных мер в 2008-2010 годах в целом составил 391,1 миллиарда рублей, что на 94,8 миллиарда рублей превышает плановые назначения за указанный период, определенные паспортом программы в общей сумме 296,3 миллиарда рублей.

"В 2011-2013 годах будет продолжено финансовое обеспечение мероприятий Государственной программы в объеме 118 миллиардов рублей ежегодно", - говорится в материалах. Наибольший вес (более 75%) в общем объеме бюджетных ассигнований на поддержку АПК в 2011-2013 годах будут занимать субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным сельскохозяйственными товаропроизводителями, организациями агропромышленного комплекса и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. Как отмечается в документе, такая форма господдержки АПК является одной из наиболее эффективных.

Также в этот объем финансирования входят субсидии на проведение закупочных и товарных интервенций сельскохозяйственной продукции и залоговых операций, отмечается в сообщении.

В рамках межбюджетных трансфертов предусматриваются также субвенции бюджетам субъектов РФ на осуществление переданных полномочий по организации, регулированию и охране водных биологических ресурсов. Их ежегодный объем в 2011-2013 годах останется на уровне 2010 года и составит 0,03 миллиарда рублей.

**Экономическая эффективность инвестиций и капитальных вложений.**

Ценность инвестиционного проекта определяется разностью суммарной величины его положительных результатов, или год, и затрат (потерь), т.е. ценность проекта = выгоды — затраты.

Затраты и выгоды инвестиционного проекта оцениваются по следующим критериям: долгосрочная жизнеспособность; техническая осуществимость; финансовая и экономическая эффективность; экономическая приемлемость; приемлемость в политическом, социальном и культурном отношениях (отражает ли проект местные условия, оказывает ли отрицательное воздействие на некоторые группы населения).

В рыночной экономике к основным показателям, определяющим эффективность инвестиций, относятся инвестиционный доход, доходы на активы предприятия и на долю собственников.

*Инвестиционный доход*— это доход, получаемый от владения акциями и облигациями. Для владельца облигаций он принимает форму регулярно получаемого процента плюс погашение самой облигации в оговоренный срок, для владельца акциями — форму в виде регулярно получаемого дивиденда и возросшего курса акций при их продаже. Поскольку доход в виде дивиденда облагается налогом, многие инвесторы предпочитают вкладывать средства в быстрорастущую организацию, акции которой быстро поднимаются в цене.

Доход на активы — чистый доход с затратами на выплату процентов, представленный в виде процентного отношения к общим активам предприятия. Наличие неиспользованной недвижимости, технических средств, оборудования ухудшает этот показатель.

Доход нa долю собственников — чистый доход, представленный в виде чистого отношения к доле собственника. Он является важным показателем для инвеститоров, поскольку характеризует независимо от отрасли обстановку притока или оттока капиталов.

**Современный уровень и тенденции инвестирования отечественного АПК**

Резкое снижение объемов инвестиций во всех сферах АПК представляет собой одну из сырьевых проблем сельскохозяйственного агропромышленного производства. Невысокая доходность отраслей АПК, закредитованность и острый недостаток оборотных средств, а также отсутствие ликвидного залогового имущества ставят предприятия в положение весьма неперспективных для привлечения инвестиций. Снижение до минимума инвестиционных потоков в агропромышленный комплекс ведет к моральному старению основных фондов, износ которых у отдельных субъектов хозяйствования достигает 50—80 %.

Данные процессы объясняются резким спадом производства. Кроме того, снижение инвестиционной активности является следствием высокой инфляции, вызывающей перекачку денежных средств в сферу товарного обращения в ущерб развитию производства. Вместе с тем низкая инвестиционная активность не позволяет экономике выйти из инфляционной спирали, так как последняя во многом носит структурный характер, а перестройка структуры требует огромных капитальных вложений.

Снижение интенсивности инвестиционной деятельности при высокой инфляции обусловлено многими факторами. Следует отметить воздействие главных из них. Во-первых, амортизационные отчисления не обеспечивают простого воспроизводства основного капитала вследствие недостаточности амортизационных фондов. Во-вторых, средства, вырученные от амортизации продукции производителем, не обеспечивают простого воспроизводства оборотного капитала из-за разрыва по времени между ценообразованием, реализацией товара и получением денег за товар. В результате предприятия испытывают дефицит прибыли для пополнения оборотных средств. В-третьих, сокращаются доступ инвеститоров к кредитам и возможность оплатить стоимость кредита. В инфляционный период установленная банками высокая номинальная ставка оплаты за кредит оказывается отрицательной для части торговых предприятий, а для инвестиций в производстве положительной. Причем в большинстве случаев она превышает величину верхнего предела рентабельности инвестиций.

Основными *направлениями инвестиционной политики в АПК* являются развитие перерабатывающих отраслей и хранения сельскохозяйственной продукции; опережающее развитие материально-технической базы племенного дела и семеноводства; освоение ресурсосберегающих технологий, развитие тароупаковочного хозяйства.

*На этапе перехода к рынку необходимы:*

-направление централизованных капитальных вложений на осуществление специальных государственных программ, формирование оптимальной структуры АПК, рациональное размещение производительных сил, ликвидация последствий чернобыльской аварии и др.;

-осуществление переориентации с ведомственных на территориальные принципы планирования капитальных вложений и предоставление местным органам исполнительной власти прав комплексного решения вопросов социально-экономического развития;

-дифференцированная политика при использовании государственных дотаций и инвестиций с учетом конкретных условий и целесообразность поддержки того или иного предприятия;

-привлечение лизинговых компаний и других финансовых структур к финансированию долгосрочных кредитов в АПК;

-обеспечение различным категориям инвеститоров равных возможностей для осуществления капитальных вложений.

В целях повышения уровня жизни сельского населения, закрепления кадров предусмотрен рост капитальных вложений на развитие социальной и производственной инфраструктуры сельских поселений, включая дорожное строительство. Однако увеличение капиталовложений в сельское хозяйство будет осуществляться преимущественно за счет внутрихозяйственных инвестиций коллективных хозяйств, частного отечественного и иностранного капитала.

В условиях глубокого экономического кризиса повысить инвестиционную активность в АПК возможно только при жестком государственном контроле за направленным проведением финансовой и кредитно-денежной политики, а именно:

-обеспечение приоритетности развития АПК;

поддержание доходов сельхозпроизводителей для стимулирования производства продукции;

-повышение конкурентоспособности мировом рынке;

-стимулирование участия в целевых программах;

-институционализация вексельного обращения финансовых рынков;

-расширение системы страхования и гарантий инвестиций, включая иностранные

**Факторы и пути повышения экономической эффективности инвестиций в АПК.**

*Важнейшим фактором повышения эффективности использования инвестиций в АПК выступает благоприятный инвестиционный климат*.

Его определяют следующие *условия*:

\* возможность одинакового стимулирования отечественных и иностранных инвесторов;

\* защита от экспроприации, реквизиций со стороны государства;

\* отсрочка выплаты налогов для капиталоемких и интенсивных технологий;

\* освобождение от налогов фермерских хозяйств и других новых предприятий в течение нескольких лет;

\* применение ускоренной амортизации технических средств и оборудования

\* другие протекционистские меры для стимулирования развития агропромышленного производства.

Однако в Республике Беларусь отсутствует собственная система оценки инвестиционного климата страны и ее отдельных территорий, отраслей, субъектов хозяйствования.

Возникла настоятельная необходимость создания системы постоянного мониторинга инвестиционного климата республики, крупных экономических районов, подкомплексов АПК и отдельных предприятий. Маневренность инвестирования должна поддерживаться с помощью мощной финансово-кредитной системы, страхующей от неопределенности и риска рыночной среды и обеспечивающей гибкое и быстрое привлечение денежных средств для вложения в перспективные производства.

**Основными путями повышения экономической эффективности инвестиций в АПК являются:**

- Приоритетное направление капитальных Затрат в отрасли и производства с учетом конкретных условий и целесообразности поддержки того или иного предприятия, формирования производственных и социальных инфраструктур, обеспечение экономической безопасности; .

- максимальная загрузка действующих производственных мощностей благодаря приоритетности технического перевооружения и реконструкции агропромьппленного производства по сравнению с новым строительством;

- концентрация капитальных вложений на пусковых объектах;

- сбалансированность капитальных вложений и строительно-монтажных работ с финансовыми и материальными ресурсами, а также с мощностями строительно-монтажных организаций;

- увязка ввода в действие мощностей и объектов сопряженных отраслей и предприятий, а также жилищного и культурно-бытового хозяйства;

- сокращение сроков строительства, снижение его сметной стоимости, улучшение качества и ускорение освоения вновь введенных в действие проектных мощностей.

**Важным направлением повышения эффективности** инвестиций в АПК является улучшение структуры капитальных затрат: технологической, воспроизводственной, отраслевой, территориальной.

В крупномасштабных инвестициях остро нуждаются практически все отрасли агропромышленного комплекса: сельское хозяйство, перерабатывающая промышленность, социальная сфера села.

Данная проблема должна решаться, прежде всего путем улучшения инвестиционного климата, способствующего привлечению внутренних и внешних инвестиций для решения неотложных задач развития агропромышленного производства и социальных проблем села.

**Главными механизмами**, направленными на увеличение притока инвестиций в агропромышленный комплекс, являются:

- создание условий для самофинансирования предприятий, что обеспечит увеличение доли собственных средств (прибыли и амортизационных отчислений) в финансировании инвестиционных проектов. При этом собственные накопления предприятий дополняются кредитными источниками и привлеченными средствами (эмиссией ценных бумаг);

- продажа объектов незавершенного строительства и эффективно используемого имущества с предшествующей их инвентаризацией;

- бюджетное финансирование важнейших государственных целевых программ агропромышленного комплекса.

**Активизация привлечения средств обеспечивается за счет:**

- республиканского фонда поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной нayки, местных целевых бюджетных фондов стабилизации экономики производителей сельскохозяйственной продукции, образуемых областными и Минским городским Советами депутатов;

- республиканского бюджета — на ликвидацию последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС;

- республиканского фонда поддержки экспортеров — для реализации инвестиционных проектов производственного назначения агропромышленного комплекса, связанных с наращиванием экспортного потенциала и импортозамещением;

- местного (областного) дорожного фонда — на строительство и содержание внутрихозяйственных дорог на селе;

- резервного фонда Президента;

- республиканского и местных бюджетных фондов охраны природы;

- населения и частного капитала — посредством развития рынка ценных бумаг, создания сети специализированных банков и небанковских финансовых учреждений (страховых, лизинговых, инвестиционно-финансовых, трастовых, негосударственных пенсионных фондов и т.д.);

- установления повышенного норматива отчислений в инновационный фонд, средства которого используются на финансирование производств, основанных на новых и высоких технологиях, включая научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы и освоение новых видов наукоемкой продукции;

- совершенствования механизма конкурсного размещения инвестиционных ресурсов с целью реализации инвестиционных проектов, получивших положительное заключение государственной экспертизы;

- финансирования жилищного строительства и инфраструктуры в сельской местности из средств жилищно-инвестиционных фондов областей;

- льготного кредитования жилищного строительства с дифференциацией процентных ставок в зависимости от уровня экономического развития сельскохозяйственных организаций.

Убыточным и низкорентабельным хозяйствам следует выделять льготные кредиты для строительства и приобретения жилья на более благоприятных условиях — под 5 % годовых: сроком на 40 лет с отсрочкой начала погашения кредита на 6—10 лет; экономически развитым сельскохозяйственным организациям целесообразно выделять льготные кредиты на условиях, определенных Указом Президента Республики Беларусь от 02.09.1996 г. N2 346, — под 5 % годовых сроком на 10 лет с отсрочкой начала погашения кредита на 3 года. При этом необходимо заключать трехсторонние договоры между финансирующим банком, сельскохозяйственной организацией и жильцом с целью реализации следующей схемы: банк предоставляет валютный кредит хозяйству, оно строит и предоставляет жилье своему работнику, а тот в свою очередь возвращает кредит и проценты по нему банку;

- внедрения элементов ипотечного кредитования строительства жилья на селе, где в качестве залога могут выступать земельный участок и строящийся жилой дом;

- расширения лизинговой деятельности, позволяющей вести расширенное производство при ограниченности финансовых ресурсов у производителя;

- создания на базе сельскохозяйственных организаций с низким уровнем платежеспособности совместных предприятий, а также со 100%-ным иностранным капиталом. В качестве первоначальной формы образования таких предприятий целесообразна передача государственных и коллективных сельскохозяйственных организаций в аренду физическим или юридическим лицам с правом выкупа имущества по рыночной его стоимости;

- создания различных интеграционных структур, в том числе аграрных финансово-промышленных групп, с задействованием акционерного капитала как источника корпоративного развития через дополнительную эмиссию акций, получающих широкое распространение на рынке инвестиций;

- совершенствования механизма привлечения иностранных инвестиций в виде прямых инвестиций и кредитов для технического и технологического переоснащения сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.

С целью повышения инвестиционной активности агропромышленного комплекса на уровне государства предусмотрена **реализация следующих мер:**

- обновление и развитие законодательной и нормативной базы в области инвестиционной деятельности, приведение ее в соответствие с международными стандартами;

- разграничение функций в области инвестиций между республиканскими и местными уровнями;

- создание системы государственной инвестиционной поддержки с целью выравнивания производственных потенциалов областей;

- создание в рамках республиканского бюджета целевого инвестиционного фонда за счет концентрации средств для финансирования высокоэффективных инвестиционных проектов с новыми высокими технологиями;

- законодательное обеспечение ипотечного кредитования жилья, создание механизма его реализации.

Выход аграрного сектора из кризиса в значительной мере зависит от решения проблемы инвестиций, в которых доля иностранных (в их общем объеме) должна существенно возрасти. На данном этапе зарубежные инвестиции способны стать катализатором экономического роста. Однако при всей важности внешнего инвестирования необходимо рассчитывать главным образом на собственные средства.

**Теоретические основы развития и внедрения инноваций**

**в сельскохозяйственном производстве.**

**Понятие инноваций**

Решающим средством повышения эффективности агропромышленного производства, совершенствованием структуры его экономики, обеспечения экономического роста и решения социальных задач является инновационная деятельность.

Все более расширяющееся использование терминов “инновация”, “инновационная деятельность”, “инновационный процесс”, как на макро-, так и на микроуровнях, не сопровождается единым пониманием их сущности даже среди специалистов.

Существующие **определения инновации**отражают следующие подходы к её определению:

§ инновации рассматриваются как результат научно-технической деятельности (новая техника, технология, новые продукты и т.п.);

§ инновации рассматриваются как процесс создания, внедрения и распространения новой техники, технологий, организационных форм;

§ инновация (и как результат и как процесс) рассматривается как новая потребительная стоимость, способная более эффективно удовлетворить общественные потребности;

§ инновация рассматривается как процесс инвестирования в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по созданию новой техники и технологии.

Однако во всех этих подходах не раскрывается экономическая сущность инновации.

Наиболее содержательное определение инновации приводит П.Друкер: «**Инновация**- это разработка и внедрение нового, ранее не существовавшего, с помощью которого старые, известные элементы придадут новые очертания экономике данного бизнеса. Эти элементы получат совершенно новое экономическое измерение. Это пограничная линия между набором несвязных элементов, каждый из которых является лишь минимально эффективным, и целостной системой, обладающей большой силой».

В российской науке наиболее полная формулировка понятия инновация предложена в трудах группы авторов «Приоритеты развития инновационных процессов в условиях рыночной экономики», определивших понятие инновация, как процесс, в ходе которого осуществляется стратегия прорыва на базе реализации идеи, открытия или технического изобретения, доведенных до коммерческого использования и получения экономического эффекта. Подтверждение такого подхода к определению понятия инновация можно найти в трудах В.М. Баутина, А.Г. Кругликова, Б.А. Райсберга, П.Н. Завлина, А.К. Казанцева, Л.Ш. Лозовского и др.

**Инновационный процесс**

*Инновационный процесс* можно определить как процесс последовательного превращения идеи в товар, проходящий этапы фундаментальных и прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства и сбыта.

Инновационный процесс может быть рассмотрен с различных позиций и с разной степенью детализации.

Во-первых, как параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, научно-технической, инновационной, производственной деятельности и маркетинга.

Во-вторых, как временные этапы жизненного цикла нововведения от возникновения идеи до её разработки и распространения.

В-третьих, как процесс инвестирования и финансирования разработки и распространения нового вида продукта или услуги. В этом случае он выступает в качестве частного случая широко распространённого в хозяйственной практике инвестиционного проекта.

*В общем виде инновационный процесс состоит*в получении и коммерциализации изобретений, новых технологий, видов продуктов и услуг, решений производственного, финансового, административного или иного характера и других результатов интеллектуальной деятельности.

В современном мире в настоящее время господствуют *три тенденции*, которые оказывают мощное влияние на развитие инновационного процесса и тесно переплетаются между собой: развитие новых технологий; глобализация спроса и предложения; индивидуализация и динамизм поведения покупателей.

Особенность настоящего времени заключается в том, что сейчас существует не один пучок технологий, как в 50-е гг., а три:

§ Информационно-коммуникационные;

§ Биотехнологический;

§ Новые материалы.

Главное правило инновационного процесса на современном этапе: «Развитие технологий – основная движущая сила экономического роста».

**Особенности инновационного процесса в агропромышленном комплексе.**

Применительно к АПК инновационный процесс представляет собой постоянный и непрерывный поток превращения конкретных технических или технологических идей на основе научных разработок в новые технологии (или отдельные составные части), доведения их до использования непосредственно в производстве в целях получения качественно новой продукции. В этом процессе участвуют сельскохозяйственные научные и учебные организации, органы управления производством, обслуживающие и внедренческие формирования, сами товаропроизводители.

Инновационный процесс применительно к агропромышленному производству имеет свои ***особенности.***К ним относятся:

1) множественность видов сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, существенная разница в технологии их возделывания и производства;

2) сильная зависимость используемых в сельском хозяйстве технологий от природных и погодных условий;

3) большая разница в продолжительности периода производства сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки;

4) высокая степень территориальной разобщенности сельскохозяйственного производства;

5) обособленность сельскохозяйственных товаропроизводителей от организаций, производящих научно-техническую продукцию;

6) многообразие форм и связей сельхозтоваропроизводителей с инновационными формированиями;

7) отсутствие четкого и научно-обоснованного организационно - экономического механизма передачи достижений науки сельскохозяйственным товаропроизводителям;

8) существенное отставание отрасли по освоению инноваций в производстве.

Организационно – экономическая сущность инновационных процессов связана с целями и задачами их развития, которые заключаются в постоянном организационно-экономическом, техническом и технологическом обновлении агропромышленного производства, направленном на его совершенствование с учетом достижения техники, науки и мирового опыта. Конечная цель этих процессов – формирование аграрной экономики инновационного типа, при которой освоение достижений науки и передового опыта будет идти в опережающем режиме.

Инновационные формирования в сельском хозяйстве имеют принципиальные отличия, как по характеру финансирования, так и экономической основе функционирования. Значительны различия и в главной цели деятельности таких формирований – от технико-технологической идеи до ее научного воплощения, реализации (внедрения) и оказания информационных и консультационных услуг. Весьма существенна разница и в масштабах функционирования – от международного и национального уровня до уровня конкретного сельскохозяйственного предприятия.

**Этапы развития инновационных процессов в АПК**

Исследования позволяют выделить основные этапы развития инновационных процессов в АПК. Изначальным этапом инновационного процесса является создание в результате деятельности научных учреждений инноваций, а заключительным — их освоение непосредственно в АПК.

Этот процесс наиболее продолжителен. Проведение фундаментальных и прикладных исследований разработок, несмотря на то, что это связано с определенным риском получения неудовлетворительных результатов, - абсолютно необходимый подэтап в процессе создания научно-технической продукции.

Разработка считается законченной, когда полностью выполнен план исследования и получен определенный результат. При этом обязательна производственная проверка. В частности, применительно к новым сортам сельскохозяйственных культур этой стадией является государственное сортоиспытание, по отношению к новой технике – апробация ее на машиноиспытательных станциях и т.д.

Наряду с производственной проверкой проходит стадия оформления законченных разработок как объектов интеллектуальной собственности, выдача патентов и лицензий, что совпадает с трансформацией указанных достижений в конкретные инновации. Научная разработка становится инновацией только после рекомендации ее к массовому внедрению в производство.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этапы | содержание | Основные исполнители |
| Создание инноваций | Изучение проблемы в отрасли, в мире, зарождение идеи и включение ее в план НИР.  Проведение фундаментальных и прикладных исследований, выполнение разработок.  Оформление законченных научно-технических разработок как объектов интеллектуальной собственности.  Производство и реализация наукоемкой продукции.  Подготовка инноваций к освоению их в производстве. | Научно-исследовательские учреждения АПК (аграрная наука) |
| Распространение инноваций | Подготовка и переподготовка кадров АПК для работы с инновациями.  Осуществление должностных функций органами управления АПК, пропаганда инноваций.  Информационное обеспечение предприятий различных организационно – правовых форм в сельскохозяйственном производстве.  Деятельность информационно - консультационных служб (ИКС) и средств массовой информации. | Органы управления АПК совместно с создателями инноваций |
| Освоение инноваций | Доведение информации об инновациях до товаропроизводителей.  Организационно - экономический механизм освоения инноваций товаропроизводителями.  Заключение договорных отношений между товаропроизводителями, создателями инноваций и ИКС.  Активная деятельность товаропроизводителей.  Платежеспособный спрос товаропроизводителей на инновации. | Товаропроизводители совместно с создателями инноваций и ИКС АПК |
| Эффект от освоения инноваций | Эффективность освоения инноваций в АПК определяется по  отношению дополнительной продукции или дохода, полученных товаропроизводителями, к затратам на создание инноваций и их освоение в производстве. |  |

Для распространения инноваций используются разные направления и конкретные каналы проникновения их в агропромышленное производство. Важная роль при этом отводится функционированию органов управления АПК, подготовке и переподготовке кадров руководителей, специалистов и работников массовых профессий, информационно-пропагандистской деятельности. К сожалению, в современных условиях этому этапу не придается должного внимания. В дальнейшем, по мере развития и совершенствования информационных технологий, должны быть созданы условия для того, чтобы товаропроизводители узнавали об инновациях не только по производственному опыту передовых предприятий, но и непосредственно от науки еще на стадии создания новшеств.

Успешность распространения инноваций в значительной мере будет зависеть от информационной обеспеченности отрасли. Ответственность за это должны взять на себя органы управления АПК и научные организации — создатели инноваций. Они прямо и непосредственно заинтересованы в оперативном информировании товаропроизводителей о созданных и создаваемых разработках.

Освоение инноваций как заключительный этап инновационного процесса, способствует систематическому и все более прогрессирующему, организационно-техническому и технологическому его обновлению, повышению эффективности агропромышленного производства – экономической категории, подразумевающей широкий комплекс условий функционирования производительных сил и производственных отношений, обеспечивающих в совокупности процесс расширенного воспроизводства. Применительно к сельскому хозяйству эта категория отражает степень рационального использования земли и других средств производства, а также окупаемость затрат на производство сельхозпродукции. Инновационный процесс направлен на решение этой задачи.

Механизм воздействия освоения инновации на эффективность производства зависит от *комплекса факторов*. К ним относятся: организационные (разработка инновационных проектов, организация освоения инвестиций), экономические (инвестирование, обеспечение ресурсами), инвестиционные, технико-технологические (обеспечение техническими средствами, соблюдение технологических требований), биологические (улучшение качества инвестиций, биологизация процесса их освоения), социальные (обеспечение кадрами) факторы,

Так, четкость организации самого процесса освоения новшеств, экономические и инвестиционные возможности его проведения, качество нововведения, технико-технологическое оснащение процесса, подготовка, навыки и заинтересованность работников в совокупности могут определять вероятность повышения эффективности производства. Особое значение имеют экологические факторы, так как от них зависит сохранение природной среды и возможность получения экологически чистой сельхозпродукции.

Очень важно иметь на предприятии достаточно четкий организационно-экономический механизм освоения инноваций. Здесь основное внимание должно быть уделено заключению договорных отношений товаропроизводителей как с создателями инноваций, так и с информационно - консультационной службой АПК. Важны не только инициатива товаропроизводителей, их желание освоить у себя определенную инновацию, но и платежеспособный спрос на научно-техническую и наукоемкую продукцию. Без него освоение инноваций будет невозможно.

**Качество и конкурентоспособность продукции сельскохозяйственных предприятий**

**Качество продукции**и  труда это совокупность организационно-экономических, технологических и правовых факторов, взаимодействующих между собой и внешней средой, сконцентрированных в производстве продукции. Практическим опытом и исследованиями установлено, что факторы формирования качества продукции делятся на следующие группы: организационные, экономические, технологические, метрологические, информационные, правовые и кадровые.

*Организационно-экономический механизм управления качеством.*

Важным фактором, воздействующим на достижение необходимого качества продукции АПК, является *стандартизация.*

Стандартизация это деятельность, направленная на достижение Упорядочения в определенной области посредством установления правил для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих потенциальных задач.

Стандарт — нормативный документ, в котором устанавливаются правила, общие принципы, требования и методы, касающиеся определенных объектов стандартизации, направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.

Объектом стандартизации в АПК выступают продукция, услуги и процессы, имеющие перспективу многократного повторения и использования. Нормативно-техническая документация Устанавливает потребительские свойства продукции, ее параметры, размеры, мощность, надежность, ремонтоспособность, грузоподъемность, химический состав, питательные свойства и др. В последнее время стандарты стали регламентировать и экономичность Продукции — расход топлива, энергии.

Стандартизованная продукция (в зависимости от ее потребительских свойств) удовлетворяет потребности субъекта на различных уровнях.

Наряду с обычными разрабатываются стандарты с перспективными требованиями, которые содержат не один набор норм, а несколько их Вариантов, разбитых по Времени. Опережающая стандартизация призвана ликвидировать разрыв между непрерывностью научно-технического прогресса и определенной ступенчатостью введения стандарта.

Ряд новых стандартов содержит требования сертификационных испытаний продукции, т.е. процедуры принятия и реализации международных норм оценки и контроля качества поставляемого в другие страны продукта.

Таким образом, одной из основных задач стандартизации является оказание помощи товаропроизводителям в производстве продукции такого качества, которая нужна потребителю и которая будет пользоваться спросом.

Вторым направлением стандартизации является регламентация требований к условиям и методам, обеспечивающим достижение высоких показателей качества продукции. В первую очередь это касается технологий производства. В агропромышленном производстве сегодня документированы технологии возделывания всех основных сельскохозяйственных культур, заготовки кормов, производства продукции животноводства, содержащие нормативные показатели качества всех производимых работ и методы их контроля. Наглядным примером являются отраслевые регламенты на типовые технологические процессы.

По статусу стандарты делятся на обязательные и добровольные. В качестве обязательных в стандарты включаются показатели, обеспечивающие безопасность жизни и здоровья людей, охрану окружающей среды, методы контроля за соответствием обязательным требованиям и др. Заказчик при необходимости может расширить состав обязательных требований, обеспечивающих защиту его интересов и интересов потребителей. Для сельскохозяйственных предприятий это касается в первую очередь содержания в продукции потенциально опасных для здоровья людей токсичных веществ: нитратов, остаточных количеств пестицидов, токсичных элементов (ртуть, кадмий, медь, свинец, цинк, мышьяк и т.д.).

В условиях рыночных отношений большая часть стандартов должна иметь рекомендательный статус. Однако именно их соблюдение в условиях конкуренции дает возможность товаропроизводителям обеспечить высокую конкурентоспособность продукции АПК.

Стандартизация как неотъемлемая часть современного рынка неразрывно связана с сертификацией.

***Сертификация***— средство гарантии производителя продукции полного соответствия ее требованиям нормативно-технической документации, переход к удовлетворению на качественно более высоком уровне требований потребителей как на внешнем рынке, так и внутри страны. По своему содержанию она включает два вида деятельности: аттестацию продукции и производства, технический надзор за соблюдением установленных требований и правил. В международной торговле обеспечение конкурентоспособности продукции невозможно без подтверждения ее актом сертификации. Изделие, прошедшее сертификационные испытания на соответствие стандартов ИСО или МЭК, признается покупателями во всех странах—участницах сертификационных соглашений по данному виду продукции.

**Мотивационный механизм стимулирования качества труда и продукции.**

Отсутствие приемлемого механизма мотивации труда сотрудников ведет к утечке квалифицированных кадров во многих компаниях. Материальное вознаграждение за профессиональные успехи должно носить систематический характер и основываться на ясных объективных критериях. Даже благополучные компании постоянно испытывают трудности, связанные с уходом грамотных и инициативных специалистов. Это свидетельствует о недостаточной проработке методики мотивации их профессионализма. Если для компаний с низким уровнем специализации труда данная проблема не актуальна, так как замена ушедшему специалисту может быть подготовлена в короткие сроки, то для инновационных и других организаций с высоким уровнем специализации решение этой проблемы имеет жизненно важное значение. Утечка квалифицированных кадров для них оборачивается настоящей катастрофой.

Например: уход из компании “Вессо-Линк” значительной части менеджеров в ноябре 1996г. на несколько недель парализовал ее деятельность. Кроме того, компания понесла значительные дополнительные расходы, связанные с поспешным набором новых сотрудников и предоставлением клиентам бесплатного обслуживания в течение месяца в качестве компенсации временных неудобств. Собственник не учел, что в высокоинтеллектуальном бизнесе менеджер, как и владелец, становится едва ли не основным производственным ресурсом.

Для Российского отделения IBM неприятным сюрпризом стал переход его руководителя С.Карелова, команда которого за 4 года сумела увеличить объем бизнеса в 40 раз, в компанию Silycon Graphicks, а для компании Mars – уход в 1993 г. ряда российских менеджеров, обеспечивших фирме прорыв на российский рынок в 1991-1992 годах.

В целом же, по оценке, около 80 % западных корпораций, действующих на российском рынке, и до 50% местных лидирующих компаний теряют своих менеджеров в связи с переходом их к конкурентам.

Было проведено исследование эффективности методов стимулирования работников. Используемые компаниями формы поощрения можно разделить на несколько групп.

|  |  |
| --- | --- |
| Первая группа: | - ценные подарки - в 64 компаниях;  -моральные поощрения (благодарности, почетные грамоты и т.п.) - в 58  компаниях;  - отгулы и дополнительные отпуска - в 40 компаниях. |
| Вторая группа менее распространена: | - внесение имени сотрудника в анналы истории;  - вывешивание портрета наиболее отличившихся на доску почета;  - награждение памятными значками - в 11 компаниях.  В целом вторая группа известна нам по ст. 131 КЗоТ РФ. |
| Третья группа выглядит несколько экзотично: | - компаний в качестве поощрений берут у сотрудников в долг под проценты;  - 3 - предлагают сотрудникам участие в прибыли;  - 2 компании даже продают сотрудникам акции. |

Если применить комплексную оценку по признаку “эффективно - дешево”, то на первом месте, по оценкам респондентов, стоят медицинское обслуживание и выдача ссуд. На втором - оплата проезда. Далее, в порядке убывания, - страхование, питание, обучение и др.

Обращает на себя внимание и то, что оценка эффективности и затратности компенсационных пакетов вызвала затруднения у весьма значительной части респондентов (от 39 до 67 %% от числа использующих по различным их составляющим).

Доля респондентов, затруднившихся с оценкой иных форм поощрения персонала гораздо ниже (от 17 до 33 %, практикующих ту или иную форму поощрения), чем попавших в это же положении при оценке компенсационного пакета (от 39 до 67 %%).

Снова применив комплексную оценку по признаку “эффективно - дешево”, получим следующий рейтинг.

Самое сильное мотивирующее воздействие оказывают (в порядке убывания):

- привлечение средств персонала под %%;

- моральные поощрения;

- занесение в книгу истории организации или на доску почета,

- награждение туристическими путевками, памятными значками и т.п.;

- отгулы, дополнительные отпуска и ценные подарки.

Особого комментария требуют случаи долевого участия персонала в прибыли и продажи сотрудникам акций компании.

Количество компаний, реализующих подобные программы невелико, и судя по распределению оценок, использование этих форм поощрения и мотивации только апробируется. Как следствие, у компаний нет однозначного мнения на этот счет.

Можно прогнозировать успешность этих программ и их распространение, если они будут подкреплены реальным участием персонала в управлении, или будут направлены на закрепление персонала в компании, реструктуризацию доходов персонала и т.п.

Не существует единых методов мотивации персонала, эффективных во все времена и при любых обстоятельствах. Однако, любой метод, применяемый руководителем, основан на выбранной фирмой стратегии управления человеческими ресурсами.

Выбор конкретного метода мотивации должна, в первую очередь, определять общая стратегия управления персоналом, которой следовала или желает следовать фирма.

**Понятие и сущность системы стимулирования**

Разработка системы стимулирования представляет собой комплексный подход в решении повышении эффективности и качества труда. При использовании ее в управлении социальными объектами, выясняется насколько достаточно разработана и действенна система.

*Система – это единство взаимосвязанных и взаимовлияющих элементов, способное при активном взаимодействии с окружающей средой изменять свою структуру, сохраняя при этом целостность, выбирать одну из возможных линий поведения для достижения общей цели.*

Системы социального порядка являются самоуправляемыми системами. Всякая самоуправляемая система подразделяется на две подсистемы: управляемую и управляющую. Важное значение в управлении имеет наличие обратных связей.

Согласно принципу обратной связи, управление может быть эффективно только в том случае, если управляющая подсистема будет регулярно получать информацию о состоянии объекта управления, о достижении или недостижении запланированного результата, об отклонении от намеченного движения к цели.

Сущность принципа системности заключается в рассмотрении явлений с позиций закономерностей системного целого и взаимодействия его частей, взаимодействие выделенной системы со средой, связывающейся одним из условий ее существования, структурной сложности каждого системного объекта активной и целенаправленной деятельности.

Применение принципа системности предполагает использование комплексного анализа эффективности управляющих воздействий на результаты деятельности объекта стимулирования. При этом необходимо с учетом специфики социальной системы и подаваемых на ее вход стимулирующих воздействий рассматривать на выходе не только изменение технико-экономических показателей ее функционирования, но и изменения самой социальной системы как таковой, ее внутреннего состояния, ее развития, а так же степени изменения взаимоотношений не только отдельных составляющих ее элементов, но и с другими социальными системами различного иерархического уровня. То есть необходимо учитывать наряду с экономическими, социальные и психологические последствия применения данного способа управления поведением социальных систем.

*Стимулирование труда есть способ управления поведением социальных систем различного иерархического уровня, является одним из методов мотивации трудового поведения объектов управления.*

Для эффективного стимулирования, рассматриваются три ее функции: экономическая, социальная и психологическая. Которые наиболее полно охватывают прогрессивные социальные отношения, являясь воздействием на объект управления. Оно предполагает создание такой внешней ситуации, которая побуждает личность или коллектив к действиям, соответствующим стоящим целям.

При этом личности сами выбирают именно эти действия, поскольку создают все необходимые и достаточные условия. Улучшение показателей труда влечет за собой повышение степени удовлетворения каких-либо потребностей объекта, а ухудшение показателей грозит снижением полноты их удовлетворения.

Прямого произвола со стороны субъекта управления здесь нет, так как объект управления может осуществлять самостоятельно выбор линии поведения. Любой выбор предполагает наличие альтернатив и их оценку на основе собственных предпочтений. Четко разработанный процесс стимулирования позволяет трудовым коллективам длительный период времени эффективно функционировать без вмешательства субъекта управления.

Стимулирование как способ управления предполагает необходимость учета интересов личности, трудового коллектива, степени их удовлетворения, так как именно потребности являются важнейшим фактором поведения социальных систем.

Необходимо отметить, что набор потребностей различных индивидуумов, входящих в состав любой социальной системы, не одинаков. Такой индивидуальный спектр потребностей обусловлен процессом формирования личности и от влияния окружающей среды.

Сама по себе потребность не может побудить работника к каким-то определенным действиям. Только тогда, когда потребность встречается с предметом, способным ее удовлетворить, она может направлять и регулировать деятельность социальной системы, управлять ее поведением. Осознание потребностей вызывает интересы, желания, стремления, влечения.

Выполнение объектом управления в стимулирующих ситуациях определенных расчетов свидетельствует о том, что механизм стимулирования основан на прямом обмене (симметричном, эквивалентном и гарантированном). Симметричность проявляется тогда, когда при наличии договора на оплату не безвозмездного труда усилия одной из сторон предполагают компенсирующие действия другой.

Эквивалентность означает наличие устраивающего обе стороны договорного соотношения между действием и вознаграждением (взыскание). Гарантированность требует от обеих сторон неукоснительного соблюдения обязанностей в отношении друг друга.

Категория качества труда является сложным и многоплановым понятием, которое нельзя выразить через отдельные его свойства, взятые вне их связей и взаимодействий. Многообразие свойств труда обусловлено самой природой.

Прежде всего следует определить *сущность труда, характеризующая как целесообразная деятельность для создания потребительских стоимостей, присвоение данного природой для человеческих потребностей, всеобщее условие обмена веществ между человеком и природой вечное естественное условие человеческой жизни.*

Качество труда определяется как общеэкономическая категория, выражающая как общее, свойственное разным способам производства отношения по поводу свойств труда наиболее эффективно обеспечивать общественные потребности, так и специфические, свойственные отдельным способам производства.

Во-первых, живой труд обладает совокупностью природных свойств, представляя собой дар природы человеку в виде его способностей. Благодаря этому живой труд имеет специфическую потребительскую стоимость, которая выражается в его способности накапливать и сохранять труд.

Во-вторых, труду присущи свойства, которые характеризуют внутреннюю определенность одной и той же деятельности человека. Результатом функционирования таких свойств является неодинаковое количество и разный уровень качества определенного вида продукта.

В третьих, на основе разделения общественного труда складываются его свойства, характеризующие специфичность целесообразной деятельности человека, при которой один вид труда отличается от другого. В результате создаются качественно различные потребительские свойства.

В четвертых, функционирование свойств труда отражает его двойственный характер. В связи с тем, что в процессе создания продукта затрачиваются конкретный и абстрактный труд. Они количественно соизмеряются и учитываются в единстве через категорию стоимости, без которой невозможно определить показатели и критерии качества труда. Количественная сторона состоит в том, что общество признает лишь общественно-необходимые затраты труда как на единицу потребительской стоимости, так и общего количества затрат труда.

Качественная сторона выражается в необходимости определенной потребительской стоимости, обладающей полезными свойствами, характеристиками для удовлетворения потребности.

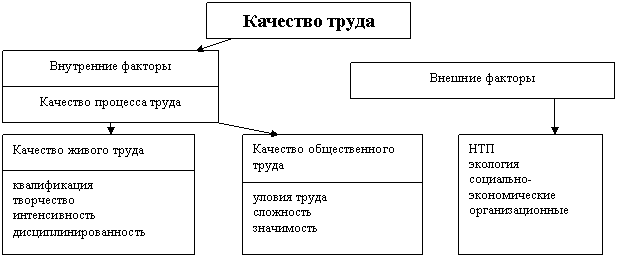
В пятых, качество труда это прежде всего появление свойств полезного труда, который всегда надо рассматривать в связи с его полезным эффектом. Полезный эффект труда двоякий: экономически и социальный. Он выражается не только в количестве и качестве получаемого продукта, в экономии затрат прошлого и живого труда, но и в уменьшении рабочего и увеличении свободного времени.

Качество труда имеет двойственную природу. Оно выражает отношения не только между природой и человеком, но и между людьми. Изменение его связано с развитием как производительных сил, так и производственных отношений.

Качественные изменения в труде происходят на основе научно-технического прогресса, исторического развития общественного производства, разделения труда.

Для более глубокого познания категории качества труда необходимо разграничение понятий содержание, форма, характер труда. Содержание труда выражает как общие, так и специфические элементы труда в процессе взаимодействия вещественного и личного факторов производства в условиях определенных производственных отношений. Форма труда выражает отношения между людьми по их участию в труде. Характер труда является объективной категорией, отражает связи и отношения в которых проявляются сущностные стороны формы труда, степень развития природы труда, его качественная определенность.

Анализ структуры качества труда необходим для более глубокого проникновения в его сущность. Поэтому необходимо определить как состав элементов качества труда, входящих в его структуру, так и характер взаимосвязей между ними.

Качество труда как структурное образование является не только целостной, но и постоянно развивающейся системой, на функционирование которой воздействуют многочисленные, различные по своей значимости и глубине влияния как внутренние, так и внешние факторы 

Внутренняя структура качества труда состоит из элементов качества живого и элементов качества общественного труда. Определяющее значение в структуре качества труда принадлежит взаимодействию между живым и общественным трудом.

Целеполагающим и решающим является живой человеческий труд, ибо от его качества зависит и качество средств производства и предметов потребления, в которых живой труд объективизируется.

От уровня развития эффективности общественных факторов производства во многом зависит и дееспособность живого труда. Качество живого труда всегда характеризуется особенностями его взаимодействия с общественным трудом.

Развитие живого труда предполагает необходимую материально-техническую базу, и уровень подготовки рабочей силы должен не только соответствовать, но и опережать развитие средств производства.

Теперь выделим два понятия: качество труда в широком смысле, как качество процесса труда, и качество труда в узком смысле, как качество самого, живого труда.

К вещественным элементам качества труда относятся: достижения научно- технического прогресса, выраженное в передовой технике; технология, которая определяет способ соединения живого и общественного труда; научная и техническая информация, от содержания и степени которой во многом зависит качество целесообразной деятельности человека.

Качество самого труда, при котором именно человек своим конкретным трудом, используя вещественные элементы процесса труда обеспечивает создание тех или иных потребительских стоимостей, повышения их качества.

Непосредственной предпосылкой качественной определенности труда является качество рабочей силы, под которой понимается устойчивая совокупность свойств физических и умственных способностей человека. Она содержит в себе такие элементы как квалификацию и профессионализм, творчество, интенсивность.

Квалификация как свойство качества рабочей силы выражает степень ее профессиональной подготовки. Она отражает уровень знаний, умений, навыков, мастерства, необходимой для выполнения определенной работы. Квалификация работников следует рассматривать с одной стороны как совокупность знаний, навыков, умений и способностей, необходимых для выполнения конкретных видов труда и определяемых уровнем производства, с другой стороны она выступает как степень овладения работником теоретическими знаниями, навыками, развития приобретенных способностей.

Культура труда как способ деятельности людей в соответствии с их способностями и наклонностями позволяет им расширить возможности выбора, обрести свое мнение, усовершенствовать свою личность. Культура труда связана с развитием у человека потребности высококачественно и творчески трудиться, с его совершенствованием на основе новых достижений.

Творческий труд – это сложный квалифицированный труд преобладанием умственных усилий; он базируется на достаточно высоком уровне современных знаний и приобретенного профессионального опыта и обязательно включающий такие элементы, как творческие отношения к своему труду, появление инициативы и духа новаторства, рационализаторской и изобретательской деятельности, дисциплинированности, активности.

В структуре присутствует интенсивность труда, которая характеризуется напряженностью в единицу времени. Более интенсивный труд обеспечивает большие результаты, он характеризуется как с количественной, так и с качественной стороны, рационального использования рабочего времени.

К условию труда относятся такие элементы как оборудование, технология, окружающая среда, в которой человек работает. Представляется как данность на рабочем месте, изменение которой выходят за рамки компетентности работника.

Основополагающим признаком качества труда является его сложность. Сложный труд понятие широкое, он органически связан с квалификацией и включает также ответственность, напряженность. Сложность проявляется в производстве продукции, со строго заданными параметрами, с эксплуатацией сложного оборудования, а так же сложностью технологического процесса, примером которого являются поточные линии.

Значимость определяется отраслевой принадлежностью производства, важности роли в общественном хозяйстве, главной или второстепенной, класс точности и ответственности. Что в свою очередь влияет на тарифные ставки. После всего сказанного можно дать и определение.

*Качество труда есть устойчивая совокупность профессиональных, квалификационных и духовных свойств целесообразной деятельности человека, обеспечивающая создание качественной продукции, а так же эффекта, определяемого степенью общественной полезности труда.*

Раскрывая качественную сторону труда, важно помнить, что он обладает и количественной определенностью. Это прежде всего увеличение затрат, связанных с накоплением и улучшение свойств рабочей силы, повышение ее общих и профессиональных знаний, совершенствование вещественных факторов труда, улучшением его условий и организации. За счет роста качества труда можно обеспечить увеличение количества потребительских способностей и полнее удовлетворить потребности людей.

Качество совместного труда любого количества базируется на качестве индивидуального труда и представляет собой определенное сочетание индивидуальных качественных характеристик трудовой деятельности. В создании продукта участвуют работники, выполняющие не только один и тот же вид труда разной степени сложности, но и различные его виды. Следовательно, в совместном труде проявляются все разновидности качества труда: всеобщее, качество особой сложности труда и качество специфически определенного вида конкретного труда.

Особо хочется отметить, что качество труда в рыночной экономике регулируется через обратные связи, посредством качества выпускаемых товаров, выполняя функцию согласования между потребителями и производителями. Влияние внешних факторов требует комплексного учета всего многообразия факторов, влияющих на повышение качества труда, так и вычисление среди них ведущих.

Все большее значение научно-технический прогресс обретает в процессе интенсификации, который непосредственно связан с экологией. Необходим мониторинг за созданием и выпуском принципиально новых видов техники и технологий, революционирующих производство, в которую уже заложены требования экологической безопасности.

В группе социально-экономической и организационной факторов повышения качества труда, которые предполагают существенный рост профессионально- квалификационной подготовки в процессе труда. За счет социальных изменений происходящих в обществе выраженных и в экономической сфере производства, внедрение новой техники и изменения в организации труда.

От интенсификации производства все более зависит и роль эффективности труда с точки зрения рационального использования всех ресурсов – не только рабочего времени, но и материальных затрат, производственных факторов, природных ресурсов, достижений НТП. Эффективность как свойство качества труда становится всеобъемлющей, охватывающей политическую и качественную оценки его результативности, а значит и качество.

*Эффективность труда – мера соответствия затрат и результатов труда критериям, характеризующим достижение целей деятельности труда* Сущность эффективности труда заключается в таком применении труда на единицу выпускаемой продукции, при которой достигается наибольшее использование основных фондов с наименьшим потреблением энергетического и материального участия в процессе труда, при этих же или меньших затратах труда.

Таким образом повышение эффективности труда определяет глубину интенсификации. Конечным результатом является снижение стоимости товаров, общественно необходимых затрат труда на единицу полезного свойства продукции.

Эффективность соответствующая потенциальным возможностям, определяемая структурной взаимосвязью личных и общественных элементов и характеризует плодотворность, результативность всякого труда. Она характеризуется чистым, свободным от возмещения затрат общественного труда, добавленным результатом труда на единицу его затрат. Поэтому ее целесообразно определить лишь в стоимостной форме как отношение прибыли к затратам на оплату и содержание живого труда.

В условиях самоокупаемости необходимо правильное определение места эффективности и качества труда в кругу других категорий и понятий конкретной экономики. Качество труда лежит в основе структуры и является самой главной величиной, от которой происходит остальное. А эффективность труда вследствие роста производительности труда и через рациональное использование всех средств.

*Наемным работником является физическое лицо, работающее по найму, состоящее в трудовых отношениях с работодателем на основании трудового договора и лично выполняющее определенную работу с подчинением внутреннему трудовому распорядку.*

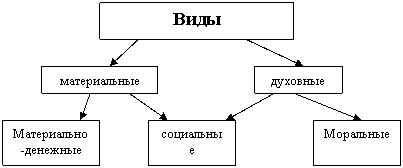
Работники имеют ярко выраженную структурированность: руководители, специалисты, младшие служащие, рабочие. К каждой из этих категорий применим специфический подход к стимулированию труда. То что применимо к рабочему может совершенно не подойти к лицам творческого труда. Предпринимательская фирма является юридическим лицом.

Важнейшим видом стимулирования является материальное, призванным играть ведущую роль в повышении трудовой активности работников. Этот вид состоит из материально-денежного и материально-неденежного стимулирования, последнее содержит часть социальных стимулов.

Вторым немаловажным является духовное стимулирование, которое содержит в себе социальные, моральные, эстетические, социально-политические и информационные стимулы. В психологическом подходе моральное стимулирование является самой развитой и широко применяющейся подсистемой духовного стимулирования труда.

Согласно одной из расширенной трактовки моральные стимулы отождествляются вовсей совокупностью этических т нравственных мотивов поведения человека. Однако к области морального стимулирования относится только часть этических категорий, а именно те, которые отражают оценку человека и его поведения окружающими и им самим.

Рассмотрим существующую классификацию видов стимулирования.



### *Материально-денежное стимулирование*

*Материально-денежное стимулирование – это поощрение работников денежными*

*выплатами по результатам трудовой деятельности.*

Применение материально-денежных стимулов позволяет регулировать поведение объектов управления на основе использования различных денежных выплат и санкций.

Основной частью дохода наемного работника является заработная плата, которая по своей структуре неоднородна. Она состоит из двух частей: постоянной и переменной.

Иногда этим частям присваивают статус мощного стимула. Однако по оценкам психологов, эффект увеличения заработка позитивно действует в течении трех месяцев. Затем человек начинает работать в том же, привычном для него расслабленном режиме.

На нее влияют: совершенствование нормирования труда, внедрение научной организации, модернизация рабочих мест, перегруппировка рабочей силы, сокращение излишнего персонала, усиление заинтересованности в более сложном и квалифицированном труде.

Необходимо на начало каждого полугодия пересмотр всех ставок подвергшихся инфляции. Это будет способствовать своевременному преодолению отставания тарифной заработной платы от изменений в валовой оплате труда и розничных ценах, обеспечить постепенность, поэтапность введения новых тарифов по мере достижения определенных результатов производства, а вместе с тем препятствовать углублению противоречия между денежными доходами и их рыночным товарным покрытием.

Доплатам свойственны черты поощрительных форм материального стимулирования, *доплата является формой вознаграждения за дополнительные результаты труда, за эффект полученный на конкретном участке.* Доплаты же получают лишь те, кто участвует в достижении дополнительных результатов труда, дополнительного экономического эффекта. Доплаты в отличие от тарифа не являются обязательным и постоянным элементом заработной платы. Увеличение размера доплат зависит главным образом от роста индивидуальной эффективности труда конкретного работника и его вклада в коллективные результаты. При снижении показателей работы доплаты могут быть не только уменьшены в размере, но и полностью отменены. Доплаты рассматриваются как самостоятельный элемент заработной платы и занимает промежуточное положение между тарифной ставкой и премиальными выплатами.

Необходимо отметить, что одна группа доплат по своей экономической сущности более близка к тарифной части, другая - к премиальной. Доплаты первой группы установлены в законодательном порядке, они распространяются на всех работников и их размер не зависит от результатов работы, они являются мерой оплаты основных факторов трудового вклада. В этом случае доплаты призваны стимулировать труд в сверхурочное время, в праздничные дни, в ночное время, и за условия труда.

Второй группе доплат в большей степени свойственны черты поощрительных форм материальным денежным стимулированием, так как эти доплаты, как и премия, являются формой вознаграждения за дополнительные результаты труда. К таким доплатам относятся надбавки к тарифным ставкам за совмещение профессий, увеличение объема выполняемых работ, профессиональное мастерство и высокие достижения в труде. Среди этих прогрессивных форм стимулирования наиболее распространенная – надбавка работника за совмещение профессий и должностей.

*Надбавка к заработной плате – денежные выплаты сверх зарплаты, которые стимулируют работника к повышению квалификации, профессионального мастерства и длительному выполнению совмещения трудовых обязанностей.*

В целом же следует отметить, что система доплат к тарифным ставкам позволяет учесть и поощрить ряд дополнительных количественный и качественных характеристик труда, не охваченных тарифной системой. Эта система создает стимулы относительно длительного действия. Но для ее эффективного функционирования необходимо на предприятии иметь четкую систему аттестации работников всех категорий с выделением определенных признаков или даже критериев для установления того или иного вида доплат и с широким участием в этой работе трудового коллектива.

*Компенсации – денежные выплаты, установленные в целях возмещения работникам затрат, связанных с исполнением ими трудовых или иных предусмотренных федеральным законом обязанностей.*

Важнейшим направлением материально денежного стимулирования является премирование. Премия стимулирует особые повышенные результаты труда и ее источником является фонд материального поощрения. Она представляет одну из важнейших составных частей заработной платы.

Цель премирования – улучшение прежде всего конечных результатов деятельности, выраженных в определенных показателях.

Главная характеристика премии как экономической категории – это форма распределения по результату труда, является личным трудовым доходом.

Премия в своей части имеет неустойчивый характер. Ее величина может быть большей или меньшей, она может вообще не начисляться. Эта черта очень важная, и если она ее теряет, то премия утрачивает свой смысл. По существу она превращается в простую доплату к заработной плате, и роль ее в этом случае сводится к устранению недостатков в тарифной системе.

Применение премии призвано обеспечить оперативную реакцию на изменение условий и конкретных задач производства.

Руководитель должен учитывать некоторые психологические тенденции, которые проявляются при стимулировании. Во-первых, вероятность эффективного поведения работника тем выше. Чем выше ценность и регулярность вознаграждения, получаемого в результате такого поведения; во-вторых, при запоздалом вознаграждении ниже, чем при его немедленном; в третьих, эффективное трудовое поведение которое заслуженно не вознаграждается, постепенно ослабевает, теряет черты эффективности.

Премирование как самостоятельный рычаг решения задач имеет собственный механизм воздействия на заинтересованность работников. Этот механизм слагается из двух частей: из механизма отдельной системы и взаимодействия всех систем премирования.

Механизм премирования представляет совокупность взаимосвязанных элементов. Обязательными его составляющими являются: показатели премирования, условия его применения, источник и размер премии, круг премируемых.

Показатель премирования – центральный, стержневой элемент системы, определяющий те трудовые достижения, которые подлежат специальному поощрению и должны быть отражены в особой части заработной платы – премии. В качестве показателей премирования должны быть такие показатели производства, которые способствуют достижению высоких конечных результатов.

Предусматриваются условия премирования, число логических условий для деятельности человека не должно превышать четырех. При увеличении этого числа, по проведенным психологическим исследованиям, резко возрастает вероятность возникновения ошибки и время, необходимое для принятия решения.

Необходимо определиться, кто конкретно включен в круг премирования. Дело в том, что премированием охватываются только те работники, труд которых необходимо дополнительно поощрить. Эта необходимость обуславливается задачами и конкретными условиями труда и производства. Центральное место в поощрительной системе занимает размер премии. Он определяет связь результатов труда с увеличением размера поощрения. Эффективность применяемой системы премирования работник видит в величине денежной суммы, полученной в виде премии. Устанавливаться размер премии может в процентах к окладу, к экономическому эффекту или же в твердой ставке. То есть в относительном и абсолютном выражении. Источником выплаты премии служит фонд материального поощрения, который образовывается за счет прибыли предприятия в размере четырех процентов от фонда заработной платы.

При определении круга премируемых необходимо исходить из адресного и целевого направления. Это премии за сверхплановые, сверхнормативные достижения в труде, выполнение важных заданий, проявленную инициативу давшую конкретный результат. В силу своей целенаправленности такие поощрения обладают большей стимулирующей силой и поэтому эффективней могут воздействовать на повышение трудовой активности.

**Система контроля и управления качеством**

Повышение рентабельности производства обусловлено некоторым улучшением качества сельскохозяйственной продукции, которое, ВТО же время, носит неоднозначный характер. Более сложное положение с молоком.

В то же время отметим, что с момента вступления России в ВТО в страну увеличился ввоз импорта таких видов продукции, как свинины, молочных и морепродуктов (на 20-50%). Расширение границ сбыта зерна может привести к дефициту кормов для нужд животноводства с последующими негативными тенденциями. Согласно мониторингу Евразийской экономической комиссии, почти сразу после вступлении в ВТО на 50% в стоимостном выражении вырос импорт растительного масла, на 23% - молочных продуктов, на 16% - свинины. Сохранение импорта мяса птицы также усложняет отечественный рынок сбыта, что обусловливает усиление конкуренции по качеству продукции. Россия уже в 2012 году может полностью обеспечить потребности в мясе птицы за счет собственного производства (3,5 т в год). В то же время квота на импорт мяса птицы в России, согласно требований ВТО, сохраняется на уровне 360 тыс. т. Выживание ряда отраслей, где отечественные товаропроизводители не могут конкурировать с зарубежными, потребует огромных усилий и затрат. Так, для спасения производства свинины уже в ближайшие 2-3 года необходимо вложить 140 млрд рублей (не только из бюджета), как сообщил на коллегии Минсельхоза Николай Федоров.

Факторный анализ свидетельствует о том, что основным резервом повышения качества сельскохозяйственной продукции является оптимизация кормления. Не затрагивая всех сторон кормового фактора, отметим роль кормовых средств нового поколения. Уровень развития и экономику отраслей сельского хозяйства в крае во многом определяют обеспеченность производства высококачественными комбикормами и кормовыми добавками, так как в структуре себестоимости животноводческой продукции стоимость кормов достигает 65-75%. Необходимо создание кормового баланса для животноводства при снижении их стоимости. Расчеты показали, что из-за несбалансированности кормления на производство животноводческой продукции затрачивается в 2-3 раза больше кормов, чем в странах Европы и Америки. Удельный вес зерновых компонентов в общем объеме комбикормов составляет свыше 70%. При этом доля шротов и  жмыхов в 3-4 раза ниже, чем в странах с развитым аграрным сектором. Для создания качественного рациона для нужд животноводства при снижении стоимости кормов необходимо обратить внимание на премиксы, созданные на основе нанотехнологий. Применение кормовых добавок «Экстро», «Натресорб», «Йоддар» «Фимакс» и других позволяет повысить продуктивность животноводства на 5-10%, снизить потребность в кормах, улучшить качество продукции. Увеличение прибыли производимой продукции составляет 10-15%, а рост рентабельности от их применения составляет около 11,8% по РФ.

В связи тем, что всем мире больше внимания стало уделяться вопросам здорового образа жизни со всей актуальностью встает проблема качества и безопасности сельскохозяйственных продуктов питания. Исследования ряда авторов показали, что уже более 80% отечественных покупателей стали предпочитать высококачественную  и экологически чистую продукцию. В этой связи необходимо усиление внимания сельскохозяйственных товаропроизводителей на организацию производства продуктов животноводства в соответствии с возросшими требованиями широкого круга потребителей.

Одним из обязательных требований при вступлении в ВТО является пересмотр действующих стандартов в области качества, приведение их в соответствие с мировыми требованиями. В этой связи для организации выпуска качественной и экологически безопасной продукции необходимо усилить внимание на внедрение современных систем управления качеством продукции. Обращаем внимание на то, что потребление продукции улучшенного качества и большей потребительной ценности, уменьшает удельные издержки пользователей и обеспечивает более полное удовлетворение потребностей покупателей.

Современная концепция управления качеством в мире исходит из того, что деятельность по управлению качеством и безопасностью сельскохозяйственной продукции не может быть эффективной после того, как она уже произведена. Вся эта целенаправленная деятельность должна носить предупредительный характер и осуществляться именно в ходе производственного процесса. Этим положениям в полной мере отвечает система, основанная на принципах ХАССП – общепризнанной в мировом масштабе системе мер, обеспечивающей надлежащее, гарантированное и стабильное качество и безопасность пищевых продуктов на всех этапах их жизненного цикла. Система ХАССП официально принята ВТО (Всемирной торговой организацией), (ВОЗ) Всемирной организацией здравоохранения, кодексом Алиментариус, а в странах Европейского союза введена Директивой по гигиене питания пищевых продуктов. При этом во многих странах контроль за выполнением ее требований является обязанностью правительственных органов. Именно в этом направлении должна осуществляться деятельность отечественных предприятий, их руководящих органов.

Определяющим в формировании коммерческого успеха является создание  сельскохозяйственного  продукта в соответствии с требованиями стандартизации, учитывая при этом покупательские предпочтения населения, на что особое внимание уделено в птицеводческой отрасли.  Именно от их требований во многом зависит поступление денежных средств на данное предприятие. Поэтому, именно на основе результатов маркетинговых исследований и разработки карт конкурентоспособности выявляются текущие и перспективные потребности покупателей, параметры конкурентных преимуществ того или иного сельскохозяйственного продукта.

В развитие эффективной деятельности в области стандартизации и обеспечения синхронности работы подведомственных предприятий важно приступить к разработке комплексного стандарта в соответствии с базовыми положениями международного стандарта ISO 9000. В нем предусмотрено разработка нескольких стандартов предприятия. Наряду с этим необходимо на местах разработать положение об отделе  и должностные инструкции управленческих работников отдела стандартизации применительно к конкретным условиям  производства. В типовом исполнении такой документ отраслевого характера имеется в системе птицеводческих предприятий (всех форм собственности) в птицеводческой отрасли.

Комплексная система управления качеством сельскохозяйственной продукции и поддержка ее реализации должны осуществляться во взаимосвязи составных элементов на всех уровнях отраслевого управления: микроуровень (первичное звено - предприятие, структурное подразделение);  мезоуровень (уровень областного или межобластного вертикально-интегрированного или иного агроформирования и т.д.); макроуровень (на верхнем уровне отрасли). Каждому уровню управления свойственен свой комплекс задач, необходимый для решения актуальной проблемы.

Основными задачами отраслевой системы управления качеством могут являться:

-  определение и уточнение требований к качеству выпускаемой продукции на основе систематического изучения опыта производства с одновременным повышением эффективности производства;

-  оценка и планирование уровня качества;

-  разработка оргтехмероприятий, направленных на достижение запланированного уровня качества;

-  контроль за разработкой и внедрением стандартов предприятий;

-  сбор и анализ информации о качестве. Внедрение статистического и маркетингового анализа качества;

-  контроль за внедрением мероприятий, направленных на достижение запланированного уровня качества;

-  регистрация отклонений от заданного уровня качества;

-  оценка эффективности мероприятий, принятие корректирующих мер.

В настоящее время во многом концепция всеобщего управления качеством реализуется в международных стандартах ИСО версии 2000  г, т.е. в ГОСТ Р ИСО серии 9000-2001. В перспективе следует ожидать переход от систем менеджмента качества к созданию интегрированных систем управления на основе совокупного использования МС ИСО по управлению качеством, охраной окружающей среды и труда, выполнением плана поставок по контрактам в срок с учетом тенденций развития принципов и методов ТQМ с истинно понимаемым системным подходом. Такие системы должны включать всю совокупность целевых подсистем (управления качеством, управления охраны окружающей среды и др.), функциональных и обеспечивающих. Интегрированные системы управления при наличии на них прогрессивных стандартов и отсутствии многих технико-экономических барьеров в международной торговле станут основой прогрессивного механизма управления и позволят в более полной мере удовлетворять требованиям потребителей.

Перспективным направлением использования стандартов птицеводческой продукции является внедрение систем менеджмента на основе международных стандартов системы ИСО 9000 и 14000, OHSAS 18000, SA 8000, ХАССП и IFS. В рамках Таможенного союза необходима разработкасистемы менеджмента качества и безопасности пищевой продукции в соответствии с требованиями Директивы ЕС № 852/2004, Технического Регламента Таможенного Союза № 021/2011,ISO 22000:2005, FSSC 22000:2011, IFS, как инструмент постоянного развития и повышения конкурентоспособности российских предприятий пищевой промышленности в современном мире.

При создании отечественной системы качества и безопасности ставится задача совместить требования директивы Совета ЕЭС "О гигиене пищевых продуктов" 93/43 от 14 июня 1993г. с действующим законодательством и применяемыми в отраслях АПК нормативными документами, а также системы контроля качества и управления производством, которые сложились в практике работы отечественных предприятий. Этой директивой предписывается предприятиям проводить анализ рисков, выявлять в технологических процессах параметры, являющиеся критическими для обеспечения безопасности продукции, и проводить отслеживание в определенных критических точках. Эти вопросы получили отражение в национальном стандарте российской Федерации ГОСТ Р ИСО 22000-2007 "Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции".

Наличие территориальной системы управления качеством обусловливает надежность деятельности органов государственной власти и общественных структур в части развития отечественного сельского хозяйства. Для того, чтобы обеспечить запланированную эффективность менеджмента качества продукции, большое внимание должно быть уделено вопросам подготовки кадров предприятия (формирования) в области стандартизации. В этих целях руководителям и специалистам необходимо пройти обучение стандартам серии ISO 9000 и принципам всеобщего управления качеством в системе Ростехрегулирования с получением удостоверений внутреннего аудитора.

Таким образом, в отраслях сельского хозяйства со всей остротой  встает вопрос о создании соответствующих менеджментов качества. Именно маркетинг и стандартизация, с последующей сертификацией создают необходимые условия по обеспечению качества и безопасности на основе международных стандартов, эффективному сбыту растениеводческой и животноводческой продукции.

**Конкурентоспособность продукции АПК, ее виды, показатели и проблемы повышения.**

В экономической литературе понятие «конкурентоспособность» определяется как способность продукции, товара и услуг отвечать требованиям рынка. В свою очередь, товары и услуги, обладающие определенными потребительскими свойствами и качественными параметрами, представляют собой концентрированное выражение экономических, научно-технических, производственных, организационно-управленческих, маркетинговых и иных возможностей страны, фирмы и отдельных товаропроизводителей.

Применительно к хозяйственному субъекту можно сказать, что конкурентоспособность представляет собой возможность эффективной деятельности и ее практической прибыльной реализации в условиях конкурентного рынка. Эта реализация обеспечивается всем комплексом имеющихся у предприятия средств.

Экономические аспекты конкурентоспособности отражаются в двух понятиях: конкурентоспособность отдельного товара, конкурентоспособность фирмы.

*Конкурентоспособность товара* представляет собой совокупность качественных и стоимостных показателей произведенных изделий, обеспечивающих удовлетворение конкретной потребности покупателя (потребителя). Следовательно, на рынке товаров конкурентным является товар, обладающий комплексом потребительских и стоимостных свойств, которые обеспечивают ему коммерческий успех, позволяют быть прибыльно обмененным на деньги в условиях широкого предложения к обмену других товаров-аналогов. То есть конкурентоспособными являются только новые виды товаров, не имеющие аналогов на рынке.

Данное представление о сущности и содержании понятия “конкурентоспособность” применимо к конкретному рыночному товару сельскохозяйственного назначения.

Конкурентоспособность фирмы зависит от возможностей конкретного товаропроизводителя производить конкурентоспособный товар, потребительские и качественные характеристики которого в сравнении с товарами аналогами определяют его рыночный успех, как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Она определяется рядом *факторов*, важнёйшие из которых — издержки производства, производительность и интенсивность труда которые оказывают влияние на цену и качество изделий.

В процессе функционирования товаропроизводители, объединенные в разного рода компании и фирмы, поставлены перед необходимостью обеспечивать их конкурентоспособность, в том числе и международную. К важнейшим факторам фирменной конкурентоспособности следует отнести: рентабельность производства; характер инновационной деятельности; уровень производительности труда; эффективность стратегического развития и управления фирмой или предприятием; способность адаптироваться и быстро реагировать на меняющиеся условия и требования рынка.

Применительно к сельскохозяйственному производству можно выделить отраслевую внутриотраслевую и межотраслевую конкурентоспособность.

*Отраслевая конкурентоспособность*определяет положение и специализацию стран на мировой арене, складывающуюся в результате международного разделения труда

*Внутриотраслевая конкуренция*— это форма соперничества между товаропроизводителями одной и той же отрасли за более выгодные условия производства и сбыта товаров

*Межотраслевая конкуренция*складывается между товаропроизводителями разных отраслей.

К числу *причин низкой конкурентоспособности продукции АПК*следует отнести:

\* недостаточный учет базисных условий и возможностей производства продукции АПК;

\* отсутствие конкурентной рыночной среды и конкуренции как таковой;

\* значительную замкнутость республиканской агросистемы,

\* недостаточное количество и высокую стоимость исходных ресурсов для производства продукции;

\* недостаточную мотивацию товаропроизводителя в получении продукции для экспорта и другие нерешенные проблемы.

*Обобщающим показателем*, который характеризует положение страны на мировом рынке, является *показатель мировой конкурентоспособности*Он характеризует способность страны в условиях свободной конкуренции производить товары и услуги, удовлетворяющие требованиям мирового рынка, реализация которых увеличивает благосостояние страны и отдельных ее граждан. К числу важнейших факторов, определяющих конкурентоспособность страны, следуем отнести:

\* внутренний экономический потенциал;

\* внешние экономические связи;

\* государственное регулирование;

\* кредитно-финансовую систему;

\* рыночную инфраструктуру;

\* систему управления;

\* научно-технический потенциал;

\* трудовые ресурсы.

Наиболее сильными сторонами белорусской экономики в плане международной конкуренции являются научно-технический потенциал и трудовые ресурсы, а наиболее слабыми— роль государства в экономике, система управления предприятиями, кредитно-финансовая и налоговая политика.

**Параметры конкурентоспособности продукции.**

Все многообразие конкурентных отношений, возникающих в сфере экономики, можно подразделить на три уровня:

\* микроуровень (конкретные виды продукции, производства, предприятий);

\* мезоуровень (отрасли, корпоративные объединения предприятий и фирм);

\* макроуровень (народнохозяйственные комплексы).

*Конкурентные факторы на микро уровне*— это качество и цены . на производимую продукцию и оказываемые услуги, а микроконкурентоспособность это соотношение между этими показателями по отдельным товарам или товарным группам на уровне предприятий и фирм.

*Мезоконкурентоспособность*характеризует эффективность работы отдельных отраслей и их динамического развития на уровне данной страны, а мезоуровневые конкурентные факторы обеспечивают улучшение показателей эффективности использования ресурсов, отраслей —- технико-технологических параметров, форм организации и управления, мотивации и др.

Конкурентоспособность на уровне отрасли (мезоуровень) можно оценить, используя следующие основные экономические показатели, или их комбинированное сочетание: производительность труда; удельный вес оплаты труда; капиталоемкость; наукоемкость и технический уровень продукции; степень экспортной ориентации или импортной зависимости; динамику цен на продукцию отрасли и других хозяйственных структур; степень использования продукции отрасли и наличие продуктивных шлейфов (запасов).

*Конкурентные факторы макроуровня*определяют общее состояние хозяйственных систем, их сбалансированность, инвестиционный климат, налоговый режим и т.п.

Национальная конкурентоспособность измеряется рядом показателей, среди которых сальдо внешнеторгового баланса; затраты производства на единицу продукции, приведенные к курсу национальной валюты; рыночные квоты; капиталоемкость; иаукоемкость; материалоемкость; транспортоемкость; динамика курса национальной валюты по отношению тс валютам ведущих стран.

Успех в конкуренции определяют не сами факторы, а то, насколько продуктивно они применяются. Выделяют четыре группы конкурентных преимуществ:

I— параметры производственных факторов;

II— параметры внутреннего спроса;

III - наличие конкурентоспособных на мировых рынках

родственных или поддерживающих отраслей;

IV — стратегия фирм, предприятий, их структура, соперничество.

Данная система конкурентных преимуществ создает условия, в которых действуют предприятия страны. С точки зрения конкурентоспособности она бывает благоприятной и неблагоприятной.

Стадии конкурентоспособности: факторная, инвестиционная, инновационная. Непосредственное влияние на конкурентные преимущества оказывают первые две стадии. Но в целом в сохранении и развитии конкурентных преимуществ главную роль играют нововведения.

Если раньше традиционно на первый план выдвигались выгодное географическое положение, обладание богатыми природными ресурсами и наличие низких цен на основные ресурсы и факторы производства, то в настоящее время приоритет принадлежит таким факторам, как высокая производительность, использование новейших технологий и систем машин, удовлетворенность трудом через формирование и развитие собственности и капитала.

При оценке степени конкурентоспособности учитываются следующие аспекты:

\* уровень экономического объекта (предприятие, отрасль, страна, группа стран);

\* уровень рынка (локальный, региональный, рынок одной страны, рынок группы стран, мировой рынок);

\* уровень товара (один товар, отрасль, сектор или совокупность отраслей, народное хозяйство в целом);

\* временной уровень (краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный периоды).

Методика оценки конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции предполагает определенную последовательность.

1.Анализ рынка (изучение рынка, потребностей потенциальных покупателей, прогноз платежеспособного спроса населения, рассмотрение возможных конкурентов, в том числе зарубежных поставщиков) с целью формирования требований к продукции и выбора образца в качестве базы для сравнения, поскольку конкурентоспособность товара, т.е. Возможность сбыта на данном рынке, можно определить, только сравнивая товары производителей между собой,

2.Определение перечня параметров, подлежащих сравнению и оценке (технических, экономических, в том числе и нормативных), с их количественным выражением и установлением “весомости”.

3. Расчет единичных или простых индексов с учетом выбранных измерителей (натуральных, трудовых, стоимостных, в баллах, процентах, долях, “весах” и т.д.) по каждому параметру.

4.Расчет интегрального показателя конкурентоспособности продукции.

5.Выбор наиболее весомых факторов повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и разработка мер по их реализации.

При определении параметров конкурентоспособности товаров необходимо учитывать, что часть их характеризует потребительские свойства продукции, а часть — экономические. При этом в обоих случаях они могут быть нормативными (жесткими) и свободными (мягкими) параметрами. После установления иерархии параметров на первый план выдвигаются те из них, которые имеют наибольший вес. Рассчитан простые индексы по ним, определяют сводный параметрический (интегрированный) **индекс конкурентоспособности продукции (Кк),**используя формулу:

clip_image002

где К**i**, — сумма индивидуальных коэффициентов конкурентоспособности;

П — число индивидуальных коэффициентов.

**Индивидуальные коэффициенты конкурентоспособности**определяются отношением конкретного конкурентообразующего показателя продукции (товара) к аналогичному показателю (нормативу), действующему на рынке. Если интегральный коэффициент составляет 1,2 и выше, продукция (товар) имеет высокую конкурентоспособность, от 1,2 до 1 — продукция конкурентоспособна, ниже 1 — конкурентоспособность низкая. Хозяйство будет конкурентоспособным на рынке сбыта, если его товар обеспечивает рентабельность 20 % и выше.

При оценке конкурентоспособности могут учитываться следующие модели экономического развития: плановая, рыночная и комбинированная, сочетающая характеристики рыночного и планового хозяйства.

**Пути повышения экономической эффективности качества продукции и ее конкурентоспособности.**

В республике проблемы конкурентоспособности агропромышленного комплекса стоят весьма остро, поэтому необходимы конструктивные решения на уровне государства и конкретных регионов для выработки эффективной внутренней и внешней политики.*Основными факторами конкурентоспособности*национального агропромышленного комплекса выступают:

─ уровень инвестиций в науку и новые технологии;

─ уровень инвестиций в “человеческий капитал”;

─ уровень благоприятных экономических условий для инноваций;

─ либерализация внешнеэкономических связей;

─ формирование открытой экономики, основанной на правилах международной торговли,

─ высокое качество продукции, соответствующее международной сертификации,

─ экономическая свобода хозяйствования

─ государственные гарантии по защите капитала, собственности и ресурсов сельскохозяйственных предприятий.

В росте эффективности производства и формировании конкурентоспособной продукции ключевую роль в настоящее время играют новые интенсивные или высокиё технологии, поскольку почти на 80 % качество и конкурентность создаются в сфере производства, то есть в процессе технологического формирования свойств продукции, в результате чего она приобретает потребительскую стоимость. И только немногим более 20 % качества создается в процессе доработки сельскохозяйственной продукции, расфасовки, упаковки, хранения и т.д.

Поэтому курс на повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции требует переориентации инвестиций в технологии в тесной связи с инвестированием науки и развития “человеческого капитала”.

В современных условиях прогресс экономики АПК определяется как уровнем науки и образования, так и большим комплексом организационно-производственных и технических условий, обеспечивающих аккумуляцию, анализ и использование информации, создание и распространение новых знаний в целях развития технологий. Это находится в прямой зависимости от скорости инновационных процессов, которые формируют темпы реализации новых технологических решений.

В конечном итоге конкурентоспособность национального АПК определяется способностью страны проводить самостоятельную аграрную политику и эффективное экономическое соревнование на внутреннем и внешнем рынках. Конкурентоспособность агропромышленного комплекса зависит от степени продовольственной независимости; внутренней продовольственной сбалансированности рынка по спросу и предложению,

быстрого технологического, и инвестиционного воспроизводства; повышения качества сельскохозяйственной продукции; социальной стабильности и роста уровня жизни населения.

С чисто экономических позиций уровень конкурентоспособности агропромышленного комплекса определяют: интенсификация производства; размер инвестирования в науку и технологии; использование и окупаемость ресурсов; объемы продажи продукции, в том числе экспорт; производительность труда; наукоемкость и ресурсоемкость; степень открытости экономики; динамика курса национальной валюты; сальдо торгового и платежного балансов.

Для реализации существующего потенциала в аграрном секторе республики необходима концентрация работы трех основных уровней хозяйственного управления — макро-(государственного), мезо- (регионального и отраслевого). микроуровней (предприятий) — на решении единой программы повышения конкурентоспособности AПK.

*Главными направлениями должны быть:*

\* максимальное привлечение в аграрную сферу всех видов капитала;

\* наращивание инвестиций в национальную науку и образование;

переход на высокоинтенсивные технологии;

\* создание высокопроизводительной системы машин;

\* формирование нового рыночного менталитета и экономического мышления сельских товаропроизводителей;

\* усиление роли капитала;

\* целенаправленное улучшение экономической среды;

\* ускорение перехода сельскохозяйственного производства на информационные технологии.

Для Беларуси повышение конкурентоспособности продукции АПК имеет важнейшее значение исходя из двух основных позиций. Во-первых, ставится задача увеличения производства на экспорт продукции из местного сырья (согласно разработанной в республике программе). Во-вторых, необходимо обеспечить замещение импорта путем развития собственного производства конкурентоспособной, пользующейся спросом на внутреннем рынке продукции.

Повышение конкурентоспособности продукции зависит от следующих *условий:*

- согласованности повышения конкурентоспособности с целями и направлениями макроэкономической политики государства;

- направленности аграрной политики на решение ключевых задач конкурентоспособности продукции во взаимосвязи с формированием рынков продовольствия и целенаправленным улучшением экономических показателей развития АПК.

- поиск внутренних резервов товаропроизводителей по снижению затрат на производство продукции;

- активизация работы в области маркетинга и маркетинговых исследований, состояние действующих и новых рынков сбыта с/х продукции

**Специализация и сочетание отраслей сельскохозяйственных предприятий.**

**Понятие специализации в экономике сельского хозяйства. Формы специализации сельскохозяйственных предприятий.**

Эффективность функционирования агропромышленного комплекса в рыночных условиях хозяйствования в значительной степени зависит от его рационального размещения, специализации и сочетания отраслей.

Под **специализацией** сельскохозяйственного предприятия понимают сосредоточение деятельности на производстве одного или нескольких видов продукции, соответствующих конкретным условиям хозяйства и потребностям страны. Она выражает общественное разделение труда, которое взаимосвязано с развитием производительных сил.

Сельскохозяйственные предприятия, специализируясь на производстве разных видов продукции, занимают определенное место в общественном разделении труда. Вначале отдельные виды продукции в деятельности большинства из них не играли решающей роли. Затем по мере развития производительных сил страны и сельского хозяйства углублялась специализация предприятий. Среди них формировались хозяйства с преимущественным производством того или иного вида продукции, в том числе зерновые, свекловичные, льноводческие, овощеводческие, молочные, откормочные и др.

К основным *принципам размещения и специализации*сельскохозяйственного производства и предприятий, работающих на его сырье, относятся:

• получение максимального количества продукции там, где затраты на ее производство и транспортировку минимальны;

• учет природных условий и их максимальное использование, формирование в соответствии с ними зональных систем земледелия и животноводства;

• приближение производства к источникам сырья и районам потребления;

• учет транспортных условий и развития производственной инфраструктуры;

• наиболее полное и эффективное использование трудовых ресурсов;

• учет международного разделения труда и возможностей экспорта;

• комплексное развитие и специализация сельского хозяйства республики и ее регионов;

• укрепление экономической независимости страны.

Преимущество рационального размещения и специализации сельскохозяйственного производства состоит в возможности наиболее полного использования, прежде всего, благоприятных природных условий и, уже на основании их, создании экономических возможностей для увеличения производства сельскохозяйственной продукции в соответствии с запросами рынка и се удешевление.

Специализация может осуществляться в различных *формах.* Выделяются два основных типа специализации в АПК**:***территориальная (зональная) и производственная.*

Соответственно, различают *3 формы производственной специализации*: предметная, поэлементная, стадийная (технологическая).

*Предметная специализация*- это обособление производства готового продуктаили его ограниченного ассортимента. Наиболее широкое распространение данная форма специализации получила в сельскохозяйственном производствеиотраслях перерабатывающей промышленности АПК. В растениеводстве - это производство элитных семян; в животноводстве - выращивание племенногомолодняка; производство мяса, яиц в птицеводстве и т.д.

*Поэлементная специализация*заключается в изготовлении отдельных элементовтипов деталей или узлов на различных предприятиях и сборке их на головном предприятии. Эта форма присуща в большей мере машиностроительным отраслям первой сферы АПК. В сельскохозяйственном производстве она получила весьма ограниченное распространение.

*Стадийная или технологическая* специализацияосновывается на выделении технологических стадий производства в виде самостоятельной отрасли. В пищевой промышленности она проявляется в выделении первичной переработки сырья. Это позволяет более рационально размещать предприятия по отношению к сырьевой базе**,**а отрасли с другими технологическими процессами – к потребителю.

Существует другое *деление форм специализации*:

· зональная (межзональная, внутризональная);

· отраслевая (межотраслевая, внутриотраслевая);

· межхозяйственная специализация;

· хозяйственная (похозяйственная);

· внутрихозяйственная специализация.

*Зональная специализация-*это процесс разделения труда в сельском хозяйстве республики, зоны, области, района, когда размещение и развитие сельскохозяйственных отраслей и культур осуществляется в соответствии с уровнем развитияматериально-технической базы и концентрации производства в таком сочетании, которое позволяет наиболее эффективно использовать природно-экономические условия данного производства в интересах увеличения производства и удешевления продукции.

Процесс разделения труда внутри какой-либо отдельной отрасли называется*внутриотраслевой специализацией****.***Такая специализация характерна практически для всех отраслей сельскохозяйственного производства. Так, растениеводство специализируется на производстве зерна, картофеля**,**льна, сахара; свеклы, овощей и т.д. В животноводстве разделение труда проходит по линии молочного, мясного, мясомолочного, молочно-мясного скотоводства, свиноводства, овцеводства. В самостоятельную отрасль выделено птицеводство. В свою очередь, внутри этих отраслей происходит разделение труда на производстве отдельных культур или видов продукции. Эта форма специализации получила название внутриотраслевой постадийной,или проводимой по стадиям.

*Межотраслевой тип специализации* наиболее характерно проявляется между растениеводством и животноводством в производстве кормов, заготовке удобрений, использовании средств производства и рабочей силы, между молочным скотоводством и свиноводством, основными и дополнительными отраслями.

*Межхозяйственная специализация* характеризует процесс разделения труда внутри какой-то территориальной единицы между отдельными предприятиями, направленный на увеличение производства продукции и удешевление её производства. Она позволяет более широко применить достижения НТП, объединять средства отдельных хозяйств и вести производство на индустриальной основе.

*Хозяйственная (похозяйственная)* специализация основана на производстве в каком-то одном хозяйстве одного или нескольких определенных видов продукции.

*Внутрихозяйственная специализация-*это процесс разделения труда по производству товарной и нетоварной сельскохозяйственной продукции внутри хозяйства: специализация отделений, бригад, животноводческих ферм,

Между всеми представленными формами специализации существует тесная диалектическая и экономическая взаимосвязь

**Себестоимость продукции сельского хозяйства и пути ее снижения**

**Себестоимость как экономическая категория**

Себестоимость продукции отражает индивидуальные издержки производства на предприятии.

Как объективная экономическая категория себестоимость характеризует производственные отношения по поводу использования в производственном процессе ресурсов предприятия. Она обусловлена издержками производства и выражает затраты предприятия, обеспечивающие непрерывный оборот средств на основе их простого воспроизводства.

Главная особенность себестоимости состоит в том, что издержки производства в ней выражаются в денежной форме.

В себестоимость продукции включается не стоимость потребленных средств производства, а их цена. Таким образом, ***себестоимость продукции*** *представляет собой денежное выражение затрат предприятия на израсходованные средства производства и оплату труда.*Она характеризует производственные отношения между субъектами хозяйствования и рынком, т.е. отношения, обусловленные использованием в производственном процессе основных его факторов; рабочей силы, средств и предметов труда, природных ресурсов.

Как показатель хозяйственной деятельности себестоимость отражает в стоимостной форме издержки предприятия на производство и реализацию продукции (работ, услуг), т.е. то, во что обходятся предприятию производство и сбыт продукции. Она широко применяется для экономического обоснования решений о производстве новой или прекращении выпуска устаревшей продукции, для определения эффективности мероприятий по расширению, обновлению, реконструкции производства, определения его рентабельности и резервов экономии материальных и трудовых затрат, обоснования цен реализации. По уровню себестоимости можно судить, насколько эффективно используется производственный потенциал предприятия.

Себестоимость характеризует качественную сторону всей производственной и хозяйственной деятельности предприятий. Чем ниже себестоимость продукции при одинаковом уровне производства, тем выше его эффективность.

Себестоимость может быть *общественной* (отраслевой), исчисленной на основе затрат аграрного сектора в целом по стране, и*индивидуальной*(затраты на производство продукции конкретного предприятия). По характеру затрат различают производственную и полную (коммерческую) себестоимость. Первая включает совокупность затрат живого и овеществленного труда на производство продукции и ее перевозку внутри предприятия. *Полная (коммерческая*) себестоимость отличается от производственной дополнительными затратами на реализацию продукции (транспортировка к месту реализации, фасовка, упаковка, доработка, хранение).

Кроме того, различают плановую, провизорную (ожидаемую), фактическую (отчетную) и сметную себестоимости.

Плановая себестоимость исчисляется в начале календарного периода на планируемый срок и является составной частью бизнес-плана. Она включает затраты по установленным порогам и ценам, действующим в момент составления плана. Провизорная себестоимостьустанавливается по состоянию на 1 октября на основании фактических данных учета затрат и выхода продукции за 9 месяцев, расчетов ожидаемых затрат и выхода продукции в IV квартале. Фактическая себестоимостьрассчитывается в конце отчетного периода по данным бухгалтерского учета затрат на производство и выход продукции.

Себестоимость может быть выражена в сумме общих затрат на весь объем продукции или в виде затрат, приходящихся на единицу продукции, на 1 руб.валовой продукции в сопоставимых ценах.

**Состав затрат при исчислении себестоимости продукции. Классификация затрат, включаемых в себестоимость продукции.**

Состав затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), регламентируется *«Основными положениями по составу* затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг)» от 01.03.1998 г.

Для проведения различных экономических расчетов при планировании и анализе, учете и контроле затрат возникает необходимость их **классификации,**т.е. группировки по определенным признакам. Классификация издержек, анализ их структуры помогают глубже изучить состав и характер затрат, усилить контроль за их формированием и наметить пути их снижения.

Основу классификации затрат, образующих себестоимость продукции (работ, услуг), в соответствии с экономическим содержанием составляет их *группировка по элементам*. Элементом затрат называют экономически однородные расходы, которые не могут быть разложены на составные части. Группировка затрат пo экономическим элементам позволяет определить, что и в каком объеме расходует предприятие на производство продукции, структуру затрат. Выделяются следующие элементы затрат: материальные затраты; расходы на оплату труда; отчисления на социальные нужды; амортизация основных фондов; прочие затраты.

В элементе *«Материальные затраты»*отражается стоимость использованных в производственном процессе: сырья, материалов, запасных частей, топлива, комплектующих изделий и полуфабрикатов, природного сырья, покупной энергии всех видов; износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов; работ и услуг производственного характера, выполняемых сторонними предприятиями или производствами и хозяйствами предприятия, не относящимися к основному виду деятельности; потерь от недостачи материальных ресурсов в пределах норм естественной убыли. Из затрат на материальные ресурсы, включаемых в себестоимость продукции, исключает элемент «Расходы на оплату труда» включает: выплаты по заработной плате, исчисленные исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов, устанавливаемых в зависимости от результатов труда, его количества и качества, стимулирующие, компенсирующие и премиальные выплаты, оплата ежегодных и дополнительных отпусков

К элементу *«Отчисления на социальные нужды»*относятся обязательные отчисления по установленным законодательством нормам в фонд социальной защиты населения, государственный фонд содействия занятости от всех видов оплаты труда работников и другие ее виды.

В элементе *«Амортизация основных фондов*» отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов, соответствующих их годовому нормативному износу.

К элементу *«Прочие затраты»*в составе себестоимости продукции (работ, услуг) относятся платежи в бюджет и внебюджетные фонды; платежи по видам обязательного страхования; плата по процентам за ссуды банков; оплата услуг связи, вычислительных центров, плата за подготовку и переподготовку кадров; оплата консультационных и информационных услуг; расходы на рекламу; арендная плата; лизинговые платежи; износ нематериальных активов; командировочные, представительские расходы; другие расходы, входящие в состав себестоимости продукции (работ, услуг), но не относящиеся к ранее перечисленным элементам затрат.

С целью большей детализации и обеспечения правильности включения затрат в себестоимость отдельных видов продукции, создания достаточной базы для анализа все затраты сельскохозяйственных предприятий, связанные с производством и реализацией продукции (работ, услуг), *по характеру возникновения и назначения группируются* по следующим статьям затрат:

1.Расходы на оплату труда — суммы начисленной заработной платы.

2.Отчисления на социальные нужды — обязательные отчисления в фонд социальной защиты населения и в государственный фонд содействия занятости от суммы начисленной заработной платы.

3.Сырье и материалы — стоимость израсходованных топлива, семян, кормов, материалов, малоценных и быстроизнашивающихся предметов и др.

4.Содержание и эксплуатация основных средств — расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией основных средств непосредственно в производстве, и суммы амортизационных отчислений.

5.Работы и услуги — стоимость оказанных услуг и выполненных работ собственных вспомогательных производств и сторонних организаций.

6.Расходы денежных средств — отчисления в специальные фонды, часть налогов, сборов и платежей в бюджет, страховые платежи.

7.Затраты на организацию производства и управление — затраты, связанные с организацией производства и управлением в подразделениях, отраслях и в целом по хозяйству.

8.Потери от брака, падежа животных — потери от брака и затраты на его устранение, потери от падежа животных.

9.Прочие затраты — затраты, непосредственно связанные с производственным процессом, но не относящиеся ни к одной из вышеперечисленных статей.

По экономическому содержанию все затраты делятся на затраты живого труда и овеществленного. Затраты живого труда — это использование труда людей на различных участках хозяйственной деятельности. Они выражаются в виде начисленной заработной платы.

Затраты овеществленного труда есть расход предметов и средств труда (стоимость потребленных предметов труда, амортизация основных средств и нематериальных активов).

По отношению к производственному процессу затраты предприятия подразделяются на основные расходы и расходы на организацию и управление производством. *Основны*е — это расходы, обусловленные выполнением производственно-технологических процессов при производстве продукции. *Расходы на организацию и управление производ*ством обусловлены функцией управления, организации, обслуживания и контроля производственной деятельности предприятиям без указанных затрат не может осуществляться процесс производства. С этой точки зрения они являются неизбежными производительными расходами.

По способу включения в себестоимость продукции все затраты делятся на прямые и косвенные. *Прямыми* являются затраты, которые можно непосредственно включить в себестоимость отдельного вида продукции (материалы, заработная плата работников и др.).*Косвенными*называются затраты, относящиеся к нескольким производственным или учетным объектам, между которыми они распределяются.

По своему составу все затраты делятся на элементные и комплексные. Элементные затраты однородны по экономическому содержанию и не распадаются на отдельные составные части. Комплексные затраты состоят из элементов, различных по своему экономическому содержанию, но имеющих однородное целевое назначение (расходы на содержание и эксплуатацию основных средств).

По отношению к объемам производства затраты подразделяются на условно-переменные, условно-постоянные и повременные.*Условно-переменными*называются затраты, общий размер которых возрастает или уменьшается пропорционально возрастанию или уменьшению объема произведенной продукции (затраты на основные материалы, транспортировку продукции).

*Условно-постоянные расход*ы — это затраты, абсолютный размер которых, как правило, не зависит от количества продукции или объема работ (затраты семян, поддерживающего корма, амортизация основных средств) Повременные затраты — это те, которые связаны с затратами рабочего времени (оплата труда персонала хозяйственного обслуживания и управления).

По стадиям кругооборота затраты подразделяются на *затраты в сфере производства и сфере обращения.*

Объекты учета производственных затрат зависят от отрасли и вида производства. В растениеводстве объектами учета затрат являются отдельные культуры, группы однородных культур и виды работ; в животноводстве — виды или группы скота и отдельные отрасли животноводства; в других отраслях сельского хозяйства — отдельные виды продукции (работ, услуг) либо производств в целом.

**Структура себестоимости агропромышленной продукции и её тенденции.**

Структура себестоимости сельскохозяйственной продукции показывает процентное соотношение отдельных элементов (видов) расходов в общей сумме затрат на производство и реализацию продукции. Различия в структуре себестоимости одинаковых сельскохозяйственных продуктов на разных сельхозпредприятиях отражают различия в уровне ведения хозяйства, технической оснащенности производства, урожайности культур и продуктивности животных, производительность труда и т.д.

Структура себестоимости продукции разных отраслей сельского хозяйства неодинакова. В земледелии основную долю всех затрат на производство составляют стоимость семян и посадочного материала, удобрений и расходы на содержание основных средств, а в животноводстве стоимость кормов и оплата труда.

Изучение тенденций изменения структуры себестоимости в динамике позволяет более качественно управлять затратами, выявлять виды (элементы) затрат, сокращению которых следует уделить первостепенное внимание. Однако необходимо оговориться, что в условиях высоких темпов инфляции, выражающейся в постоянном росте цен на потребляемые в аграрном секторе ресурсы, снижение себестоимости продукции в абсолютном выражении не представляется возможным. Поэтому основная задача деятельности сельскохозяйственных предприятий заключается в недопущении непроизводительных расходов, повсеместной экономии ресурсов.

В структурном отношении все виды агропромышленной продукции подразделяются на более трудоемкие (продукция пропашных и технических культур, овощи открытого грунта), более фондоемкие (продукция зернового хозяйства, животноводческих комплексов промышленного типа) и более материалоемкие (продукция молочного скотоводства, свиноводства и птицеводства, перерабатывающих предприятий). Соответственно различается и структура себестоимости единицы продукции.

В целом же удельный вес оплаты труда в себестоимости большей части сельскохозяйственных продуктов существенно снизился в связи с резким уменьшением уровня оплаты сельских тружеников в переходный к рынку период.

**Основы методологии исчисления себестоимости продукции и услуг на предприятиях АПК.**

Для успешного использования себестоимости как одного из важнейших экономических рычагов не только в системе управления сельскохозяйственным производством в целом, но и в системе внутрихозяйственного планирования, контроля и анализа важное значение имеет научно обоснованное калькулирование затрат на производство и реализацию отдельных видов и всей продукции.

Правильное исчисление себестоимости продукции (работ, услуг) способствует более эффективному управлению процессами ее формирования, изысканию и мобилизации внутрихозяйственных резервов снижения уровня издержек производства, улучшению качественных показателей работы предприятий, устранению причин высокой себестоимости продукции и низкой рентабельности ее производства, что в конечном счете способствует росту прибыли и рентабельности хозяйствующих субъектов.

*Калькуляция себестоимости продукции*(работ, услуг) — это исчисление затрат в денежном выражении на производство и реализацию единицы продукции (работ, услуг). Результаты калькулирования себестоимости продукции используются в целях анализа и выявления резервов снижения себестоимости, при определении прибыли и рентабельности, установлении оптовых и розничных цен

В растениеводстве и животноводстве получают не один, а несколько видов продукции Из них один вид продукции является основным (зерно, корнеплоды, товарная рыба), другие - сопряженными, или побочными. Сопряженная продукция (молоко и приплод, льносемена и льносоломка) наряду с основной имеет самостоятельное значение, а побочная является второстепенной, хотя и имеет потребительскую ценность (навоз, солома, ботва, перо).

*Объектами исчисления себестоимости в сельском хозяйстве выступают*: в растениеводстве — виды основной (сопряженной) продукции, получаемой от каждой сельскохозяйственной культуры: зерно, клубни, корнеплоды, семена, плоды, льносоломка и др.; в животноводстве — отдельные виды продукции в разрезе видов и групп животных и птицы: молоко, приплод, прирост живой массы, яйца, шерсть и другая продукция; в остальных отраслях агропромышленного производства — отдельные виды продукции (работ, услуг).

При калькулировании себестоимости продукции из общей суммы затрат, приходящихся на ее производство, исключают стоимость побочной продукции в оценке по нормативным затратам на ее использование (уборка, транспортировка погрузка и разгрузка, износ основных средств). Оставшаяся сумма затрат либо прямо относится на основной вид Продукции, либо распределяется между сопряженными видами пропорционально экономически обоснованной базе. Себестоимость единицы продукции определяется делением затрат на объем произведенной продукции. При калькуляции себестоимости реализованной продукции к производственной себестоимости единицы продукции добавляют затраты на ее реализацию.

**Показатели себестоимости продукции на сельскохозяйственных предприятиях и меры по ее снижению.**

Пути снижения себестоимости продукции (работ, услуг) на каждом отдельном сельскохозяйственном предприятии возможно выявить лишь после проведения всестороннего, глубокого анализа этой проблемы. Однако существуют общие для всех отраслей и предприятий направления ее минимизации.

В настоящее время *главными факторами сокращения затрат*на производство и реализацию продукции являются:

- повышение производительности труда;

- увеличение производства продукции за счет интенсификации, концентрации и специализации производства, рационального использования земли, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства при одновременном улучшении качества продукции;

- экономное и наиболее рациональное использование материальных ресурсов;

-повышение эффективности использования средств труда;

-использование достижений научно-технического прогресса и на этой основе повышение технического уровня производства;

-упрощение структуры управления и его удешевление;

-ликвидация потерь от брака и устранение производственных расходов.

*Важнейшими показателями объективных факторов снижения себестоимости*продукции растениеводства являются: качественная оценка сельскохозяйственных угодий в баллах; оснащенность предприятия основными фондами в расчете на каждые 100 га сельскохозяйственных угодий; оснащенность предприятий энергоресурсами в расчете на 100 га тех же угодий в л.с.; обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами в расчете на 100 га земельных угодий; уровень интенсивности использования сельскохозяйственных угодий по удельной величине всех прямых затрат, в том числе удобрений на 100 га угодий; уровень специализации земледелия по удельной величине выручки от реализации растениеводческой продукции в общей ее сумме по хозяйству.

*В животноводческих отраслях показателями объективных факторов себестоимости продукции*являются: качество поголовья продуктивного стада по средней живой массе одной головы; уровень кормления по годовому расходу кормов в среднем на одну голову, ц корм. ед.; себестоимость 1 ц корм. ед. годового рациона продуктивного стада; сбалансированность кормов по переваримому протеину в кг на 1 ц корм. ед.; уровень концентрации производства по плотности поголовья продуктивного стада в расчете на каждые 100 га сельскохозяйственных угодий и на одну ферму; уровень специализации по удельному весу выручки от реализации продукции отрасли в общей выручке по хозяйству. Могут использоваться и другие объективные факторы, в рамках которых анализируются и вскрываются резервы снижения себестоимости продукции.

В аграрной экономической науке выделяют следующие *направления совершенствования методологии исчисления себестоимости сельскохозяйственной продукции:*

- выбор по решению субъекта хозяйствования порядка начисления износа по основным средствам — ускоренный, нелинейный, нерегламентируемый

- улучшение методов оценки потребляемых ресурсов — индексация, переоценка по ценам последнего приобретения, по текущим ценам;

- совершенствование методов учета затрат и определения финансовых результатов, использование экономически обоснованных объектов учета затрат и методов распределения косвенных затрат;

- определение экономически обоснованного, а не административно установленного состава затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг).

В плане сокращения затрат на производство и реализацию продукции наиболее перспективными являются работы в области совершенствования техники, технологии и организации производства, выведения высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур и повышения генетического потенциала скота и птицы. Результатом этих работ должны стать максимальная интенсификация производства, опережающий рост объемов товарной продукции по сравнению с ростом производственных расходов.

Одним из перспективных путей снижения себестоимости и увеличения массы прибыли является активное применение методов управления затратами. Эти методы заключаются в детальном анализе затрат на производство и реализацию продукции.

**Цены и ценообразование на продукцию сельского хозяйства.**

**Сущность и функции цен в сельском хозяйстве**

Цена является прежде всего объективной экономической категорией товарного производства и рыночных отношений.

Она выражает причинно-следственные связи в развитии экономических отношений по поводу учета и соизмерения общественно необходимых издержек производства товара.

Объективность данной категории, ее независимость от волеизъявления людей определяются характером товарно-денежных отношений и обмена товарами на рынке. В то же время, познав эту категорию, товаропроизводители и контрагенты на рынке используют цены как инструмент учёта затрат живого и прошлого труда, регулирования товарного обращения на рынке. Традиционно *цену определяют как денежное выражение стоимости товара*, и такое определение не вызывает серьезных возражений, хотя отдельные экономисты рассматривают цену как сумму денег, образующуюся в результате взаимодействия спроса и предложения продукции на свободном рынке, которую необходимо уплатить за единицу товара. В то же время стоимостная основа цен не исключает их отклонений под влиянием рыночного спроса и предложения. Однако сумма денег всегда должна равняться сумме стоимостей товара, иначе не будет обеспечена эквивалентность обмена.

*Функции цен*на продукцию и услуги в AПK можно свести к следующим:

\* мера рыночной стоимости товаров;

\* регулирование доходов предприятий и населения;

\* стимулирование роста эффективности производства и качества продукции;

\* обеспечение равных условий расширенного воспроизводства для всех нормально функционирующих, но располагающих неодинаковыми объективными природно-экономическими условиями производства субъектов хозяйствования;

\* социальная защита всех слоев населения путем обеспечения прожиточного минимума в размере минимальной потребительской корзинки.

Все функции взаимосвязаны между собой, а цены на продукцию агропромышленного происхождения в решающей мере предопределяют благосостояние людей.

**Приложение**

**БАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ ПО ЧИСТОМУ ПАРУ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Боронование | Глубина 4-5 см. Направление – поперек или по диагонали к рядам предшественника | Вслед за уборкой предшественника (август-сентябрь) | ДТ-75 | БИГ-3  БМШ-15 |
| 2 | Безотвальная обработка | Глубина 25 см. сохранение на поверхности почвы не менее 80% стерни. Расчетная норма КР на планируемую урожайность: К (полностью); Р (расчетом 10-15 кг). | Август-сентябрь | ДТ-75М | ГУН-4 |
| 3 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 4 | ДТ-75М | Глубина 4-5 см. | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БИГ-3  БД-10 |
| 5 | Разбрасывание органических удобрений | Норма 40 т/га. Равномерно по всей ширине захвата агрегата | Май | Т-150К | РОУ-8 |
| 6 | Дискование | Глубина 10-12 см | Не позже 2 часов после внесения органических удобрений - май | ДТ-75М | БДТ-7 |
| 7 | Культивация с одновременным боронованием | Глубина 6-7 см. направление – поперек предшествующей обработки. Огрехи не допускаются | По мере появления сорняков (май-июль) | ДТ-75М | КПС-4  БЗСС-1,0  КПЭ-3,8 |
| 8 | Прикатывание | Направление – поперек предшествующей обработки. Скорость 10-12 км/час. | Вслед за культивацией (май-июль) | ДТ-75М | 3ККШ-6А |
| 9 | Боронование | Глубина 4-5 см. Направление – поперек предшествующей обработки. | После дождей, для разрушения почвенной корки (май-июль) | ДТ-75М | БЗСС-1,0 |
| 10 | Предпосевная культивация с одновременным боронованием. | Направление – поперек предстоящему направлению посева. | При установлении среднесуточной температуры +150С  (15-25 августа) | ДТ-75М | КПС-4  БЗСС-1,0  КПЭ-3,8 |
| 11 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева | Электричество | ПС-10  Мобитокс |
| 12 | Прикатывание | Направление – поперек предшествующего посева | Перед посевом (август) | МТЗ-80 | ЗККШ-6А |
| 13 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения | Норма высева 4,5-5,0 млн.шт семян на 1 га. Глубина посева 4-6 см. способ посева - обычный рядовой. Скорость движения агрегата 7-8 км/ч. | При установлении среднесуточной температуры +150С  (15-25 августа) | ДТ-75М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 14 | Прикатывание | Направление – поперек посева | Вслед за посевом (август) | ДТ-75М | ЗККШ-6А |
| 15 | Опрыскивание инсектицидами | Децис Экстра, 12,5% КЭ – 0,05 л/га  Би-58 Новый, 40% КЭ – 0,8-1,2 л/га  Расход рабочей жидкости 200-400 л/га | При численности шведской мухи выше ЭПВ (сентябрь) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Обработка пртив снежной плесени | Беномил, 50% СП 0,5-0,6 л/га.  Расход рабочей жидкости 300 л/га | При установлении среднесуточной температуры +50С  (конец сентября -начало октября) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 17 | Химическая обработка против вредителей | Децис Экстра, 12,5% КЭ – 0,04 л/га  Расход рабочей жидкости 300 л/га | При превышении озимой мухи ЭПВ (апрель-1 декада мая) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 18 | Подкормка | Аммиачная селитра или мочевина. Доза внесения – по результатам почвенной диагностики (30-50 кг/га д.в.) глубина 3-4 см. направление – поперек рядков посева. | Ранней весной при возможности заехать в поле (апрель-май) | ДТ-75М | СЗ-3,6  РТТ-4,2 |
| 19 | Химическая прополка | Чисталан, 43% КЭ, 0,75-1 л/га – против двудольных сорняков.  Лонтрел-300, 30% ВР, 0,16-0,66 л/га – против осота и ромашки | При численности сорняков выше ЭПВ, в фазу кущения ржи. 1-2 декада мая | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 20 | Обкос поля | Высота среза 15-18 см. Ширина скашивания 20-25 м | Восковая спелость зерна. Ш декада июля. | СК-5А | ЖВН-6 |
| 21 | Скашивание в валки | Высота среза 15-18 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,6-1,7 м, толщина 10-15 см. | Влажность зерна 30-25%. Ш декада июля. | СК-5А | ЖВН-6 |
| 22 | Подбор и обмолот валков | Зазор между барабаном и подбарабаньем на входе 22 мм, на входе 6 мм. Частота вращения барабана 800 об/мин. Суммарные потери зерна не более 4,5% | При влажности зерна 15-17%  (1 декада августа) | - | СК-5  Дон-1500  Ньюхоланд, Кейс |
| 23 | Предварительная очистка зерна | Очистка от 60% примеси. Естественная сушка зерна | Непосредственно после обмолота | Эл. двигатель | ОВС-25  ЗАВ-40  ЗАВ-20 |
| 24 | Уборка соломы | Скирды располагать прямолинейно на краю полей. Потери соломы не более 5/10 кг/га | Вслед за уборкой урожая | МТЗ-80 | Кун-10  ПФ-0,5 |

**БАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ЧИСТОМУ ПАРУ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение почвы | Глубина 4-5 см. Угол атаки 8-100. скорость движения агрегата 9 км/ч. | Вслед за уборкой предшественника (август-сентябрь) | ДТ-75 | ЛДГ-15 |
| 2 | Плоскорезная обработка | Глубина 25 см. сохранение на поверхности почвы не менее 80% стерни. Расчетная норма РК на планируемую урожайность: К (полностью); Р (с вычетом 10-15 кг). | Через 1—15 дней после лущения.  Август-сентябрь | ДТ-75М | ГУН-4  КПГ-2,2 |
| 3 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 4 | Ранневесеннее боронование | Глубина 4-5 см. в два следа. Направление – перпендикулярно к основной обработке. | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БИГ-3 |
| 5 | Разбрасывание органических удобрений | Норма 40 т/га. Равномерно по всей ширине захвата агрегата | Май | Т-150К | РОУ-8 |
| 6 | Дискование | Глубина 10-12 см. Угол атаки 150. | Не позже 2 часов после внесения органических удобрений - май | ДТ-75М | БДТ-7 |
| 7 | Культивация с одновременным боронованием | Глубина 6-7 см. направление – поперек предшествующей обработки. Огрехи не допускаются | По мере появления сорняков (май-июль) | ДТ-75М | КПС-4  БЗСС-1,0 |
| 8 | Прикатывание | Направление – поперек предшествующей обработки. Скорость 10-12 км/час. | Вслед за культивацией (май-июль) | ДТ-75М | 3ККШ-6А |
| 9 | Боронование | Глубина 4-5 см. Направление – поперек предшествующей обработки. | После дождей, для разрушения почвенной корки (май-июль) | ДТ-75М | БЗСС-1,0 |
| 10 | Предпосевная культивация с одновременным боронованием. | Глубина 5-6 см. Направление – поперек предстоящему направлению посева. | При установлении среднесуточной температуры +150С  (15-25 августа) | ДТ-75М | КПС-4  БЗСС-1,0 |
| 11 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева | Электричество | ПС-10 |
| 12 | Прикатывание | Направление – поперек посева | Перед посевом (август) | МТЗ-80 | ЗККШ-6А |
| 13 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения | Норма высева 4,5-5,0 млн.шт семян на 1 га. Глубина посева 4-6 см. способ посева - обычный рядовой. Скорость движения агрегата 7-8 км/ч. | При установлении среднесуточной температуры +150С  (15-25 августа) | ДТ-75М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 14 | Прикатывание | Направление – поперек посева | Вслед за посевом (август) | ДТ-75М | ЗККШ-6А |
| 15 | Опрыскивание инсектицидами | Децис Экстра, 12,5% КЭ – 0,05 л/га  Би-58 Новый, 40% КЭ – 0,8-1,2 л/га  Расход рабочей жидкости 200-400 л/га | При численности шведской мухи выше ЭПВ (сентябрь) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Обработка против снежной плесени | Беномил, 50% СП 0,5-0,6 л/га.  Расход рабочей жидкости 300 л/га | При установлении среднесуточной температуры +50С  (конец сентября-начало октября) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 17 | Химическая обработка против вредителей | Децис Экстра, 12,5% КЭ – 0,04 л/га  Расход рабочей жидкости 300 л/га | При превышении озимой мухи ЭПВ (апрель-1 декада мая) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 18 | Подкормка | Аммиачная селитра или мочевина. Доза внесения – по результатам почвенной диагностики (30-50 кг/га д.в.) глубина  3-4 см. направление – поперек рядков посева. | Ранней весной при возможности заехать в поле (апрель-май) | ДТ-75М | СЗ-3,6  РТТ-4,2 |
| 19 | Химическая прополка | Чисталан, 43% КЭ, 0,75-1 л/га – против двудольных сорняков.  Лонтрел-300, 30% ВР, 0,16-0,66 л/га – против осота и ромашки | При численности сорняков выше ЭПВ, в фазу кущения ржи. 1-2 декада мая | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 20 | Некорневая подкормка | Подкормка мочевиной – 30 кг/га. По результатам тканевой диагностики. Расход рабочей жидкости 400 л/га | Фаза колошения пшеницы )июнь) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 21 | Обкос поля | Высота среза 15-18 см. Ширина скашивания 20-25 м | Восковая спелость зерна. Ш декада июля. | СК-5А | ЖВН-6 |
| 22 | Скашивание в валки | Высота среза 15-18 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,6-1,7 м, толщина 10-15 см. | Влажность зерна 30-25%. Ш декада июля. | СК-5А | ЖВН-6 |
| 23 | Подбор и обмолот валков | Зазор между барабаном и подбарабаньем на входе 22 мм, на входе 8 мм. Частота вращения барабана 1000 об/мин. Суммарные потери зерна не более 4,5% | При влажности зерна 15-17%  (1 декада августа) | - | СК-5  Дон-1500  Ньюхоланд, Кейс |
| 24 | Предварительная очистка зерна | Очистка от 60% примеси. Естественная сушка зерна | Непосредственно после обмолота | Эл. двигатель | ОВС-25  ЗАВ-40  ЗАВ-20 |
| 25 | Уборка соломы | Скирды располагать прямолинейно на краю полей. Потери соломы не более 5/10 кг/га | Вслед за уборкой урожая | МТЗ-80 | Кун-10  ПФ-0,5 |

**БАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ОЗИМОЙ РЖИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Угол атаки 8-100. скорость движения агрегата 9 км/ч. | Вслед за уборкой предшественника (август-сентябрь) | ДТ-75 | ЛДГ-15  ЛДГ-15 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Расчетная норма К и Р удобрений (за вычетом 10-15 кг) | Под вспашку (август-сентябрь) | МТЗ-80 | РУМ-5  МВУ-5 |
| 3 | Вспашка с оборотом пласта | Глубина 22-26 см. Направление – поперек склона (по горизонтали). | Через 2-3 недели после лущения.  Август-сентябрь | Т-4А | ПЛ-4-35  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 3 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 4 | Очистка и сортировка семян | Чистота, не менее 97%  Всхожесть, не менее 90% | (Октябрь-ноябрь) | Эл. двигатель | ЗАВ-40  ОС-4,5 |
| 5 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева | Электричество | ПС-10 |
| 6 | Ранневесеннее боронование | Глубина 4-5 см. в два следа. Направление – перпендикулярно к основной обработке. | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БИГ-3 |
| 7 | Предпосевное внесение удобрений | Локально-ленточным способом, расчетная норма внесения азотного удобрения | Перед посевом (апрель-май) | МТЗ-80 | КРН-4,2  СЗ-3,6 |
| 8 | Культивация с одновременным боронованием | Глубина 5-6см. направление – поперек предшествующей обработки. Огрехи не допускаются | По мере появления сорняков (май-июль) | ДТ-75М | КПС-4  БЗСС-1,0 |
| 10 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения | Норма высева 5,0-5,3 млн.шт семян на 1 га. Глубина посева 4-6 см. способ посева - обычный рядовой. Скорость движения агрегата 7-8 км/ч. Доза фосфорного удобрения 10-15 кг/га | При достижении физической спелости почвы (май) | ДТ-75М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 11 | Прикатывание | Направление – поперек посева | Вслед за посевом (май) | ДТ-75М | ЗККШ-6А |
| 12 | Опрыскивание инсектицидами | Децис Экстра, 12,5% КЭ – 0,05 л/га  Би-58 Новый, 40% КЭ – 0,8-1,2 л/га  Расход рабочей жидкости 200-400 л/га | При численности шведской мухи выше ЭПВ (май) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 13 | Химическая прополка | Чисталан, 43% КЭ, 0,75-1 л/га – против двудольных сорняков.  Лонтрел-300, 30% ВР, 0,16-0,66 л/га – против осота и ромашки | При численности сорняков выше ЭПВ, в фазу кущения. 1декада июня | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 14 | Некорневая подкормка | Аммиачная селитра или мочевина. Доза внесения – по результатам почвенной диагностики (30-50 кг/га д.в.) глубина  3-4 см. направление – поперек рядков. | Фаза колошения или налив зерна  (июль) | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000-2 |
| 15 | Обкос поля | Высота среза 15-18 см. Ширина скашивания 20-25 м | Восковая спелость зерна. (август). | СКД-6 | ЖВН-6 |
| 22 | Скашивание в валки | Высота среза 15-18 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,6-1,7 м, толщина 10-15 см. | Влажность зерна 30-25%. Ш декада июля. | СК-5А | ЖВН-6 |
| 23 | Подбор и обмолот валков | Зазор между барабаном и подбарабаньем на входе 22 мм, на входе 6 мм. Частота вращения барабана 900-1000 об/мин. Суммарные потери зерна не более 4,5% | При влажности зерна 15-18%  (1 декада августа) | - | СК-5  Дон-1500  Ньюхоланд, Кейс |
| 24 | Предварительная очистка зерна | Очистка от 60% примеси. Естественная сушка зерна | Непосредственно после обмолота | Эл. двигатель | ОВС-25  ЗАВ-40  ЗАВ-20 |
| 25 | Уборка соломы | Скирды располагать прямолинейно на краю полей. Потери соломы не более 5/10 кг/га | Вслед за уборкой урожая | МТЗ-80 | Кун-10  ПФ-0,5 |

**БАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ (ПРЕДШЕСТВЕННИК - ОЗИМАЯ РОЖЬ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Угол атаки 350С. скорость движения агрегата 9 км/ч. | Вслед за уборкой предшественника (август) | ДТ-75 | ЛДГ-15  ЛДГ-15 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Расчетная норма калийного и фосфорного удобрений (за вычетом 10-20 кг) | Под вспашку (август) | МТЗ-80 | РУМ-5  НРУ-0,5А  МВУ-5 |
| 3 | Вспашка с оборотом пласта | Глубина 25 см. Направление – поперек склона (по горизонтали). | По мере отрастания сорняков  Август-сентябрь | Т-4А | ПЛ-4-35  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 3 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 4 | Очистка и сортировка семян | Чистота, не менее 97%  Всхожесть, не менее 90% | (Октябрь-ноябрь) | Эл. Двигатель | ЗАВ-40  ОС-4,5 |
| 5 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева | Электричество | ПС-10 |
| 6 | Обогащение семян микроэлементами | Сульфат цинка, 80-100 г/ц  Сульфат марганца, 70-90 г/ц | Перед посевом (апрель-май) | Эл. Двигатель | ПС-10 |
| 7 | Воздушно-тепловой обогрев семян | Обогрев на солнце в течении 3-5 дней, активное вентилирование. | За неделю до посева | - | - |
| 8 | Ранневесеннее боронование | Глубина 4-5 см. в два следа. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке. | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  БЗСС-1 |
| 9 | Культивация с боронованием и выравниванием поверхности пашни. | На засоренных участках две культивации:  первая – на глубину 8-10 см.  вторая – на глубину посева семян | Перед посевом  (1 декада мая) | ДТ-75М | КПС-4 +  БЗТС-1,0  УСМК-5,6  РВК-3,6 |
| 10 | Предпосевное прикатывание почвы | По диагонали по направлению к культивации. Скорость не более 12-13 км/час. | Вслед за культивацией  (1 декада мая) | ДТ-75 | 3ККШ-6  3КК-6А |
| 11 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения (10-20 кг/га) | Способ посева – обычный рядовой. Направление – поперек культивации. Норма высева – 4,5-5,0 млн. шт./га. Глубина посева семян – 4-5 см, в засушливую погоды – 6-7 см. | При температуре почвы на глубине посева не менее 4-50С (1 декада мая) | ДТ-75М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 12 | Прикатывание | Направление – поперек посева.  Скорость, не более 12-13 км/ч. | Вслед за посевом (1-2 декада мая) | ДТ-75М | ЗККШ-6А  3КК-6А |
| 13 | Довсходовое боронование посева | В один след, поперек направления посевов, скорость 5-5 км/ч, глубина 2-3 см (2/3 глубины заделки семян) | Через4-5дней после посева (1-2 декада мая) | ДТ-75М | ЗБП-0,6А  ЗОР-0,7 |
| 14 | Опрыскивание инсектицидами | Децис Экстра, 12,5% КЭ – 0,05 л/га  Би-58 Новый, 40% КЭ – 0,8-1,2 л/га  Расход рабочей жидкости 200-400 л/га | При численности шведской мухи выше ЭПВ (май) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 15 | Химическая прополка | Чисталан, 43% КЭ, 0,75-1 л/га – против двудольных сорняков.  Лонтрел-300, 30% ВР, 0,16-0,66 л/га – против осота и ромашки | При численности сорняков выше ЭПВ, в фазу кущения. 1декада июня | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Обкос поля | Высота среза 15-18 см. Ширина скашивания 20-25 м | Восковая спелость зерна. (1декада августа) | СКД-6 | ЖВН-6 |
| 17 | Скашивание в валки | Высота среза 15-18 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,6-1,7 м, толщина 10-15 см. | Влажность зерна 30-25%. Ш декада июля. | СК-5А | ЖВН-6 |
| 18 | Подбор и обмолот валков | Зазор между барабаном и подбарабаньем на входе 22 мм, на входе 6 мм. Частота вращения барабана 900-1000 об/мин. Суммарные потери зерна не более 4,5% | При влажности зерна 15-18%  (1 декада августа) | - | СК-5  Дон-1500  Ньюхоланд, Кейс |
| 19 | Предварительная очистка зерна | Очистка от 60% примеси. Естественная сушка зерна | Непосредственно после обмолота | Эл. двигатель | ОВС-25  ЗАВ-40  ЗАВ-20 |
| 20 | Сволакивание соломы | Солому убирают на края поля без загрязнения землей | После обмолота валков | Т-150К  МТЗ-80 | КУН-10А  ВУ-400 |
| 25 | Скирдование соломы | Скирды располагать прямолинейно на краю полей. Потери соломы не более 5%, загрязненность не более 2% | Вслед за сволакиванием соломы (сентябрь) | МТЗ-80 | ПФ-0,5 |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВСА (ПРЕДШЕСТВЕННИК – ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (август) | ДТ-75 | ЛДГ-15  ЛДГ-15 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Норма удобрений из расчета на планируемую урожайность: К-100%, Р-100%, (за вычетом 10 кг при посеве) | Под вспашку (август) | МТЗ-80 | РУМ-5  РУМ-8 |
| 3 | Вспашка с оборотом пласта | Глубина 25-27 см. Направление – поперек склона (по горизонтали). Полный оборот пласта. | Через 10-12 дней после лущения стерни | ДТ-75 М | ПЛ-4-35  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 3 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 4 | Очистка и сортировка семян | Чистота, не менее 97%  Всхожесть, не менее 90% | (Октябрь-ноябрь) | Эл. Двигатель | ЗАВ-40  ОС-4,5 |
| 5 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева | Электричество | ПС-10 |
| 6 | Обогащение семян микроэлементами | Сульфат цинка, 80-100 г/ц.  Сульфат марганца, 70-90 г/ц. | Перед посевом (апрель-май) | Эл. Двигатель | ПС-10 |
| 7 | Воздушно-тепловой обогрев семян | Обогрев на солнце в течении 3-5 дней, активное вентилирование. | За неделю до посева | - | - |
| 8 | Ранневесеннее боронование | Глубина 4-5 см. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке. | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  БЗСС-1 |
| 9 | Культивация с боронованием. | Глубина 4-5 см. поперек или по диагонали к основной обработке. | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | КПС-4 +  БЗТС-1,0 |
| 10 | Предпосевное прикатывание почвы | По диагонали по направлению к культивации. Скорость не более 12-13 км/час. | Вслед за культивацией  (1 декада мая) | ДТ-75 | 3ККШ-6  3КК-6А |
| 11 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения (10-20 кг/га) | Способ посева – обычный рядовой. Направление – поперек культивации. Норма высева – 4,5-5 млн. шт./га. Глубина посева семян – 5-6 см, в засушливую погоды – 6-7 см. | При температуре почвы на глубине посева не менее 4-50С (1 декада мая) | ДТ-75М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 12 | Прикатывание | Выравнивание поверхности почвы.  Направление – поперек посева.  Скорость, не более 12-13 км/ч. | Вслед за посевом (1-2 декада мая) | ДТ-75М | ЗККШ-6А  3КК-6А |
| 13 | Довсходовое боронование посева | В один след, поперек направления посевов, скорость 5-5 км/ч, глубина 2-3 см (2/3 глубины заделки семян) | Через 4-5дней после посева (1-2 декада мая) | ДТ-75М | ЗБП-0,6А  ЗОР-0,7 |
| 14 | Опрыскивание инсектицидами | Децис Экстра, 12,5% КЭ – 0,05 л/га  Би-58 Новый, 40% КЭ – 0,8-1,2 л/га  Расход рабочей жидкости 250-300 л/га | Фаза всходов овса (май) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 15 | Химическая прополка | Чисталан, 43% КЭ, 0,75-1 л/га – против двудольных сорняков.  Лонтрел-300, 30% ВР, 0,16-0,66 л/га – против осота и ромашки | При численности сорняков выше ЭПВ, в фазу кущения. 1декада июня | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Подготовка поля к уборке | Обкос поля, разбивка на загоны.  Высота среза 15-18 см. Ширина скашивания 20-25 м | Восковая спелость зерна. (1 декада августа) | СК-5А  СКД-6 | ЖВН-6 |
| 17 | Скашивание в валки | Высота среза 15-18 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,6-1,7 м, толщина 10-15 см. | Восковая спелость зерна в середине метелки (август) | СК-5А | ЖВН-6 |
| 18 | Подбор и обмолот валков | Зазор между барабаном и подбарабаньем на входе 22 мм, на входе 6 мм. Частота вращения барабана 800 об/мин. Суммарные потери зерна не более 4,5% | При влажности зерна 16-18%  (1 декада августа) | - | СК-5  Дон-1500  Ньюхоланд, Кейс |
| 19 | Предварительная очистка зерна | Очистка от 60% примеси. Естественная сушка зерна | Непосредственно после обмолота | Эл. Двигатель | ОВС-25  ЗАВ-40  ЗАВ-20 |
| 20 | Сволакивание соломы | Солому убирают на края поля без загрязнения землей | После обмолота валков | Т-150К  МТЗ-80 | КУН-10А  ВУ-400 |
| 25 | Скирдование соломы | Скирды располагать прямолинейно на краю полей. Потери соломы не более 5%, загрязненность не более 2% | Вслед за сволакиванием соломы (сентябрь) | МТЗ-80 | ПФ-0,5 |

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ПРОСА**

**(ПРЕДШЕСТВЕННИК – ОБОРОТ ПЛАСТА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Внесение минеральных удобрений | Норма удобрений из расчета на планируемую урожайность: К-100%, Р-100%, (за вычетом 10 кг при посеве) | После уборки предшественника (август-сентябрь) | МТЗ-80 | РМГ-4  РУМ-8 |
| 2 | Дискование | Глубина 8-10 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за внесением минеральных удобрений (август-сентябрь)) | ДТ-75М | БДТ-3  БДТ-7 |
| 3 | Вспашка с оборотом пласта | Глубина 25-27 см. Направление – поперек склона (по горизонтали). Полный оборот пласта. | Через 14-16 дней после лущения стерни (август-сентябрь) | ДТ-75 М | ПЛ-4-35  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 4 | Культивация | Глубина 8-10 см | Через 14-16 дней после вспашки (сентябрь) | ДТ-75 М | КПЭ-3,8 |
| 5 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 6 | Ранневесеннее боронование | Глубина 4-5 см. В два следа. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  БЗСС-1 |
| 7 | Культивация | Глубина 10-12 см. поперек или по диагонали к основной обработке. | Через 2-3 дня после боронования (апрель-май) | ДТ-75М | КПЭ-3,8 |
| 8 | Очистка и сортировка семян | Чистота, не менее 97%, всхожесть не менее 90%, влажность, не более 14% | (Октябрь-ноябрь) | Эл. Двигатель | ЗАВ-40  ОС-4,5 |
| 9 | Локальное внесение удобрений | Азотное удобрение на планируемую урожайность. Глубина внесения 6=8 см. | После культивации  (1 декада мая) | ДТ-75М | СЗ-3.6 |
| 10 | Протравливание семян | Фенорам, 70%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 3-4 недели до посева | Электричество | ПС-10 |
| 11 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения (10-20 кг/га) | Способ посева – обычный рядовой. Направление – поперек культивации. Норма высева – 4,5-5 млн. шт./га. Глубина посева семян – 3-5 см, в засушливую погоды – 7-8 см. | При температуре почвы на глубине посева не менее 10-120С (Ш декада мая) | ДТ-75М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 12 | Прикатывание | Поперек направления сева | Вслед за посевом (Ш декада мая) | ДТ-75М | ЗККШ-6А  3КК-6А |
| 13 | Химическая прополка | Чисталан, 43% КЭ, 0,75-1 л/га – против двудольных сорняков.  Лонтрел-300, 30% ВР, 0,16-0,66 л/га – против осота и ромашки | При численности сорняков выше ЭПВ, в фазу кущения. П декада июня | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Подготовка поля к уборке | Обкос поля, разбивка на загоны.  Высота среза 15-18 см. Ширина скашивания 20-25 м | Восковая спелость зерна. (август). | СК-5А  СКД-6 | ЖВН-6 |
| 17 | Скашивание в валки | Высота среза 15-18 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,6-1,7 м, толщина 10-15 см. | При созревании 75-80 % зерна в метелке. Влажность зерна 26-28%. | СК-5А | ЖВН-6 |
| 18 | Подбор и обмолот валков | Зазор между барабаном и подбарабаньем на входе 22 мм, на входе 6 мм. Частота вращения барабана 500-600 об/мин. Обрушивание зерна не более 6% (для продовольственного зерна) | При влажности зерна 15-16%  (1 декада августа) | Дон-1500 | ППТ-3А |
| 19 | Предварительная очистка зерна | Очистка от 60% примеси. Естественная сушка зерна | Непосредственно после обмолота | Эл. Двигатель | ОВС-25  ЗАВ-40  ЗАВ-20 |
| 20 | Сволакивание соломы | Солому убирают на края поля без загрязнения землей | После обмолота валков | Т-150К  МТЗ-80 | КУН-10А  ВУ-400 |
| 25 | Скирдование соломы | Скирды располагать прямолинейно на краю полей. Потери соломы не более 5%, загрязненность не более 2% | Вслед за сволакиванием соломы (сентябрь) | МТЗ-80 | ПФ-0,5 |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС ПО ЗЕРНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**(ПРЕДШЕСТВЕННИК - ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 8-10 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (август) | ДТ-75М | ЛДГ-10  ЛДГ-20 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Норма удобрений из расчета на планируемую урожайность: К-100%, Р-100%, (за вычетом 20 кг при посеве) | Перед вспашкой (август) | МТЗ-80 | РМГ-4  РУМ-8 |
| 3 | Внесение органических удобрений | Равномерное распределение удобрений 30-40 т/га | Перед вспашкой (август) | Т-150 | ПРТ-16 |
| 4 | Вспашка | Глубина 25-27 см. Направление – поперек вспашки предыдущего года | Через 10-12 дней после лущения стерни (август-сентябрь) | ДТ-75 М | ПЛ-4-35  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 5 | Заделка развальных борозд и свальных гребней | По направлению движения пахотного агрегата. | После вспашки (сентябрь) | МТЗ-80 | ВПН-6,2 |
| 6 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 7 | Ранневесеннее боронование | Глубина 4-5 см. В два следа. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  БЗСС-1 |
| 8 | Внесение азотных удобрений | Расчетная норма (за вычетом20-30 кг) на планируемую урожайность. | Перед культивацией (апрель-май) | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 9 | Культивация с боронованием | Глубина 6-8 см. поперек или по диагонали к основной обработке. | Перед посевом (апрель-май) | ДТ-75М | КПС-3,8 |
| 10 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения (10-20 кг/га) | Способ посева – широкорядный. Направление – поперек культивации. Норма высева – 50-55 тыс. шт. семян/га. Глубина посева семян – 6-8 см, в засушливую погоды – 7-8 см. На 1 га (NPК – 15-20 кг/га) | При температуре почвы на глубине посева не менее 80С (Ш декада мая) | МТЗ-80 | СУПН-8  СПЧ-6 |
| 11 | Прикатывание | Поперек направления сева | Вслед за посевом (Ш декада мая) | ДТ-75М | ЗККШ-6А  3КК-6А |
| 12 | Боронование до всходов | Поперек направления всходов, 2/3 глубины посева, скорость движения агрегата 4-5 км/ч | Через 3-4 дня после посева (май-июнь) | ДТ-75М | БЗСС-1 |
| 13 | Боронование по всходам | Поперек рядков посева, скорость 4-5 км/ч, во второй половине дня, в солнечную погоду | Фаза 3-4 листьев (июнь) | МТЗ-82 | БСО-4  ЗБП-0,6А |
| 14 | Междурядные культивации | 1 – на глубину 10-12 см,  2 – на глубину 8-10 см.  3 – на глубину 6-8 см | По мере прорастания сорняков (июнь-июль) | МТЗ-82 | УСМК-5,4  КРН-4,2 |
| 15 | Химическая прополка | Чисталан, 48% КЭ, 1-1,5 л/га – против двудольных сорняков.  Базагран, 48% ВРК, 2-4 л/га | При численности сорняков выше ЭПВ, (июнь-июль) | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Химическая обработка против вредителей | Сумитион, 50% КЭ, 0,06-1 л/га | В период вегетации | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 17 | Уборка кукурузы с початками | Влажность зерна 34-45%, измельченная масса зерна и листьев до 50 мм. | Молочно-восковая и восковая спелость (август) | СК-5 | ППК-4 |
| 18 | Уборка початков | Измельченная масса не должна содержать целое зерно, влажность 25-35% | Молочно-восковая спелость (август) | КСКУ-6 |  |

**БАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ (ПРЕДШЕСТВЕНИКИ – ОЗИМАЯ РОЖЬ, ЗЕРНОБОБОВЫЕ, ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (август) | Т-150К  ДТ-75 | ЛДГ-15  ЛДГ-15 |
| 2 | Лущение при засорении корнеотпрысковыми сорняками | Глубина 10-12 см. Направление – поперек первой обработки. | При появлении сорняков (август-сентябрь) | Т-150К  ДТ-75 | ППЛ-10-25 |
| 3 | Внесение минеральных удобрений | Норма удобрений из расчета на планируемую урожайность: Калийные удобрения – не содержащие хлор. | Под вспашку (август) | МТЗ-80 | РУМ-5  РУМ-8 |
| 4 | Вспашка с предплужником | Глубина 25-27 см. Направление – поперек склона (по горизонтали). | Через 10-12 дней после лущения стерни | ДТ-75 М | ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 5 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 6-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 6 | Ранневесеннее боронование | Глубина 4-5 см. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке. | При физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  БЗСС-1 |
| 7 | Культивация с боронованием и шлейфами. | Глубина 10-12см. поперек или по диагонали к основной обработке или намеченному направлению расположения рядков гречихи. | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М  Т-70С | КПС-4  ШБ-0,5 |
| 8 | Предпосевная культивация | Глубина 5-6 см | Перед посевом гречихи (май) | ДТ-75М | КПС-4  УСМК-54Б |
| 9 | Прикатывание | Поперек направления посева | После культивации  (май) | ДТ-75М | ЗККШ-6 |
| 10 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева | Электричество | ПС-10 |
| 11 | Обработка семян микроэлементами | Борная кислота, молибденово-кислый аммоний (50-60 г на 2 л воды на 1 ц семян), сернокислый марганец (50-100 г на 1 ц) | Перед посевом (май) | Эл. Двигатель | ПС-10 |
| 11 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения (10-20 кг/га) | Способ посева – обычный рядовой. Направление – поперек культивации. Норма высева – 4,5-5 млн. шт./га. Глубина посева семян – 5-6 см, в засушливую погоды – 6-7 см. | При температуре почвы на глубине посева не менее 4-50С (1 декада мая) | ДТ-75М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 12 | Прикатывание | Направление – поперек посева.  Скорость, не более 12-13 км/ч. | Вслед за посевом (3декада мая) | ДТ-75М | ЗККШ-6А  3КК-6А |
| 13 | Довсходовое боронование посева | Поперек направления посевов, скорость 5-5 км/ч, глубина 2-3 см | Через 2-3 дня до появления всходов (1 декада июня) | ДТ-75М | ЗБП-0,6А  ЗОР-0,7 |
| 14 | Расстановка улей с пчелами | 2-3 пчелосемьи на 1 га | Цветение гречихи (июль) | КАМАЗ | - |
| 15 | Подготовка поля к уборке | Обкос поля, разбивка на загоны.  Высота среза 15-18 см. Ширина скашивания 6 м | При побурении70-80% плодов (август) | СК-5А  Кейс | ЖВН-6 |
| 16 | Скашивание в валки | Высота среза 15-20 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,0-1,5 м, толщина 10-15 см. | При побурении70-80% плодов (август) | СК-5А | ЖРБ-4,2  ЖВН-6 |
| 18 | Подбор и обмолот валков | Частота вращения барабана 500-900 об/мин. Суммарные потери зерна не более 3% | При влажности биомассы не более 35%, зерна 15-17%  (1 декада августа) | СК-5А  ДОН-1500 | ППТ-3 |
| 19 | Сволакивание соломы | Солому убирают на края поля без загрязнения землей | После обмолота валков | Т-150К  МТЗ-80 | КУН-10А  ВУ-400 |
| 20 | Скирдование соломы | Скирды располагать прямолинейно на краю полей. Высота скирд не более 7м, ширина не менее 6м. | Вслед за сволакиванием соломы (сентябрь) | МТЗ-80 | ПФ-0,5 |

**БАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА**

**(ПРОДШЕСТВЕННИК - ЯЧМЕНЬ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (август) | ДТ-75 | ЛДГ-15  ЛДГ-15 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Норма удобрений из расчета на планируемую урожайность: К-100%, Р-100%, (за вычетом 20 кг при посеве) | Под вспашку (август) | МТЗ-80 | РУМ-5  РУМ-8 |
| 3 | Вспашка | Глубина 25-27 см. Направление – поперек склона (по горизонтали). Полный оборот пласта. | Через 10-12 дней после лущения стерни | ДТ-75 М | ПЛ-4-35  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 4 | Заделка развальных борозд и свальных гребней | По направлению вспашки | После вспашки (август-сентябрь) | ДТ-75 М | ВПН-2,6 |
| 5 | Снегозадержание | 2-3 кратное создание снежных валов  Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 6 | Боронование | В два следа. Глубина 4-5 см. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  БЗСС-1 |
| 7 | Культивация с боронованием. | Глубина 10-12 см. поперек или по диагонали к основной обработке. | После боронования (апрель-май) | ДТ-75М | КПЭ-3,8  БЗТС-1,0 |
| 8 | Культивация с выравниванием | На глубину посева семян 6-8 см.поперек намеченного направления сева гороха. | Перед посевом (коней апреля-май) | Т-4А  ДТ-75М | КПС-4+  ШБ-2,5 |
| 8 | Очистка и сортировка семян | Чистота, не менее 97%  Всхожесть, не менее 90% | (Октябрь-ноябрь) | Эл. Двигатель | ЗАВ-40  ОС-4,5 |
| 9 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева | Электричество | ПС-10 |
| 10 | Обогащение семян бактериальными препаратами и микроэлементами | Ризоторфин, сернокислый молибден  (25 г на 1 ц семян), борная кислота  (25 г на 1 ц семян). | Перед посевом за 3-4 часа (апрель-май) | Эл. Двигатель | ПС-10 |
| 11 | Посев с внесением в рядки азотного и фосфорного удобрений (10-20 кг/га) | Способ посева – обычный рядовой. Направление – поперек культивации. Норма высева – 1,2-1,3 млн. шт./га. Глубина посева семян – 5-8 см, в засушливую погоду – 6-7 см. | Вслед за культивацией (1 декада мая) | ДТ-75М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 12 | Прикатывание | Выравнивание поверхности почвы.  Направление – поперек посева. | Вслед за посевом (1-2 декада мая) | ДТ-75М | ЗККШ-6А  3КК-6А |
| 13 | Довсходовое боронование | Скорость 8-9 км/ч, по диагонали или поперек рядков посева | Через 4-5 дней после посева | ДТ-75М | БЗСС-1,0  ЗБП-0,6 |
| 14 | Боронование посева по всходам | Скорость 4-5 км/ч, повреждение растений, не более 5% | Через4-5дней после посева (1 декада мая) | ДТ-75М | ЗБП-0,6А  ЗОР-0,7 |
| 15 | Опрыскивание инсектицидами | Децис Экстра, 12,5% КЭ – 0,05 л/га  Би-58 Новый, 40% КЭ – 0,8-1,2 л/га  Расход рабочей жидкости 250-300 л/га | Фаза всходов овса (май) | МТЗ-80 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Химическая прополка | Фюзилад-супер, 12,5% КЭ,1-2 кг/га,  Агритокс, 50% ВК, 0,5-0,8 л/га | При численности сорняков выше ЭПВ, | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Подготовка поля к уборке | Обкос поля, разбивка на загоны. | При побурении 60-70% бобов (июль) | СК-5А  СКД-6 | ЖВН-6 |
| 17 | Скашивание в валки | Высота среза 5-6 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,0-1,1 м, толщина 40-50 см. | При побурении 60-70% бобов (июль) | СК-5А | ЖРБ-4,2  ЖСБ-4,2 |
| 18 | Подбор и обмолот валков | Зазор между барабаном и подбарабаньем на входе 22 мм, на входе 6 мм. Частота вращения барабана 350-500об/мин. Суммарные потери зерна не более 2,5%, дробление зерна 2-3%. | При влажности зерна 18-20%  (П декада июля - 1 декада августа) | СК-5  Нива  Енисей 1200 | СК-5  Дон-1500  Ньюхоланд, Кейс |
| 19 | Первичная очистка зерна | Очистка от 60% примеси. Естественная сушка зерна. Влажность 14-16%, засоренность, не более 5%. | Непосредственно после обмолота | Эл. Двигатель | ОВС-25  ЗАВ-40  ЗАВ-20 |
| 20 | Сволакивание соломы | Солому убирают на края поля без загрязнения землей | После обмолота валков | Т-150К  МТЗ-80 | КУН-10А  ВУ-400 |
| 21 | Скирдование соломы | Скирды располагать прямолинейно на краю полей. Потери соломы не более 5%, загрязненность не более 2% | Вслед за сволакиванием соломы (август) | МТЗ-80 | ПФ-0,5 |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ НА ЗЕРНО (ПРЕДШЕСТВЕННИК – ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (август) | ДТ-75 | ЛДГ-15  ЛДГ-15 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | 80% от нормы фосфора и калия | Под вспашку (август) | МТЗ-80 | РУМ-5  РУМ-8 |
| 3 | Зяблевая вспашка с одновременным боронованием | Глубина 25-27 см. Направление – поперек склона (по горизонтали). Полный оборот пласта. | Через 10-12 дней после лущения стерни | ДТ-75 М | ПЛ-4-35  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 4 | Культивация зяби | Поперек направления вспашки глубина 8-12 см. | После отрастания сорняков (август) | ДТ-75 М | КПС-;  КШУ-\* |
| 5 | Снегозадержание | 2-3 кратное создание снежных валов  Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 6 | Ранневесеннее боронование | В два следа. Глубина 4-5 см. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  БЗСС-1 |
| 7 | Подготовка семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. Инокуляция ризоторфином. | В день посева | Электричество | ПС-10 |
| 8 | Предпосевная культивация с внесением гербицидов и прикатыванием | Глубина 10-12 см. поперек или по диагонали к основной обработке. | В день посева | ДТ-75М | КПЭ-3,8  БЗТС-1,0 |
| 9 | Посев с внесением в рядки с внесением стартовой дозы азота | Способ посева – обычный рядовой. Направление – поперек культивации. Норма высева – 0,6млн. шт./га. Глубина посева семян – 3-5 см. доза азота 30 кг. | При температуре почвы 10-120С | МТЗ-82 | ССТ-12А  СОН-4.2 |
| 10 | Довсходовое боронование | Скорость 6-9 км/ч, 2/3 глубины посева, по диагонали или поперек рядков посева | Через 4-5 дней после посева | ДТ-75М | БЗСС-1,0  ЗБП-0,6 |
| 11 | Междурядная обработка | Глубина 6-8 см. Защитные зоны  10-12 см | При обозначении рядков | МТЗ-82 | УСМК-5,4 |
| 12 | Химическая прополка | Фюзилад-супер, 12,5% КЭ,1-2 кг/га,  Агритокс, 50% ВК, 0,5-0,8 л/га | При численности сорняков выше ЭПВ, | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 13 | Междурядная обработка | Глубина 4-6 см | Ветвление сои, (июль) | МТЗ-82 | УСМК-5,4 |
| 14 | Десикация (только на семеноводческих посевах) | Реглон 2-3 кг/га | При побурении нижних бобов | МТЗ-82 | ОП-2000 |
| 15 | Однофазная уборка | Высота среза 5-6 см., поперек направления рядков Ширина валка 1,0-1,1 м, толщина 40-50 см. | При побурении 60-70% бобов (июль) | СК-5А | ЖРБ-4,2  ЖСБ-4,2 |
| 16 | Подбор и обмолот валков | Частота вращения барабана 400-600 об/мин. Суммарные потери зерна не более 2,5%, дробление зерна 2-3%. | После опадения листьев и побурении 50-60% бобов.  При влажности зерна 15-17 % | СК-5  Нива  Енисей 1200 | |
| 17 | Первичная очистка зерна | Естественная сушка зерна. Влажность 14%, засоренность, не более 5%. | Непосредственно после обмолота | Эл. Двигатель | ОВС-25  ЗАВ-40  ЗАВ-20 |
| 18 | Уборка соломы | Солому убирают на края поля без загрязнения землей | Одновременно с уборкой зерна | МТЗ-80 | КУН-10А  ВУ-400 |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА МАСЛО-СЕМЕНА**

**(ПРЕДШЕСТВЕННИКИ - ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА, ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 8-10 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (август) | ДТ-75М | ЛДГ-10  ЛДГ-20 |
| 2 | Лущение стерни | Глубина 12-14 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (август) | ДТ-75М | ЛДГ-10  ЛДГ-20 |
| 3 | Внесение минеральных удобрений | Норма удобрений из расчета на планируемую урожайность: К-100%, Р-100%, (за вычетом 20 кг при посеве) | Перед вспашкой (август) | МТЗ-80 | РМГ-4  РУМ-8 |
| 4 | Вспашка | Глубина 27-30 см. Направление – поперек вспашки предыдущего года | Через 2-3 недели после лущения стерни (август-сентябрь) | ДТ-75 М | ПЛ-4-35  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 5 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 10-15 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 6 | Протравливание семян | ТМТД, 80% СП, 2-3 л/т | Заблаговременно (март-апрель) | Эл. двигатель | ПС-10А |
| 7 | Ранневесеннее боронование | Глубина 4-5 см. В два следа. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  БЗСС-1 |
| 8 | Внесение азотных удобрений | Расчетная норма (за вычетом20-30 кг) на планируемую урожайность. | Перед культивацией (апрель-май) | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 9 | Культивация с боронованием | Глубина 8-10 см. поперек или по диагонали к основной обработке. | Перед посевом (апрель-май) | ДТ-75М | КПС-3,8 |
| 10 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения (10-20 кг/га) | Способ посева – широкорядный. Направление – поперек культивации. Норма высева – 6 кг/га. Глубина посева семян – 6-8 см, в засушливую погоду – 7-8 см. | При температуре почвы на глубине посева не менее 10-120С (П декада мая) | МТЗ-80 | СУПН-8  СПЧ-6 |
| 11 | Прикатывание | Поперек направления сева | Вслед за посевом (П декада мая) | ДТ-75М | ЗККШ-6А  3КК-6А |
| 12 | Боронование до всходов | Поперек направления всходов, 2/3 глубины посева, скорость движения агрегата 4-5 км/ч | Через 4-5 дней после посева (май-июнь) | ДТ-75М | БЗСС-1 |
| 13 | Боронование по всходам | Поперек рядков посева, скорость 5-6 км/ч, во второй половине дня, в солнечную погоду. Глубина 3-4 см | Фаза 1-2 листьев (июнь) | МТЗ-82 | БСО-4  ЗБП-0,6А |
| 14 | Междурядные культивации | 1 – на глубину 6-8 см,  2 – на глубину 8-10 см. | По мере прорастания сорняков (июнь-июль) | МТЗ-82 | УСМК-5,4  КРН-4,2 |
| 15 | Расстановка пчелиных пасек | 1-2 улья на гектар посева | Перед началом цветения | МТЗ-82 | 2ПТС-4 |
| 16 | Химическая прополка | Фюзилад форте, 15% КЭ, 0,75-2 л/га | При численности сорняков выше ЭПВ, (июнь-июль) | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 16 | Химическая обработка против вредителей | Сумитион, 50% КЭ, 0,06-1 л/га | В период вегетации | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 17 | Десикация | Реглон, норма 2-3 кг/га  Хлорат магния, норма 20-30 кг/га | Через 45-50 дней после начала цветения. Влажность семянок 30-35% (сентябрь) | КАМАЗ | АН-2 Аэрозольная установка ГРД |
| 18 | Уборка урожая семян | Скашивание, обмолот, измельчение и сбор корзинок. Измельчение и разбрасывание стеблей по полю. Скорость вращения барабана 400-500 об/мин. Зазоры на молотильном аппарате 35-40мм на входе и 20-25 на выходе. Скорость движения агрегата  8-9 км/ч. | Через 10-15 дней после массового цветения растений. Влажность семян подсолнечника не более 14% (сентябрь, октябрь) | СК-5  ДОН-1500 | ПСП-1.5М  ПСП-8 |
| 19 | Предварительная очистка и сушка вороха | Очистка от крупных и мелких примесей. Влажность семян не более 8% | Вслед за уборкой (сентябрь-октябрь) | Эл двигатель | ЗАВ-20  КЗС-20Б |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ (ПРЕДШЕСТВЕННИК - ОЗИМАЯ РОЖЬ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (июль-август) | ДТ-75М | ЛДГ-10  ЛДГ-20 |
| 2 | Лущение стерни | Глубина 14-16 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника. | По мере отрастания сорняков или через 10-12 дней после 1-го лущения (июль-август) | ДТ-75М  Т-150 | ЛДГ-10  ППЛ-10-25  КПШ-9 |
| 3 | Внесение минеральных удобрений | Норма удобрений из расчета на планируемую урожайность:50% N- содержащие Na, К-100%, Р-100%, (за вычетом 20 кг при посеве) | Перед вспашкой (август) | МТЗ-80 | РМГ-4  РУМ-8 |
| 4 | Вспашка с предплужниками | Глубина 28-30 см. Направление – поперек вспашки предыдущего года. | Через 2-3 недели после лущения стерни (август-сентябрь) | Т-150  ДТ-75 М | ПТК-9-40  ПЛН-4-35  ПЛН-5-35 |
| 5 | Выравнивание поверхности почвы | Выравнивание свальных гребней и развальных борозд после вспашки | Вслед за вспашкой (сентябрь) | ДТ-75 М | ВПН-5,6 |
| 6 | Снегозадержание | Расстояние между проходами 5-8 м. Направление – поперек господствующих ветров | При наличии снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 7 | Боронование со шлейфованием | Глубина 4-5 см. В два следа. Направление – поперек или по диагонали к основной обработке | При наступлении физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1  ШБ-0,5 |
| 8 | Культивация | Глубина 6-8 см. поперек или по диагонали к основной обработке. | Перед посевом (апрель-май) | ДТ-75М | УСМК-5,4 |
| 9 | Шлейфование | Выравнивание поверхности почвы | После культивации (май) | ДТ-75М | ШБ-0,5 |
| 10 | Внесение почвенных гербицидов | Алирокс, 72% КЭ, 3-5 л/га.  Эптам 6 Е, 72% КЭ, 2,8-5,6 л/га | Перед посевом | МТЗ-80  Т-70С | Кертитокс.  ПОМ-630 |
| 11 | Предпосевная культивация | Глубина 4-5 см, направление – под углом 5-100к направлению сева. | Перед посевом (1-2 декада мая) | Т-70С | УСМК-5, |
| 12 | Прикатывание перед посевом | Обеспечение выравнивания почвы | Вслед за культивацией (1-2 декада мая) | Т-70С | 3ККШ-6 |
| 13 | Посев с внесением в рядки фосфорного удобрения (по-20 кг/га NP) | Способ посева – широкорядный. Направление – поперек культивации. Норма высева – 5-5 семян на п.м.. Глубина посева семян – 4-5 см | При температуре почвы на глубине посева не менее 10-120С (2 декада мая) | МТЗ-80 | СУПН-8  СПЧ-6 |
| 14 | Прикатывание | Выравнивание поверхности и уплотнение почвы | Вслед за посевом (П декада мая) | ДТ-75М  Т-70С | ЗККШ-6А |
| 15 | Боронование до всходов | Поперек направления всходов, глубина 2-3 см, скорость движения агрегата 4-5 км/ч | Через 4-5 дней после посева (май-июнь) | ДТ-75М | ЗОР-0,7 |
| 16 | Междурядная  культивация | На глубину 4-5 см, односторонние плоскорежущие лапы бритвы | При обозначении рядков (1-3 декада мая) | МТЗ-82 | УСМК-5,4 |
| 17 | Химическая обработка против вредителей | Сумитион, 50% КЭ, 0,06-1 л/га | В фазу всходов | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 18 | Междурядная обработка с подкормкой растений | Глубина 5-6 см, защитная зона 10-12 см,  односторонние плоскорежущие лапы бритвы, доза удобрений – азот – 10 , фосфор-калий – по 20 кг/га | Фаза 2-3 пары настоящих листьев. | Т-70С | УСМК-5,4 |
| 19 | Химическая прополка гербицидами | Фюзилад форте, 15% КЭ, 0,75-2 л/га  Бетанал прогресс АМ, 18% КЭ | При численности сорняков выше ЭПВ, (июнь-июль) | МТЗ-82 | ОПШ-15  ОП-2000 |
| 20 | Междурядная обработка почвы | Глубина 8-10 см. защитная зона 10-12 см. стрельчатые лапы шириной 270 мм. | Фаза – 4 пара настоящих листьев | Т-70С | УСМК-5,4 |
| 21 | Подготовка полей к уборке | Разбивка на загоны – кратно ширине уборочной техники, уборка поворотных полос, подготовка мест под кагаты | Техническая спелость корнеплодов | Т-70С | БМ-6А  ОГД-6  РКС-6 |
| 22 | Скашивание ботвы | Отход сахарной массы в ботву не более 5 % | Техническая спелость корнеплодов  (П декада сентября) | Т-70С | БМ-6А  ОГД-6 |
| 23 | Уборка корнеплодов | Отход сахарной массы в ботву не более 5 % | Вслед за уборкой ботвы (сентябрь) | Т-70С | КС-6  РКС-6 |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ (ПРЕДШЕСТВЕННИК – ОЗИМАЯ РОЖЬ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см, направление или поперек или диагонально к рядкампредшественника | В след за уборкой предшественника {Ш декада июля - август) | ДТ-75 | ЛДГ-15 |
| 2 | Лущение лемешное или рыхление плоскорезами | Глубина. 14- 6 см. Направление - поперек или диагонально к рядкам предшественника | По мере отрастания сорняков (2 декада августа) | ДТ-75 Т-150 | ППЛ-10-25  КПШ-9 |
| 3 | Внесение органических удобрений | Перегной-40-60 т/га | Под глубокую основную обработку почвы (август – сентябрь) | Т-150К | РОУ-8 |
| 4 | Внесение минеральных удобрений | Фосфорные - расчетная норма за вычетом 10-20 кг/га (д.в), калийные - расчётная норма. | Под глубокую основную обработку почвы (август- сентябрь) | MT3-8G | РУМ-8,  РУМ-16 |
| 5 | Глубокая вспашка с предплужниками | Глубина 25-27 см. Направление - поперек к вспашке предыдущего года. Уничтожение сорняков, полная заделка органических и минеральных удобрений | При отрастании сорняков и после внесения удобрений, (август - сентябрь) | ДТ-75 Т-150 | ПЛН-4-35, ПТК-9-40 |
| 6 | Выравнивание поверхности пашни | Выравнивание развальных борозд и свальных гребней, образовавшихся после глубокой вспашки | Вслед за вспашкой (II декада сентября) | ДТ-75 | ВПН-5,6 |
| 7 | Культивация | Глубина-6-8 см. Направление поперек или диагонально к вспашке | При отрастани сорняков (сентябрь) | МТЗ-80 | КПС-4 |
| 8 | Снегозадержание | Двух-трехкратное создание снежных валов. Направление - поперек господствующих ветров. Расстояние между проходами 5-8 м | При установлении устойчивого снежного покрова (декабрь-март) | ДТ-75 | СВУ-2.6 |
| 9 | Боронование | Глубина - 4-5 см. Направление поперек или диагонально к вспашке. Выравнивание поверхности почвы | При наступлении физической спелости почвы | ДТ-75 | ЗБТС-1,0 |
| 10 | Внесение минеральных удобрений | Азотные- расчетная норма с вычетом 20 кг/д.в. | Перед рыхлением почвы (май) | MТЗ-80 | РУМ-8 |
| 11 | Химическая борьба с сорняками | Рекомендованные гербициды. | Перед посевом (1-2 декада мая) | МТЗ-80 | ПОМ-630,  Кертитокс |
| 12 | Весенняя культивация -рыхление почвы | Глубина 8-10 см, направление- поперек или диагонально к направлению осенней вспашки | При наступлении физической спелости почвы | ДТ-75 | КПГ-4  ЗБТС-1,0 |
| 13 | Предпосадочное рыхление почвы | Глубина 18-20 см, направление - поперек или диагонально к направлению посадки. Обеспечение мелко-комковатого состояния почвы | При наступлении температуры почвы 8-120С (I-2 декада мая) | ДТ-75 | КПШ-9  КФК-2,8 |
| 14 | Подготовка посадочного материала | Тщательная сортировка, калибровка посадочного материала. Выборка больных клубней | Перед посадкой (2 - 3 декада мая) | Эл. дв. | КСП-25 |
| 15 | Протравливание клубней | Фитоспорин М, П. 0,4-0,5 л/га,  ТМТД 80% СП, 2,1-2,5 кг/га. | Перед посадкой  (2 - 3 декада мая) | Эл. дв. | ТЗК-30  ПУМ-3 |
| 16 | Посадка с внесением минеральных удобрений  (NP- по 20 кг/га) | Глубина посадки- 8-10 см. Норма посадки- 45-55 тыс. клубней на га, локальное внесение удобрении | При температуре почвы 7-8°С (2-3 декада мая) | МТЗ-80 | КСМ-4  СН-4Б |
| 17 | Довсходовое боронование | В один след, глубина 4-6 см. Скорость4-5 км/час | Через 6-8 дней после посадки (май) | ДТ-75 | ЗБСС-1,0 |
| 18 | Довсходовое рыхление | Поперек или диагонально по направлению к рядкам. Скорость 4-5 км/час. | Через 12-14 дней после посадки (2 декада мая) | ДТ-75 | КФК-2,8 |
| 19 | Боронование по всходам | В один след. Глубина 4-6 см поперек к направлению рядкам. Скорость 4-5 | После появления всходов (июнь) | ДТ-75 | ЗБСС-1,0 |
| 20 | Междурядная обработка | Глубина 10-12 см | При обозначении  рядков (П декада июня) | МТЗ-80 | KOН-2,8 |
| 21 | Обработка посевов против вредителей | Новодор, СК, БиколСП (Л), 3-5 л/га,  Сумицидин, 20% КЭ, 0,3 л/га | При превышении численности колорадского жука ЭПВ (июнь - июль) | М13-80 | ОПШ-15, ПОМ-630 |
| 22 | Обработка посевов против сорняков | Зенкор, 70% СП, 1,4-2,1 л/га, при высоте растений картофеля 5 см  Фюзилад-супер,12,5% КЭ, 1,5-2 кг/га | По мере отрастания сорняков (июнь) | МТЗ-80 | ОПШ-15  RAU-15 |
| 23 | Междурядная обработка посевов | Глубина10-12см, Удобрения- N10P20K20 | При высоте растений 12-15 см (июнь) | МТЗ-80 | КОН-2,8 |
| 24 | Окучивание с рыхлением | Глубина 10-12см | Перед смыканием ботвы (июль) | МТЗ-80 | КОН-2,8 |
| 25 | Подготовка полей  к уборке | Разбивка на загоны - кратно ширине уборочной техники, уборка поворотных полос, подготовка мест хранения | Техническая спелость клубнеплодов (сентябрь) | МТЗ-80 | КОН-2,8 |
| 26 | Скашивание ботвы | Высота среза, не более 10-12 см. Не допуская травмирование клубней | За 15-20 дней до уборки (сентябрь) | МТЗ-80 | КИР-1,5 |
| 27 | Уборка клубней | Не допуская резаных клубней. Потери не более 3-5%. Минимальная загрязнен-ность. | Вслед за уборкой ботвы (сентябрь) | МТЗ-80 | КТН-2Б  КСТ-1.4А |
| 28 | Сортировка клубней | Тщательное сортирование. Выборка больных клубней | Вслед за уборкой (сентябрь) | Эл.дв. | КСП-12Б КСП-25 |
| 29 | Закладка на хранение | Высота насыпи до 4 м. Равномерное распределение | Вслед за уборкой (сентябрь) | Эл. дв. | ТЗК-30 |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИКИ ПОСЕВНОЙ (ПРЕДШЕСТВЕННИК – ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Направление- диагонально к рядкам предшественника | Вслед за уборкой яровой пшеницы (август) | ДТ-75М | ЛДГ-10  ЛДГ-20 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Расчетная норма фосфорных и калийных удобрений за вычетом Р10 | Перед вспашкой (сентябрь) | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 3 | Зяблевая вспашка | Глубина 22-25 см. Поперек прошлогодней вспашки. | После прорастания сорняков (сентябрь) | ДТ-75М | ПН-4,35  ПЛН-4-35 |
| 4 | Снегозадержание | Снежные валы через 5-8 м поперек господствующих ветров | При высоте снежногопокрова 10-15 см (декабрь - январь) | ДТ-75М  Т-150 | СВУ-2,6 |
| 5 | Боронование | Глубина 4-5 см. Поперек или по диагонали к основной обработке | При наступлении физической спелости почвы (апрель) | ДТ-75М | БЗТС-1,0 |
| 6 | Предпосевная культивация с боронованием | Глубина 5-6 см, поперек намеченного направления сева | Перед посевом (апрель-1 декада мая) | ДТ-75 М | КПС -4  БЗТС-1,0 |
| 7 | Протравливание | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | Перед посевом | Эл. двиг. | ПС-10 |
| 8 | Обработка семян бактериальными препаратами и микроудобрениями | Ризотрофин 200г, молибденовокислый аммоний 100г на гектарную норму семян | Перед посевом (апрель-май) | Эл. двиг. | ПС-10 |
| 9 | Посев | Глубина посева 3-5 см. Норма высева  2-2,5 млн. шт. 1 га. Смешанный посев: вика-2,2 млн. шт., овес - 1,1 млн. шт. семян на 1 га | Вслед за предпосевной культивацией (апрель-май) | ДТ-75 М | СЗ-3,6  СЗП-3,6 |
| 10 | Прикатывание | Выравнивание поверхности почвы. Поперек посева. | Вслед за посевом (апрель-май) | ДТ-75 М | ЗККШ-6А |
| 11 | Довсходовое боронование | Разрыхление почвы, уничтожение сорняков. Скорость 7-9 км/ч | Через 4-5 дней после посева (май) | ДТ-75 М | БЗСС-1,0  ЗБП-0,6  БСО-4А |
| 12 | Скашивание в валки | Высота скашивания в валки - 5-6 см. Потери, не более 1,5 % | При побурении 50-60 % бобов нижнего и среднего ярусов (август) | МТЗ-80  Нива  Case | ЖРБ-4,2 |
| 13 | Подбор и обмолот валков. | Оборот барабана 400-500 в мин. Потери, не более 3,5 %. Дробление, не более 2 %. Сорная примесь, не более 6 % | При подсыхании валков (август) | СК-5А  Case | ППТ-ЗА |
| 14 | Уборка соломы | Потери соломы, не более 5 %. Загрязненность, не более 2 % | Вслед за уборкой (август) | МТЗ-80 | ПФ-0,5 |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕНО (ПРЕДШЕСТВЕННИК – ОЗИМАЯ РОЖЬ, ПОКРОВНАЯ КУЛЬТУРА – ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Поперек направления рядков посева предшественника | Вслед за уборкой  предшественника (3 декада июль-август) | ДТ-75М | ЛДГ-10  ЛДГ-20 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Расчетные нормы фосфорных и калийных удобрений на планируемую урожайность | Вслед за лущением стерни | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 3 | Вспашка | Глубина 25-27 см. Направление поперек к вспашке предшественника | Через 2 педели после лущения стерни (сентябрь) | ДТ-75М | ПЛН-4-35 ПН-4-35 |
| 4 | Снегозадержание | Снежные валы через 5-8 м поперек господствующих ветров | При высоте снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-январь) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 5 | Боронование | Глубина 4-5 см, поперек или по диагонали основной обработки | При наступлении физической спелости почвы (апрель) | ДТ-75М | БЗТС-1,0 |
| 67 | Культивация с боронованием | Глубина 10-12 см, поперек или диагонально направления вспашки | При физической спелости почвы (апрель- май) | ДТ-75М | КПС-4  БЗТС-1,0 |
| 8 | Предпосевная культивация | На глубину посева семян пшеницы. Диагонально к направлению посева | Перед посевом (май) | ДТ-75М | КПС-4  БЗТС-1,0 |
| 9 | Прикатывание | Выравнивание поверхности и подтягивание влаги из нижних слоев почвы | (апрель- май) | ДТ-75М | ЗККШ-6А |
| 10 | Подготовка семян | Чистота, не менее 92 % Всхожесть, не менее 65 % Влажность, не более 16 % | Вслед за уборкой семенных посевов клевера (август - сентябрь) | Эл.двиг. | Пектус-селектор  К-281/1  К-553  ЭМС-1А |
| 11 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева (апрель) | Эл.двиг. | Мобитокс-супер |
| 12 | Обработка семян ризоторфином, микроудобрениями | Ризоторфин - 200 г, Молибденово-кислый аммоний 100 г на гектарную норму семян. | Перед посевом непосредственно (апрель-май) | Эл. Дв. | ПС-10 |
| 13 | Посев под покров яровой пшеницы. | Глубина посева семян клевера 2-3см, норма высева 15-16 кг/га. Норма посева пшеницы 5,5 млн шт. га. Глубина посева 4-6 см. | При температуре  посевного слоя  4-50С (апрель- май) | ДТ-75 М | СЗТ-3,6 |
| 14 | Послепосевное  прикатывание | Поперек направления сева. Выравнивание поверхности почвы | Вслед за посевом (апрель-май) | ДТ-75 М | ЗККШ-6А |
| 15 | Скашивание и обмолот покровной культуры | Высота стерни 18-25 см. Поперек направления рядков посева | В фазе твердой спелости зерна пшеницы (август) |  | Дон-1500 Кейс |
| 16 | Осенняя подкормка минеральными удобрениями | (РК)30-40 кг/ | После уборки покровной культуры (сентябрь) | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 17 | Сбивание стерни покровной культуры | Тыльной стороной борон во второй половине дня | По мере подсыхания  почвы  (апрель- май) | ДТ-75 | БЗТС-1,0 |
| 18 | Подкормка удобрениями минеральными | РК по 30-40 кг/га во второй год пользования | По мерзлой почве (апрель) | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 19 | Боронование | Заделка минеральных удобрений, разрыхление почвы | Вслед за подкормкой (апрель) | ДТ-75М | БЗТС-1,0 |
| 20 | Скашивание | Высота скашивания 4-6 см | В фазе бутонизации  (3 декада июня) | МТЗ-80 | КПС-5Г КПРН-3 |
| 21 | Сгребание сена в валки | После провяливания растений | При влажности сена 50-55% (июнь) | МТЗ-80 | ГВК-6А  ГВР-6,0 |
| 22 | Прессование сена в тюки и рулоны | Подбор массы из валков и формирование рулонов стандартного размера. | При влажности сена  22-23% (июнь) | МТЗ-80 | ПРП-1  ПКГ-Ф-2 |
| 23 | Вывозка на места хранения тюков-рулонов. | Подборка тюков подборщиками-укладчиками. | Вслед за прессованием сена (июнь) | МТЗ-80 | ГУТ-2.5А, ПТН-4 |
| 24 | Подкормка посевов минеральными удобрениями | РК по 30-40 кг/га | После первого укоса (июль) | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 25 | Боронование | Заделка минеральных удобрений, разрыхление почвы | Вслед за подкормкой (июль) | ДГ-75М | БЗТС-1,0 |
| 26 | Скашивание | Высота скашивания 5-6 см | В фазе бутонизации **(**август) | МТЗ-80 | КПС-5Г КПРН-3 |
| 27 | Сгребание сена в валки | После провяливания трав | При влажности массы 50-55% (август) | МТЗ-80 | ГВК-6  ГВР-6 |
| 28 | Прессование сена в тюки-рулоны | Подбор массы из валков | При влажности сена 22-23% (август) | МТЗ-80 | ПРП-6,  ПКТ-Ф-2 |
| 29 | Вывозка тюков-рулонов на кормовые дворы | Подборка тюков подборщиками-укладчиками, не допуская потери и нарушения формы. | Вслед за прессованием сена (август) | МТЗ-80 | ГУТ-2.5А ПТН-4  ТШН-2.5А |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО НА СЕМЕНА И КОРМ**

**(ПРЕДШЕСТВЕННИК – ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение | Глубина 8-10 см, направление - поперек или диагонально к рядкам предшественника. | Вслед за уборкой предшественника (август) | ДТ-75 М | ЛДГ-15 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Расчетные нормы фосфора и калия | Перед вспашкой (август) | МТЗ-80 | РУМ-5 |
| 3 | Разбрасывание органических удобрений | 40-60 т/га органического удобрения | Перед вспашкой (август) | Т-150 К | ПРТ-10 |
| 4 | Вспашка зяби с заделкой удобрений | Глубина 28-30 см, полная заделка удобрений и растительных остатков | Через 10-12 дней после лущения (август-сентябрь) | ДТ-75 М | ПЛН-4-35  ПН-4-35 |
| 5 | Снегозадержание  (2-х кратное) | Поперек господствующих ветров, расстояние между снежными валами  6-8 м | При высоте снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-март) | Т-150К | СВУ-2,6 |
| 6 | Боронование | Глубина 4 -5 см.  Направление - поперек вспашки | При физической спелости почвы (апрель) | ДТ-75М | БЗСС-1,0 |
| 7 | Культивация с боронованием | Глубина 5-6 см. Поперек или диагонально к направлению рядков посева | По мере отрастания сорняков (май) | ДТ-75М | КПС-4  БЗСС-1,0 |
| 8 | Внесение почвенного гербицида с немедленной заделкой | Газаград, 50% СП. 3-5 кг/га | За 1-3 дня до посева (май) | МТЗ-80 | ОПШ-15  КПС-4  БЗСС-1,0 |
| 9 | Прикатывание почвы | Выравнивание и уплотнение почвы. Направление поперек культивации. | Вслед за культивацией (май) | МТЗ-80 | ЗККШ-6А |
| 10 | Подготовка семян | Очистка и сортировка. Чистота, не менее 90 %. Всхожесть, не менее 65 %. Скарификация. Протравливание. | До посева | Эл. двиг. | СКС-1  К-0.5  СКС-3,2 |
| 11 | Подготовка к посеву | Обработка семян ризоторфином, совместно с молибденово-кислым аммонием | В день посева (май) | Эл. двиг. | ПС-10 |
| 12 | Посев | Норма высева-20-25 и 10-15 кг/га. Ширина междурядий 15 и 45 см, глубина посева 2-2,5 см | При температуре посевного слоя почвы 8-10°С (2декада мая) | МТЗ-80 | СОН-2.8  СО-4.2 |
| 13 | Прикатывание | Выравнивание и уплотнение почвы до мелкокомковатого состояния | Вслед за посевом (май) | МТЗ-80 | ЗККШ-6Л |
| 14 | Довсходовое боронование | Глубина - 2/3 глубины посева семян. Направление поперек рядкам | Через 4-5 дней после посева (май) | ДТ-75 | БСО-4А |
| 15 | Междурядная обработка | Глубина 4-6 см.  Защитная зона 12-15 см | При обозначении рядков козлятника и появлении всходов сорняков (май) | МТЗ-80 | УСМК-5.4 |
| 16 | Междурядная обработка | Глубина 5-6 см.  Защитная зона - 10-12 см. | При отрастании сорняков (июль) | МТЗ-80 | УСМК-5.4 |
| 17 | Междурядная обработка | Глубина 8-10 см | При отрастании сорняков (июль-август) | МТЗ-80 | УСМК-5.4 |
| 18 | Уборка зеленой массы на корм | Высота среза 12-15 см | Конец вегетации  (I декада октября) | КСК-100  КС-2.6 | КСК-100  КС-2.6 |
| 19 | Внесение минеральных удобрений | Расчетные нормы фосфора и калия | В начале отрастания растений (апрель) | МТЗ-80 | РКМ-5  РМГ-4 |
| 20 | Боронование | Глубина 2-3 см. Поперек направления рядков | Вслед за внесением удобрений (апрель) | МТЗ-80 | ЗБП-0,6 |
| 21 | Междурядная обработка | Глубина 4-6 см. Защитная зона 12-15 см | По мере обозначения рядков козлятника (апрель-май) | МТЗ-80 | УСМК-5,4 |
| 22 | Междурядная обработка | Глубина 4-6 см, защитная зона 8-10 см. | Перед смыканием рядков растений (май) | МТЗ-80 | УСМК-5,4А |
| 23 | Опрыскивание посевов пестицидами | Рекомендованные пестициды. Расход рабочего раствора 400 л/га | По мере появления вредителей и очагов болезней (июнь-июль) | МТЗ-80 | OI1UI-15  ОП-2000 |
| 24 | Уборка семян | Высота среза 40-60 см | При побурении 75-80 % плодов (июль-август) | СК-5  «Нива»  Ньюхоланд | Приспособление 54-108А |
| 25 | Досушка и сортировка семян | До влажности 13 % | Вслед за уборкой (июль-август) | Эл. двиг. | Петкус-  (К-523) |
| 26 | Скашивание зеленой массы | Высота среза 12-15 см | Через 10-12 дней после уборки семян (август) | КСК-100  КС-2,6 |  |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЭСПАРЦЕТА НА СЕМЕНА (ПРЕДШЕСТВЕННИК-ЯЧМЕНЬ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
| 1 | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Поперек направления рядков посева предшественника | Вслед за уборкой  предшественника (август) | ДТ-75М | ЛДГ-10 |
| 2 | Внесение минеральных удобрений | Расчетные нормы фосфорных и калийных удобрений на планируемую урожайность | Вслед за лущением стерни | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 3 | Вспашка | Глубина 25-27 см. Направление по-перек к вспашке предшественника | Через 2 педели после лущения стерни (сентябрь) | ДТ-75М | ПЛН-4-35 ПН-4-35 |
| 4 | Заделка развальных борозд и свальных гребней | Обеспечение выравнивания поверхности почвы по направлению пахотного агрегата | После вспашки (август) | МТЗ-80 | ВПН-6,2 |
| 5 | Снегозадержание | Снежные валы через 5-8 м поперек господствующих ветров | При высоте снежного покрова не менее 10-15 см (декабрь-январь) | ДТ-75М | СВУ-2,6 |
| 6 | Боронование | Глубина 4-5 см, поперек или по диагонали основной обработки | При физической спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1,0 |
| 7 | Внесение азотного удобрения | Норма рассчитывается под ячмень | Перед посевом (май) | ДТ-75М | СЗ-3,6 |
| 8 | Предпосевная культивация | На глубину посева семян пшеницы. Диагонально к направлению посева | Перед посевом (май) | ДТ-75М | КПС-4  БЗТС-1,0 |
| 9 | Подготовка семян | Чистота, не менее 92 % Всхожесть, не менее 65 % Влажность, не более 16 % | Вслед за уборкой семенных посевов клевера (август - сентябрь) | Эл.двиг. | Пектус-селектор |
| 10 | Протравливание семян | Фундазол, 50%СП, 2-3 л/га. Расход воды 5-10 л/т с прилипателем. | За 2-3 недели до посева (апрель) | Эл.двиг. | Мобитокс-супер |
| 11 | Обработка семян ризоторфином, микроудобрениями | Ризоторфин - 200 г, Молибденово-кислый аммоний 100 г на гектарную норму семян. | Перед посевом непосредственно (апрель-май) | Эл. Дв. | ПС-10 |
| 12 | Посев под покров ячменя | Глубина посева семян эспарцета 3-4см, норма высева эспарцета3-3,5 млн.шт/га. Норма посева ячменя 4,5 млн шт. га. Глубина посева ячменя4-6 см. | При температуре  посевного слоя  4-50С (май) | ДТ-75 М | СЗТ-3,6 |
| 13 | Послепосевное  прикатывание | Поперек направления сева. Выравнивание поверхности почвы | В след за посевом (май) | ДТ-75 М | ЗККШ-6А |
| 14 | Боронование до всходов | Поперек направления сева. Глубина 2-3 см.. скорость движения агрегата 4-5 км/ч. | Через 4-5 дней после посева | ДТ-75М | ЗОР-0,7  ЗБП-0,6 |
| 15 | Скашивание в валки ячменя | Высота стерни 18-25 см. Поперек направления рядков посева | В фазе восковой спелости зерна пшеницы (август) | СК-5  Кейс | ЖВН-6 |
| 16 | Обмолот валков | Скорость вращения барабана 900 об/мин, зазор на входе 22-24 мм, на выходе 6-8 мм. | Твердая спелость зерна ячменя (3 декада июля-августа) | Дон-1500  Енисей 1200 |  |
| 17 | Уборка соломы ячменя | На поле не должно быть остатков соломы и половы | Вслед за уборкой | МТЗ-80 | КУН-10 |
| 18 | Подкормка минеральными удобрениями | NРК по 20-30 кг/га во второй год пользования | По мерзлой почве (апрель) | МТЗ-80 | РУМ-8 |
| 19 | Боронование | Направление поперек рядков. Глубина 3-4 см | Физическая спелость почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1,0 |
| 20 | Химическая обработка против вредителей | БИ-58 Новый, 40% КЭ,0,8-1,2 л/га, Децис Экстра12,5 КЭ, 0,05 л/га | При превышении ЭПВ | МТЗ-80 | ОПШ-15 |
| 21 | Вывозка ульев | По 2-3 улья на гектаре посева | Цветение эспарцета (июль) | КАМАЗ |  |
| 22 | Скашивание в валки | Высота скашивания 5-6 см, поперек направления рядков. | Восковая спелость семян (август) | Дон-1500 | КПС-5Г КПРН-3 |
| 23 | Подбор и обмолот валков | Скорость вращение барабана 500-600 об/мин | Твердая спелость семян (август) | Дон-1500 |  |
| 24 | Прессование соломы рулоны | Без потерь | Вслед за уборкой (август) | МТЗ-80 | ПРП-1 |
| 25 | Вывозка тюков-рулонов на кормовые дворы | Подборка тюков подборщиками-укладчиками, не допуская потери и нарушения формы. | Вслед за прессованием сена (август) | МТЗ-80 | ГУТ-2.5А ПТН-4  ТШН-2.5А |

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО (ПРЕДШЕСТВЕННИК - ОЗИМАЯ РОЖЬ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Технологические операции | Параметры технологических операций | Сроки проведения | Агрегат | |
| Трактор | СХМ |
|  | Лущение стерни | Глубина 6-8 см. Направление поперек или по диагонали к рядкам предшественника | Вслед за уборкой предшественника  (август) | ДТ-75М | ЛДГ-10 |
|  | Внесение удобрений | Расчетная норма фосфора и калия | Перед вспашкой (август) | МТЗ-80 | РУМ-8 |
|  | Вспашка | Глубина 22-25 см. Направление - поперек склона, с полной заделкой растительных остатков и удобрений | Через 2-3 недели после лущения и прорастания (сентябрь) | ДТ-75 М | ПЛН-4-35 |
|  | Боронование | Поперек основной обработки почвы | При физ. спелости почвы (апрель-май) | ДТ-75М | БЗТС-1,0 |
|  | Предпосевная культивация | Глубина 5-6 см. поперек или диагонально к рядкам посева | Непосредственно перед посевом (апрель-май) | ДТ-75М | КПС-4 |
|  | Воздушно-тепловой обогрев семян | В течении 3-4 дней Температура воздуха 38-420С | За 4 дня перед посевом (апрель-май) | Эл. двиг. | ПСШ-5 |
|  | Протравливание семян | ТМТД, 80% СП, 0,15-0,2 кг/ц | Перед посевом (апрель) | Эл. двиг. | ПС-10А |
|  | Посев | Спрособ посева широкорядный (45-60 см). глубина 4-6 см. Норма высева семян 12-14 кг на 1 га. | При достижении температуры почвы на глубине посева 4-60С | МТЗ-80 | СКОН-4,2 |
|  | Довсходовое боронование | Поперек посева, 2/3 глубины посева семян. | Через 4-5 и 10 дней после посева (май | МТЗ-80 | ЗОР-0,6 |
|  | Первое боронование всходов (2 раза) | Поперек посева, скорость движения агрегата 4-5 км\час. | При формировании  3,4 и 6 настоящего листа (май) | МТЗ-80 | БЗСС-1.0 |
|  | Междурядное рыхление | Глубина 5-6 см | По мере появления сорняков (май) | МТЗ-80 | КРН-5,2  КРН-5,6 |
|  | Междурядное рыхление | Глубина 8-8 см | По мере появления сорняков (май) | МТЗ-80 | КРН-5,2  КРН-5,6 |
|  | Уборка семян | 500-600 оборотов барабана в минуту | При достижении спелости плодов | Нива  Колос |  |

**Литература**

1. Абдеева М.Г. и др. Садоводство в Башкортостане, Уфа – 2011
2. Андреев В.М. Практикум по овощеводству М. Агропромиздат 2011
3. Андреев Н.Г. Овощные культуры и технология их возделывания – М.: Агропромиздат , 2011
4. Апарин Б.Ф. Почвоведение учебник М. Академия 2012
5. Баздырев Г.И. Земледелие учебник М. Колос 2013г.
6. Бей – Биенко Общая энтомология Изд. 4-е, М.: 2011,
7. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология Изд.- 2-е, М.: Проспект Науки, 2012.
8. Гатауллина Г.Г. Практикум по растениеводству М. Колос, 2011
9. Гриценко В.В. Семеноводство полевых культур М. Колос 2013
10. Гриценко В.В., Орехов Д.А., Попов С.Я. учебник Защита растений Мир 2012г.
11. Журина Л.Л. Лосев А.П. Агрометеорология. М.: Издательство, 2012
12. Исмагилов Р.Р. и др. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур – учебное пособие Уфа 2011
13. Осмоловский Г.Е., Бондаренко Н.В. Энтомология, 4-е изд. перераб. и доп. – Л.: Колос, 2013
14. Осмоловский Г.Е., Бондаренко Н.В., Энтомология , 4-е издание Л.: Колос, Ленинградское отделение, 2013
15. Поспелов С.М., Берим Н.Г. Защита растений М. Агропромиздат 2011г.
16. Трунов Ю.В. – Плодоводство и овощеводство М.Колос 2012
17. Четыркин Б.Н. и др. Селькохозяйственные машины и основы эксплуатации МТП. М.: Агропромиздат, 2011
18. Государственные стандарты на сортовые и посевные качества семян сельскохозяйственных растений. ГОСТ р 52325 2005
19. Журнал по современному ведению сельского хозяйства «СуперАгро» Суперагро ИПК «МП»

Интернет – ресурсы

http://arbuz.org.ua/sevooborot\_bahchevih\_kultur

http://ovoshch.ru/g/id/174-Tehnologiya-proizvodstva-bahchevyih.html