

Основы микробиологии

Микробиология изучает строение, жизнедеятельность, условия жизни и развития мельчайших организмов, называемых микробами, или микроорганизмами.

«Невидимые, они постоянно сопровождают человека, вторгаясь в его жизнь то как друзья, то как враги», — сказал академик В. Л. Омелянский. Действительно, микробы есть везде: в воздухе, в воде и в почве, в организме человека и животных. Они могут быть полезны, и их используют в производстве многих пищевых продуктов. Они могут быть вредны, вызывать заболевания людей, порчу продуктов и др.

Микробы были открыты голландцем А. Левенгуком (1632-1723) в конце XVII в., когда он изготовил первые линзы, дававшие увеличение в 200 и более раз. Увиденный микромир поразил его, Левенгук описал и зарисовал микроорганизмы, обнаруженные им на различных объектах. Он положил начало описательному характеру новой науки. Открытия Луи Пастера (1822-1895) доказали, что микроорганизмы отличаются не только формой и строением, но и особенностями жизнедеятельности. Пастер установил, что дрожжи вызывают спиртовое брожение, а некоторые микробы способны вызывать заразные болезни людей и животных. Пастер вошел в историю как изобретатель метода вакцинации против бешенства и сибирской язвы. Всемирно известен вклад в микробиологию Р. Коха (1843-1910) — открыл возбудителей туберкулеза и холеры, И. И. Мечникова (1845-1916) — разработал фагоцитарную теорию иммунитета, основоположника вирусологии Д. И. Ивановского (1864-1920), Н. Ф. Гамалея (1859-1940) и многих других ученых.

Классификация и морфология микроорганизмов

Микробы — это мельчайшие, преимущественно одноклеточные живые организмы, видимые только в микроскоп. Размер микроорганизмов измеряется в микрометрах — мкм (1/1000 мм) и нанометрах — нм (1/1000 мкм).

Микробы характеризуются огромным разнообразием видов, отличающихся строением, свойствами, способностью существовать в различных условиях среды. Они могут быть **одноклеточными, многоклеточными и неклеточными.**

Микробы подразделяют на бактерии, вирусы и фаги, грибы, дрожжи. Отдельно выделяют разновидности бактерий — риккетсии, микоплазмы, особую группу составляют простейшие (протозои).

Бактерии

Бактерии — преимущественно одноклеточные микроорганизмы размером от десятых долей микрометра, например микоплазмы, до нескольких микрометров, а у спирохет — до 500 мкм.

Различают три основные формы бактерий — шаровидные (кокки), палочковидные (бациллы и др.), извитые (вибрионы, спирохеты, спириллы) (рис. 1).

Шаровидные бактерии (кокки) имеют обычно форму шара, но могут быть немного овальной или бобовидной формы. Кокки могут располагаться поодиночке (микрококки); попарно (диплококки); в виде цепочек (стрептококки) или виноградных гроздьев (стафилококки), пакетом (сарцины). Стрептококки могут вызывать ангину и рожистое воспаление, стафилококки — различные воспалительные и гнойные процессы.

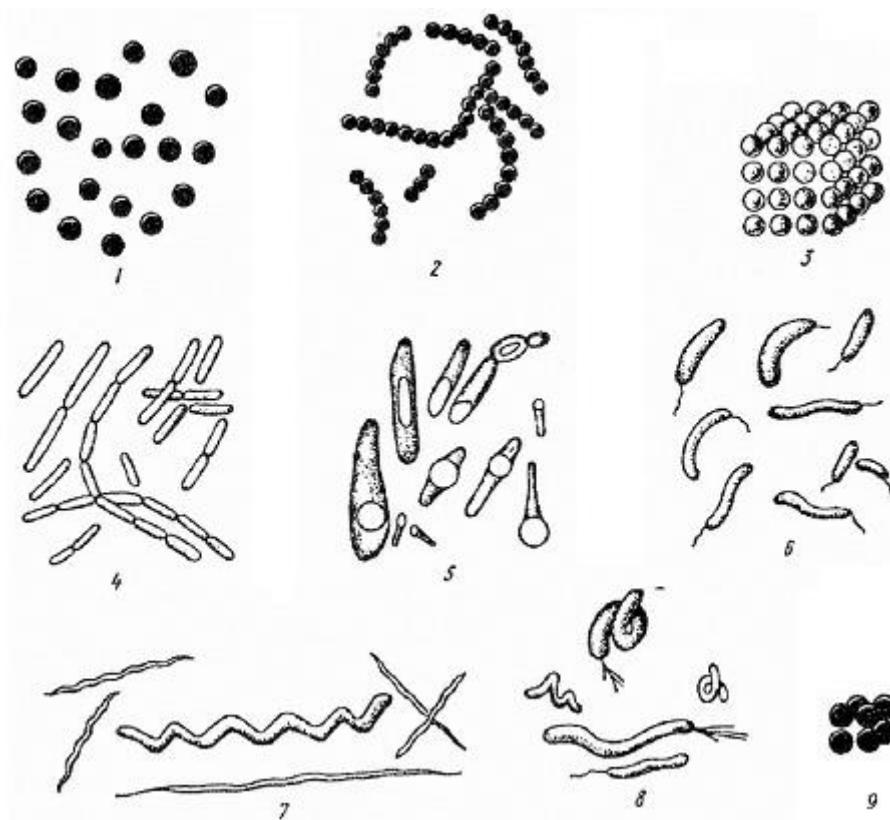


Рис. 1. Формы бактерий: 1 — микрококки; 2 — стрептококки; 3 — сардины; 4 — палочки без спор; 5 — палочки со спорами (бациллы); 6 — вибрионы; 7-спирохеты; 8 — спириллы (с жгутиками); стафилококки

Палочковидные бактерии самые распространенные. Палочки могут быть одиночными, соединяться попарно (диплобактерии) или в цепочки (стрептобактерии). К палочковидным относятся кишечная палочка, возбудители сальмонеллеза, дизентерии, брюшного тифа, туберкулеза и др. Некоторые палочковидные бактерии обладают способностью при неблагоприятных условиях образовывать **споры**. Спорообразующие палочки

называют **бациллами**. Бациллы, напоминающие по форме веретено, называют **клостридиями**.

Спорообразование представляет собой сложный процесс. Споры существенно отличаются от обычной бактериальной клетки. Они имеют плотную оболочку и очень малое количество воды, им не требуются питательные вещества, а размножение полностью прекращается. Споры способны длительно выдерживать высушивание, высокие и низкие температуры и могут находиться в жизнеспособном состоянии десятки и сотни лет (споры сибирской язвы, ботулизма, столбняка и др.). Попадая в благоприятную среду, споры прорастают, т. е. превращаются в обычную вегетативную размножающуюся форму.

Извитые бактерии могут быть в виде запятой — вибрионы, с несколькими завитками — спираиллы, в виде тонкой извитой палочки — спирохеты. К вибрионам относится возбудитель холеры, а возбудитель сифилиса — спирохета.

Бактериальная клетка имеет клеточную стенку (оболочку), часто покрытую слизью. Нередко слизь образует капсулу. Содержимое клетки (цитоплазму) отделяет от оболочки клеточная мембрана. Цитоплазма представляет собой прозрачную белковую массу, находящуюся в коллоидном состоянии. В цитоплазме находятся рибосомы, ядерный аппарат с молекулами ДНК, различные включения запасных питательных веществ (гликогена, жира и др.).

Микоплазмы — бактерии, лишённые клеточной стенки, нуждающиеся для своего развития в ростовых факторах, содержащихся в дрожжах.

Некоторые бактерии могут двигаться. Движение осуществляется с помощью жгутиков — тонких нитей разной длины, совершающих вращательные движения. Жгутики могут быть в виде одиночной длинной нити или в виде пучка, могут располагаться по всей поверхности бактерии. Жгутики есть у многих палочковидных бактерий и почти у всех изогнутых бактерий. Шаровидные бактерии, как правило, не имеют жгутиков, они неподвижны.

Размножаются бактерии делением на две части. Скорость деления может быть очень высокой (каждые 15-20 мин), при этом количество бактерий быстро возрастает. Такое быстрое деление наблюдается на пищевых продуктах и других субстратах, богатых питательными веществами.

Вирусы

Вирусы — особая группа микроорганизмов, не имеющих клеточного строения. Размеры вирусов измеряются нанометрами (8-150 нм), поэтому их можно увидеть только с помощью электронного микроскопа. Некоторые вирусы состоят только из белка и одной из нуклеиновых кислот (ДНК или РНК).

Вирусы вызывают такие распространенные болезни человека, как грипп, вирусный гепатит, корь, а также болезни животных — ящур, чуму животных и многие другие.

Вирусы бактерий называют **бактериофагами**, вирусы грибов — **микофагами** и т. п. Бактериофаги встречаются повсюду, где есть микроорганизмы. Фаги вызывают гибель микробной клетки и могут использоваться для лечения и профилактики некоторых инфекционных заболеваний.

Риккетсии — микроорганизмы, занимающие промежуточное положение между бактериями и вирусами. Они представляют собой неподвижные палочки длиной не более 1,0 мкм, не образующие спор и капсул. Как и вирусы, они являются внутриклеточными паразитами.

Грибы

Грибы являются особыми растительными организмами, которые не имеют хлорофилла и не синтезируют органические вещества, а нуждаются в готовых органических веществах. Поэтому грибы развиваются на различных субстратах, содержащих питательные вещества. Некоторые грибы способны вызывать болезни растений (рак и фитофтора картофеля и др.), насекомых, животных и человека.

Клетки грибов отличаются от бактериальных наличием ядер и вакуолей и похожи на растительные клетки. Чаще всего они имеют форму длинных и ветвящихся или переплетающихся нитей — **гифов**. Из гифов образуется **мицелий**, или грибница. Мицелий может состоять из клеток с одним или несколькими ядрами или быть неклеточным, представляя собой одну гигантскую многоядерную клетку. На мицелии развиваются плодовые тела. Тело некоторых грибов может состоять из одиночных клеток, без образования мицелия (дрожжи и др.).

Грибы могут размножаться разными путями, в том числе вегетативным путем в результате деления гиф. Большинство грибов размножаются бесполом и половым путями при помощи образования специальных клеток размножения — **спор**. Споры, как правило, способны длительно сохраняться во внешней среде. Созревшие споры могут переноситься на значительные расстояния. Попадая в питательную среду, споры быстро развиваются в гифы.

Обширную группу грибов представляют плесневые грибы (рис. 2). Широко распространенные в природе, они могут расти на пищевых продуктах, образуя хорошо видные налеты разной окраски. Причиной порчи продуктов часто являются мукоровые грибы, образующие пушистую белую или серую массу. Мукоровый гриб ризопус вызывает «мягкую гниль» овощей и ягод, а гриб ботритис покрывает налетом и размягчает яблоки, груши и ягоды. Возбудителями плесневения продуктов могут быть грибы из рода пенициллиум.

Отдельные виды грибов способны не только приводить к порче продуктов, но и вырабатывать токсические для человека вещества — микотоксины. К ним относятся некоторые виды грибов рода аспергиллус, рода фузариум и др.

Полезные свойства отдельных видов грибов используют в пищевой и фармацевтической промышленности и других производствах. Например, грибы рода пенициллиум применяются для получения антибиотика пенициллина и в производстве сыров (рокфора и камамбера), грибы рода аспергиллус — в производстве лимонной кислоты и многих ферментных препаратов.

Актиномицеты — микроорганизмы, имеющие признаки и бактерий, и грибов. По строению и биохимическим свойствам актиномицеты аналогичны бактериям, а по характеру размножения, способности образовывать гифы и мицелий похожи на грибы.

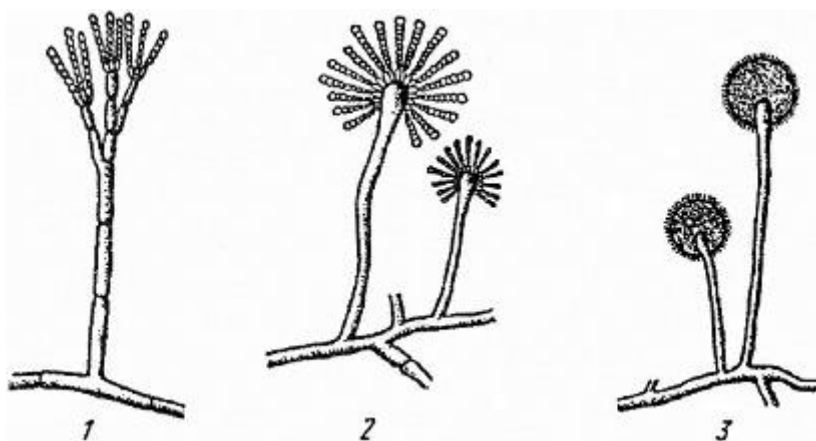


Рис. 2. Виды плесневых грибов: 1 — пенициллиум; 2- аспергиллус; 3 — мукор.

Дрожжи

Дрожжи — одноклеточные неподвижные микроорганизмы размером не более 10-15 мкм. Форма клетки дрожжей бывает чаще круглой или овальной, реже палочковидной, серповидной или похожей на лимон. Клетки дрожжей своим строением похожи на грибы, они также имеют ядро и вакуоли. Размножение дрожжей происходит почкованием, делением или спорами.

Дрожжи широко распространены в природе, их можно обнаружить в почве и на растениях, на пищевых продуктах и различных отходах производства, содержащих сахара. Развитие дрожжей в пищевых продуктах может приводить к их порче, вызывая брожение или закисание. Некоторые виды дрожжей обладают способностью превращать сахар в этиловый спирт и углекислый газ. Этот процесс называется спиртовым брожением и широко используется в пищевой промышленности и виноделии.