

только за счёт ассимиляции  $\text{CO}_2$ . Они используют разнообразные органические углеродсодержащие соединения (глюкозу, многоатомные спирты, реже углеводороды).

Гетеротрофы, которые утилизируют органические остатки отмерших организмов в окружающей среде, называются сапрофитами. А гетеротрофы, которые существуют за счёт органических веществ живых клеток и тканей, называются паразитами (паразитами). Они вызывают заболевания у человека или животных. Факультативные (относительные) паразиты — это большинство патогенных и условно-патогенных бактерий. Облигатные (абсолютные) паразиты — внутриклеточно паразитирующие микроорганизмы (риккетсии, хламидии и др.).

По источнику энергии бактерии делятся на фототрофы, т. е. фотосинтезирующие (например, сине-зелёные водоросли, использующие энергию света), и хемотрофы, нуждающиеся в химических источниках энергии.

### Механизмы питания

Проникновение различных веществ в бактериальную клетку зависит от величины и растворимости их молекул, pH среды, концентрации, проницаемости мембран и др. Основным регулятором поступления веществ в клетку является цитоплазматическая мембрана. Выход веществ из клетки осуществляется за счёт диффузии и при участии транспортных систем.

### Послетекстовые задания

1. Составьте вопросы к каждой смысловой части текста.
2. Составьте тезисный план текста.
3. Используя тезисный план, перескажите текст.

## ТЕМА: ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ

### Предтекстовые задания

1. Прочитайте вслух терминологические слова и словосочетания. Запишите в тетрадь и запомните их значение:

*агар* — смесь полисахаридов, которую получают из некоторых морских водорослей (агарофитов); хорошо растворяется в горячей воде, образуя гели; применяется в составе

питательных сред для выращивания микроорганизмов и в пищевой промышленности;

*анаэробы* — микроорганизмы, развивающиеся при отсутствии в окружающей их среде свободного кислорода;

*желатин* — прозрачное вещество, образующее студенистую массу;

*питательная среда* — искусственный субстрат, представляющий собой сбалансированную смесь питательных веществ в концентрациях и сочетаниях, необходимых для роста и деления микроорганизмов или клеток высших организмов. В питательных средах осуществляется выращивание микробов в лабораторных условиях для решения основных задач бактериологического исследования (выделение чистых культур бактерий, определение их биологических свойств и т. д.). По происхождению различают естественные питательные среды и искусственные питательные среды. К первым относятся сыворотка крови, желчь, яйца, молоко, картофель, морковь. Ко вторым — питательные среды, приготовленные из мясных или растительных настоек, к которым добавляют различные азотистые продукты, углеводы и соли, например, мясопептонный бульон, мясопептонный агар и т. д.

*колония бактерий* — изолированное скопление клеток бактерий одного вида, формирующееся на поверхности или внутри плотных и полужидких питательных сред в результате размножения одной или нескольких бактериальных клеток;

*культивирование* — разведение, выращивание;

*культуральные свойства бактерий* — питательные потребности, условия роста и характер роста бактерий на бактериологических средах;

*осмотическое давление* — давление, производимое молекулами растворённого вещества на полупроницаемые стенки сосуда;

*посев* — то, что посеяно в питательную среду;

*риккетсии* — род *бактерий* — внутриклеточных паразитов;

*ростовые добавки* — добавки для улучшения роста микроорганизмов, которые нуждаются в органических источниках углерода, подходящем источнике азота и различных минеральных веществах;

*стерильный* — полностью обеззараженный, очищенный от микроорганизмов;

*хламидии* — микробы, внутриклеточные паразиты, имеющие клеточную мембрану и внутриклеточные органеллы; они очень малы по размеру; для жизнедеятельности им нужны питательные вещества, находящиеся внутри клеток человека;

*чистая культура* — совокупность микробов одного вида или варианта, полученная из одного образца материала и содержащаяся в определённом объёме среды (например, в пробирке); чистая культура из колонии обладает высокой однородностью свойств, поскольку она обычно происходит из одной особи; чистая культура, полученная путём селективной обработки материала, содержащего смесь микробов, менее однородна;

*элективная среда* — специальная питательная среда, создающая более благоприятные условия для роста определённого вида микроорганизмов.

2. Объясните значение сложных слов: *внутриклеточный, гелеобразный, дифференциально-диагностический, желчно-солевой, кремнекислый, микробиологический, мясопептонный, окислительно-восстановительный, полужидкий.*

3. Выпишите из текста пассивные причастия. Определите, от каких глаголов они образованы.

4. Замените определительные придаточные предложения причастными оборотами.

**Образец:** *Дифференциально-диагностические среды содержат индикатор, который меняет свой цвет при изменении рН.— Дифференциально-диагностические среды содержат индикатор, меняющий свой цвет при изменении рН.*

1) *Основой плотной питательной среды являются гелеобразные вещества, которые добавляют к жидким питательным средам.*

2) *Агар представляет собой полисахарид сложного состава, который получают из морских водорослей.*

3) *На кровяном агаре бактерии, которые продуцируют гемолизин, образуют колонии с зоной гемолиза.*

4) *После описания культуральных свойств различных типов колоний, которые выросли на чашке с плотной питательной средой, делают пересев из каждого типа колоний.*

### Притекстовые задания

1. Прочитайте текст «Питательные среды», разделите его на смысловые части. Выпишите предложения, передающие основное содержание каждой части.

2. На основе информации текста перечислите поставленные в нём проблемы.

## ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ



Бактерии выращивают на естественных и искусственных питательных средах. Питательные среды служат для выделения из исследуемого материала чистых культур микробов и изучения их свойств. Естественные среды (на основе мяса, молока, рыбы и др.) имеют несбалансированное соотношение компонентов, их состав точно неизвестен. Искусственные питательные среды включают вещества в строго определённых соотношениях с учётом потребностей данного вида в питательных веществах, ростовых добавках, солях.

Питательные среды должны быть стерильными и иметь, кроме необходимых для роста бактерий компонентов, оптимальные значения pH, окислительно-восстановительного потенциала, осмотического давления.

### Классификация питательных сред

Среды различаются: 1) по консистенции — плотные, полужидкие и жидкие; 2) по составу — простые, сложные; 3) по источнику — естественные и синтетические (искусственные); 4) по назначению — основные (универсальные), специальные, элективные и дифференциально-диагностические.

Основой плотной питательной среды являются гелеобразные вещества: агар-агар (2-3%), желатин (10-15%) или силикагель, которые добавляют к жидким питательным средам,

например, к мясопептонному бульону (МПБ), получая, таким образом, мясопептонный агар (МПА). Полужидкие питательные среды содержат 0,15-0,7% агар-агара.

Агар представляет собой полисахарид сложного состава, получаемый из морских водорослей. Он имеет плотную волокнистую структуру. Агар плавится при +100 °С, но при охлаждении сохраняет жидкую консистенцию до +45 °С. Желатин (белок костей, кожи, сухожилий) тоже образует гель, он плавится при температуре +23-26 °С. Стерилизуют среды с желатином при +100 °С дробно (3 дня подряд по 20 минут). Плотные среды в микробиологическую практику введены лабораторией Коха. Преимущество их над жидкими питательными средами состоит в том, что на поверхности твёрдых сред различные виды микроорганизмов растут обособленно друг от друга, в виде колоний, что позволяет изучить их морфологические особенности. Интервал температур, при которых агар-агар образует гель, намного шире, поэтому агаровые среды более распространены, чем среды с желатином. Желатин разжижается при комнатной температуре, а также может использоваться некоторыми микроорганизмами. Кремнекислый гель (силикагель) используют как твёрдую основу для синтетических сред строго определённого состава, поскольку он является веществом неорганической природы.

Простые питательные среды применяют для выращивания многих бактерий. Сложные питательные среды включают дополнительные компоненты — сыворотку крови (сывороточный агар), кровь (кровяной агар), сахар (сахарный бульон). Например, на кровяном агаре бактерии, продуцирующие гемолизин, образуют колонии с зоной гемолиза.

Определённые виды бактерий выделяют на селективных (избирательных) средах. Например, селективной средой для стафилококков является желчно-солевой агар (ЖСА), холерного вибриона — щелочной МПА, дифтерийной палочки — свёрнутая сыворотка.

Дифференциально-диагностические среды (Гисса, Эндо, Левина, Плоскирева) содержат индикатор, меняющий свой цвет при изменении рН в результате расщепления бактериями ферментами углеводов питательных сред, что позволяет дифференцировать бактерии с различными ферментативными свойствами. С помощью сред Плоскирева и Эндо можно по цвету колоний отличить кишечную

палочку от шигелл дизентерии в зависимости от их действия на лактозу.

Одним из бактериологических методов исследования является **выделение чистых культур бактерий**.

Чистая культура микроорганизма — это популяция клеток одного вида, выросшая на стерильной питательной среде. Чистую культуру выделяют путём получения потомства одной родительской клетки. Культура может расти в виде отдельных колоний на плотной питательной среде.

Объекты окружающей среды, включая и материал от больного (гной, мокрота, фекалии), обычно содержат смесь различных микробов. С целью их обнаружения и определения видовой принадлежности (идентификации) применяют бактериологическое исследование (бактериологический метод), которое заключается в посеве проб исследуемого материала на питательные среды для получения (выделения) чистой культуры и последующей её идентификации.

Выделение чистой культуры производят поэтапно в течение нескольких дней, для чего вначале используют механическое разобщение бактерий на плотных питательных средах. На следующий день получают отдельные изолированные колонии. После описания культуральных свойств различных типов колоний (размер, цвет, форма, края), выросших на чашке с плотной питательной средой, делают пересев из каждого типа колоний на скошенный агар для накопления чистой культуры. На третий день чистую культуру начинают идентифицировать по различным свойствам — морфологическим, ферментативным, антигенным и др.

При выделении чистых культур анаэробов посевы исследуемого материала выращивают в анаэробных условиях на специальных средах в анаэроостатах, исключающих доступ к ним свободного кислорода.

### **Особенности культивирования риккетсий и хламидий**

Риккетсии и хламидии — облигатные внутриклеточные паразиты, которые размножаются в цитоплазме и ядре инфицированных клеток. Они не растут на искусственных питательных средах, используемых для культивирования обычных бактерий.

Для культивирования риккетсий и хламидий применяют куриные эмбрионы, культуры клеток с пониженным метаболизмом, а также чувствительных животных.

В связи с разнообразием потребностей в питании разных микроорганизмов практически невозможно создать универсальную питательную среду, пригодную для культивирования любых бактерий.

### Послетекстовые задания

1. Ответьте на вопросы по содержанию текста:
  - 1) Какие виды питательных сред различают?
  - 2) Что представляет собой агар?
  - 3) Для чего применяют различные виды питательных сред?
  - 4) Как называется популяция клеток одного вида, выросшая на стерильной питательной среде?
  - 5) Почему невозможно создать универсальную питательную среду?
2. Составьте тезисный план текста.

## ТЕМА: РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ

### Предтекстовые задания

1. Прочитайте вслух терминологические слова и словосочетания: *бинарное деление; видоспецифичные признаки; изолированные колонии; консистенция; культивирование; культуральная жидкость; лаг-фаза; питательные элементы; популяция; почкование; турбидостат; фаза логарифмического роста; фаза отмирания; фаза стационарного роста.*

2. Подберите антонимы к данным словам: *маленький, мелкий, плоский, гладкий, влажный, ровный, минимальный, постоянный, мутный.*

3. Подберите соответствующие однокоренные глаголы к данным существительным.

**Образец:** *размножение — размножаться.*

*Введение, гибель, деление, изменение, изучение, истощение, образование, отмирание, поддержание, получение, посев, поступление, прекращение, разложение, снабжение, увеличение.*

4. Трансформируйте причастия в словосочетания.

**Образец:** *растущий — который растёт.*