

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ЗООТЕХНИИ

Т.В. Федоренко

МИКРОБИОЛОГИЯ

*Учебно-методическое пособие
по подготовке к тестированию в системах
www.i-exam.ru и www.moodle.dalgau.ru
для обучающихся по направлению
36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»*

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2017

УДК 619.576.8(075.8)

ББК 48я7

Ф32

*Рецензент – Карамушкина Светлана Владимировна,
кандидат биологических наук, доцент кафедры патологии,
морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ*

Ф32 Федоренко, Т. В.

Микробиология: учебно-методическое пособие / Т. В. Федоренко. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2017. – 117 [1] с.

Приводятся вопросы для тестового контроля знаний обучающихся по разделам общей микробиологии и их теоретическое решение, а также представлены тестовые задания для самостоятельного решения. В приложении представлены эталоны ответов.

Предназначено для аудиторной и самостоятельной работы обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

УДК 619.576.8(075.8)

ББК 48я7

Рекомендовано к использованию в учебном процессе методическим советом факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета (Протокол №5 от 16 января 2017 года).

© Федоренко Т.В., 2017

© Издательство Дальневосточного государственного аграрного университета, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
РАЗДЕЛ 1 СИСТЕМАТИКА, СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ	5
РАЗДЕЛ 2 ФИЗИОЛОГИЯ, КУЛЬТИВИРОВАНИЕ И ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ	15
РАЗДЕЛ 3 МИКРООРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.....	24
РАЗДЕЛ 4 ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ.....	33
РАЗДЕЛ 5 МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ И БИОПРЕПАРАТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	45
РАЗДЕЛ 6 КЕЙС-ЗАДАНИЯ	56
РАЗДЕЛ 7 ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	76
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	115
Приложение ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	116

ВВЕДЕНИЕ

Основа подготовки будущих ветеринарно-санитарных врачей и ветеринарно-санитарных экспертов по микробиологии - это теоретические и практические знания о многообразии мира микробов, их роли в общебиологических процессах, в патологии человека и животных, в порче сырья животного и растительного происхождения.

Микробиология (лат. *Microbiologia*) – наука о мельчайших, невидимых невооруженным глазом организмах, названных микробами или микроорганизмами. Она изучает закономерности их жизни и развития, а также изменения, вызванные ими в организме людей, животных, растений и в не живой природе. Микробиология изучает морфологию, систематику, физиологию, биохимию, генетику и экологию микроорганизмов; их взаимоотношения с окружающей средой и значение в жизни человека, животных и всей биосферы.

Предлагаемое учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 36.03.01 - «Ветеринарно-санитарная экспертиза», по дисциплине базовой части профессионального цикла БЗ.Б.3 «Микробиология».

Тестирование является одним из элементов самоконтроля и закрепления обучающимся пройденного учебного материала. К тестированию рекомендуется готовиться с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Тестирование проводится на бумажных носителях, при этом каждый вариант содержит по 30 индивидуальных тестовых заданий, а так же применяется интернет-тестирование в системе «Интернет-тренажеры в сфере образования» - www.i-exam.ru и электронное тестирование в системе Moodle электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ - www.moodle.dalgau.ru

РАЗДЕЛ 1

СИСТЕМАТИКА, СТРОЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

1	Определение вида в семействе <i>Enterobacteriaceae</i> осуществляют по _____ признакам.	Укажите один вариант ответа • количественным • морфологическим • биохимическим • культуральным
----------	--	---

Ответ. Определение вида бактерий кишечной группы (семейства *Enterobacteriaceae*) осуществляют по биохимическим признакам. Биохимическая активность микроорганизмов обусловлена их ферментативной деятельностью. Ферменты микроорганизмов являются биологическими катализаторами, определяющими метаболические процессы, протекающие в микробных клетках. Разные виды микроорганизмов нередко отличаются по набору ферментов, которые они способны синтезировать. В последние годы широкое распространение получили коммерческие тест-системы, позволяющие получить результат уже через 4–24 часа.

2	Макроскопическое плодовое тело образуют бактерии, относящиеся к роду ...	Укажите один вариант ответа - <i>Micrococcus</i> - <i>Flexibacter</i> - <i>Cytophaga</i> - <i>Мухосoccus</i>
----------	---	---

Ответ. Род *Мухосoccus*, а также роды *Sorangium*, *Chondromyces* и некоторые другие – это микроорганизмы со скольльзящим движением, которые образуют плодовые тела, в цикле своего развития претерпевают смену форм, сходную со сменой форм у простейших: стадии роения и образования цист. На стадии псевдоплазмодия миксобактерии размножаются путем поперечного деления, выделяя обильную слизь, в которой живут

и перемещаются. Эта стадия продолжается 1–7 дней, после чего палочки начинают образовывать скопления, растущие над поверхностью субстрата. У некоторых видов палочки передвигаются в верхней части этих сложных структур. Там палочки укорачиваются, переходя в состояние покоящихся клеток. У миксококков они, например, становятся овальными, окрашиваются в темный цвет, приобретают толстые оболочки и становятся похожими на хламидоспоры (микроцисты). При увлажнении покоящиеся вегетативные клетки прорастают и снова переходят к стадии псевдоплазмодия.

3	Бактерии с двумя полярно расположенными жгутиками или имеющие по пучку жгутиков на обоих концах клетки называются ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - лофотрихами - монотрихами - амфитрихами - перитрихами
---	--	--

Ответ. Бактерии с двумя полярно расположенными жгутиками или имеющие по пучку жгутиков на обоих концах клетки называются амфитрихами.

4	Вирусы и фаги являются паразитами. _____	<i>Укажите один вариант ответа</i> - факультативными внеклеточными - облигатными внутриклеточными - облигатными внеклеточными - факультативными-внутриклеточными
---	---	--

Ответ. Вирусы и фаги являются облигатными внутриклеточными паразитами, способные размножаться только в клетках живых организмов. Среди них имеются возбудители заболеваний человека, животных, растений и микроорганизмов. Вирусы существуют в двух формах – внеклеточной в виде вириона (зрелой инертной вирусной частицы) и внутриклеточной, называемой репродуцирующимся, или вегетативным вирусом. У вириона отсут-

ствуется обмен веществ, он не растет и не размножается. Внутриклеточная форма вируса активна, попав в клетку хозяина, использует ее биосинтетический и энергетический аппарат для воспроизведения новых вирусов, а впоследствии может вызвать и гибель самой клетки. Следовательно, только в клетке хозяина вирус способен функционировать и репродуцироваться.

5	В основу геносистематики положено определение ...	Укажите один вариант ответа - антигенного состава поверхностных структур бактериальной клетки - последовательности нуклеотидов в 16S-рибосомальной РНК - количества нуклеотидов в бактериальной клетке - аминокислот в составе бактериальных белков
---	--	---

Ответ. Геносистематика – подход к классификации организмов, в котором принадлежность организма к тому или иному таксону определяют исходя из его генетического родства. В основу геносистематики положено определение последовательности нуклеотидов в 16S-рибосомальной РНК. К числу наиболее важных достижений геносистематики относят открытие новой группы микроорганизмов – археобактерий. По результатам сравнительного анализа последовательностей нуклеотидов 16S *p*РНК американский ученый К. Везе, его коллеги и последователи в 1987–1990 гг. построили филогенетическое древо организмов, состоящее из трех основных стволов, соответствующих в биосистематике доменам: *Eucarya*, *Bacteria*, *Archaea*.

6	Многоклеточные организмы (трихомы) образуют ...	Укажите один вариант ответа - цианобактерии - микоплазмы - миксобактерии - протеобактерии
---	--	---

Ответ. Многоклеточные организмы (трихомы) образуют цианобактерии. Морфология цианобактерий разнообразна: среди них есть одноклеточные, колониальные и многоклеточные трихомные формы. Трихомы представляют собой цепочки клеток, иногда соединенные плазмодесмами, снаружи могут быть одеты слизистым чехлом. К трихомным бактериям относят также некоторые хемотрофные бактерии (*Beqqiataoa* и др), некоторые зеленые фототрофные бактерии, ряд цианобактерий.

7	Различное окрашивание бактерий по методу Х. Грама определяется ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - химическим составом капсулы - наличием включений в цитоплазме - химическим составом цитоплазмы - строением клеточной стенки
---	---	--

Ответ. Принцип метода окраски по Граму основан на разнице в химическом составе клеточной стенки прокариотических микроорганизмов. Грамположительные микроорганизмы способны удерживать генциановый фиолетовый в комплексе с йодом (сине-фиолетовая окраска бактерий) благодаря способности многослойного пептидогликана взаимодействовать с красителем, в то время как грамотрицательные микроорганизмы, стенки которых содержат меньшее количество пептидогликана, не обладают способностью удерживать этот комплекс. Кроме того, последующая обработка мазка бактерий спиртом вызывает сужение пор в пептидогликане и тем самым задержку красителя в клеточной стенке. Грамотрицательные бактерии после воздействия спиртом утрачивают краситель, обесцвечиваются и при обработке фуксином окрашиваются в красный цвет.

8	С точки зрения современной систематики грибы представляют собой...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - тип - порядок - надцарство - царство
---	---	---

Ответ. С точки зрения современной систематики грибы представляют царство. Грибы (лат. *Fungi* или *Mycota*) – одна из крупных и процветающих групп организмов, это эукариоты, у которых нет хлорофилла, и, следовательно, они питаются готовыми органическими веществами, как животные, а запасным питательным веществом является гликоген. Вместе с тем у них есть жесткая клеточная стенка, они не способны передвигаться, как и растения, поэтому их выделили в особое царство.

9	У почкующихся прокариот образуются специальные выросты, которые принято называть ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - пиями - аэросомами - простеками - акинетами
---	---	--

Ответ. В группу почкующихся и/или стебельковых прокариот входят бактерии, размножающиеся почкованием и обладающие специальными выростами – простеками. Простеки – это цитоплазматические выросты или выступы у некоторых почвенных бактерий, ограниченные клеточной стенкой и цитоплазматической мембраной. Форма нитчатая или шиповидная. Простеки увеличивают клеточную поверхность, прикрепляют клетки к субстрату, участвуют в конъюгации бактерий.

10	Классификация организмов на основе особенностей химического состава клеток называется ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - мегасистематикой - хемосистематикой - нумерической таксономией - биоинформатикой
----	--	---

Ответ. Хемосистематика раздел систематики, изучающий разнообразие химического состава организмов, их органов и тканей с целью создания полной системы (классификации) органического мира. Изучение химического состава организмов позволяет расширить набор анализируемых признаков фенотипов, что особенно важно для систематики микроорганизмов, низших растений и низших животных.

11	Аэробные бактерии с хорошо развитым субстратным мицелием, распадающимся на палочковидные, а затем кокковидные клетки, называются...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - микоплазмами - цитофагами - нокардиями - миксобактериями
----	--	---

Ответ. Аэробные бактерии с хорошо развитым субстратным мицелием, распадающимся на палочковидные, а затем кокковидные клетки, называются нокардиями. Семейство *Nocardiaceae* объединяет аэробных грамположительных актиномицетов. Нокардии обитают в почве и участвуют в переработке органических веществ.

12	Пекарские и винные дрожжи относятся к роду...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - <i>Aspergillus</i> - <i>Candida</i> - <i>Saccharomyces</i> - <i>Mucor</i>
----	--	--

Ответ. Пекарские и винные дрожжи относятся к порядку *Saccharomycetales*, роду *Saccharomyces*. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* представлены различными физиологическими расами, среди которых пекарские и винные дрожжи.

13	Основным признаком, по которому ученые делят клеточные организмы на прокариотов и эукариотов, является...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - наличие или отсутствие четко выраженного ядра - количество ядер в клетке - форма клеток - способ передвижения бактерий
----	--	---

Ответ. Все организмы, имеющие клеточное строение, делятся на две группы: доядерные (прокариоты) и ядерные (эукариоты). Клетки прокариот, к которым относятся бактерии, в отличие

от эукариот, имеют относительно простое строение. В прокариотической клетке нет организованного ядра, в ней содержится только хромосома, которая не отделена от остальной части клетки мембраной, а лежит непосредственно в цитоплазме. Однако в ней также записана вся наследственная информация бактериальной клетки.

14	Споры актиномицетов семейства <i>Streptomycetaceae</i> образуются на _____ мицелии.	Укажите один вариант ответа - фрагментированном - септированном - воздушном - субстратном
----	---	---

Ответ. Истинные актиномицеты, растущие на агаровых питательных средах, образуют субстратный и воздушный мицелий. Споры актиномицетов семейства *Streptomycetaceae* образуются на воздушном мицелии. Однако для рода *Micromonospora* характерны одиночные споры, образующиеся непосредственно на субстратном мицелии.

15	Согласно классификации Берги, к группе грамположительных бактерий, образующих эндоспоры, относятся...	Укажите один вариант ответа - бациллы - лактобациллы - архебактерии - микрококки
----	---	--

Ответ. Согласно классификации Берги, к группе грамположительных аэробных и факультативно анаэробных палочек, образующих эндоспоры, относятся бациллы. Организмы группы представлены одним семейством *Bacillaceae*, состоящим из пяти родов: *Bacillus*, *Sporolactobacillus*, *Clostridium*, *Desulfotomaculum* и *Sporosarcina*. Широко распространены в почвах, воде, а также в пищеварительном тракте животных и человека.

16	Бациллы при недостатке питательных веществ и избытке продуктов метаболизма образуют...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - акинеты - эндоспоры - бактериоиды - простеки
----	---	---

Ответ. Бациллы при недостатке питательных веществ и избытке продуктов метаболизма образуют эндоспоры. Процесс спорообразования проходит несколько стадий, в течение которых часть цитоплазмы и хромосома отделяются, окружаются цитоплазматической мембраной; образуется проспора, затем формируется многослойная оболочка, плохо проницаемая и придающая споре устойчивость к температуре и другим факторам среды. При этом внутри одной бактерии образуется одна спора. Спорообразование способствует сохранению вида и не является способом размножения, как у грибов.

17	Грибы рода Мусог относятся к классу...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - хитридиомицеты - аскомицеты - базидиомицеты - зигомицеты
----	---	---

Ответ. Грибы рода Мусог относятся к классу Зигомицеты. Класс Зигомицеты (*Zygomycotina*) – небольшая (около 500 видов) группа грибов, наиболее известными среди которых являются хлебная плесень и мукор. Грибница мукора представляет собой скопление тонких бесцветных нитей, составляющих одну сильно разросшуюся клетку с множеством ядер в цитоплазме. Белая плесень размножается спорами, которые образуются путем конъюгации в округлых черных головках, находящихся на поднимающихся вверх и расширяющихся на концах нитях. До тех пор, пока споры не созреют, головки остаются закрытыми, а затем вскрываются. Ветром споры разносятся, и при благоприятных условиях они прорастают в грибницу, которая, как и грибницы всех остальных грибов, не имеет хлорофилла и поэтому питается готовыми

органическими веществами, содержащимися в почве. Бесполое размножение осуществляется при помощи конидий.

18	Примером клеточной дифференциации бактерий может служить образование ими...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - газовых вакуолей - эндоспор - гранул валютина - цианофитина
-----------	--	--

Ответ. Вегетативные клетки многих эубактерии в определенных условиях дают начало структурам, морфологически отличающимся от исходных. Ими могут быть вегетативные клетки, но измененной формы, клеточные структуры с четко выраженной функциональной специализацией, различные многоклеточные образования. В подавляющем большинстве случаев все известные проявления морфологической дифференцировки эубактерии направлены на повышение их выживаемости. Это выражается как в формировании специальных клеток, обладающих повышенной устойчивостью к перенесению неблагоприятных условий (эндоспоры, цисты), так и в формировании структур, обеспечивающих эффективное размножение вида (гормогонии и базиллы цианобактерий). Образование особо устойчивых форм с замедленным метаболизмом – эндоспор, служащих для сохранения в неблагоприятных условиях и распространения, является наиболее распространённым видом дифференциации у бактерий.

19	В состав наружной мембраны грамотрицательных бактерий входят...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - тейхоуровые кислоты - липополисахариды - пептидогликаны - тейхоевые кислоты
-----------	--	--

Ответ. В состав клеточной стенки грамотрицательных бактерий входит наружная мембрана, связанная посредством липопротеина с подлежащим слоем пептидогликана. Основу ее со-

ставляют липополисахариды, фосфолипиды и белки. По структуре наружная мембрана сходна с цитоплазматической и представляет собой бимолекулярный (двойной) слой липидов. С внешней стороны мембраны расположен липополисахарид, обуславливающий токсичность, отождествляемый поэтому с эндотоксином.

20	Грамположительные бактерии, обладающие способностью к образованию ветвящегося мицелия, называются...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - миксобактериями - археями - актиномицетами - микоплазмами
----	---	--

Ответ. Актиномицеты – крупная группа грамположительных бактерий, включает более 100 родов, свыше 50 из них, подобно грибам, образуют ветвящийся мицелий. Как и грибы, они размножаются спорами. Однако в отличие от грибов диаметр мицелиальных нитей (гиф) у них в 5–7 раз меньше. На питательных средах актиномицеты образуют колонии с характерным воздушным и субстратным (погруженным в среду) мицелием.

РАЗДЕЛ 2

ФИЗИОЛОГИЯ, КУЛЬТИВИРОВАНИЕ И ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

1	Основная группа цианобактерий по типу питания является ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • фотоорганогетеротрофами • фотолитоавтотрофами • хемоорганогетеротрофами • хемолитоавтотрофами
----------	---	---

Ответ. Цианобактерии, пурпурные серные бактерии и зеленые серные бактерии по типу питания являются фотолитоавтотрофами. Фотолитоавтотрофия – это тип питания, характерный для микроорганизмов, использующих солнечную энергию для синтеза органических веществ из CO_2 и окисляющих в процессе фотосинтеза неорганические соединения.

2	Биологический процесс, сопровождаемый окислением или восстановлением различных соединений, с последующим выделением энергии в виде АТФ, называется...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - дыханием - ростом - размножением - питанием
----------	--	---

Ответ. Дыхание у микроорганизмов – процесс биологического окисления органических и неорганических соединений, сопряженный с синтезом АТФ. В зависимости от конечного акцептора электронов различают аэробное и анаэробное дыхание. При аэробном дыхании терминальным акцептором водорода является кислород, при анаэробном – нитрат-ион, сульфат-ион и некоторые другие минеральные соединения, но не кислород.

3	Экспоненциальная фаза роста бактериальной популяции на питательной среде характеризуется _____ клеток в культуре.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - уменьшением количества - массовой гибелью - максимальным увеличением количества - равновесием между числом образовавшихся и числом погибших
---	--	--

Ответ. Экспоненциальная фаза роста бактериальной популяции на питательной среде характеризуется максимальным увеличением количества клеток в культуре.

4	Трансгенные растения, самостоятельно фиксирующие азот, можно получить, пересаживая им _____ прокариот.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - IS-гены - Tn-гены - nif-гены - bt-гены
---	---	---

Ответ. Трансгенные растения, самостоятельно фиксирующие азот, можно получить, пересаживая им nif-гены прокариот. Такие гены известны у некоторых видов бактерий, которым не требуются для роста соли аммиака или азотной кислоты. У них имеется ген nif, обеспечивающий фиксацию. Этот ген кодирует синтез фермента нитрогеназы, который обеспечивает превращение атмосферного N_2 в аммоний, используемый в дальнейшем в синтезе аминокислот. Однако внесение бактериальных nif-генов в растительные клетки представляет сейчас еще очень большие трудности, так как процесс фиксации азота требует значительных затрат энергии (АТФ) и в силу того, что ферменты нитрогеназного комплекса не могут работать в присутствии кислорода. Произведен перенос этих генов от азотфиксирующей бактерии *Klebsiella pneumoniae* в *Escherichia coli*, которая приобрела способность использовать для построения своих белков азот воздуха.

В последнее время показана возможность переноса генов бактерий в клетки растений. Включение в геном растительных клеток бактериальных генов и синтетических матриц для придания им новых свойств имело бы огромное значение. Генная инженерия может в дальнейшем беспредельно изменять возможности отдаленной гибридизации растений.

5	Избирательное поступление питательных веществ в клетку бактерий регулируется...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - цитоплазмой - клеточная стенка - капсулой - цитоплазматической мембраной
---	--	---

Ответ. Избирательное поступление питательных веществ в клетку бактерий регулируется цитоплазматической мембраной. Цитоплазматическая мембрана полупроницаема и пропускает лишь некоторые вещества, не допуская их выноса из клетки.

6	Комплекс процессов расщепления органических веществ в клетке, идущий с выделением энергии АТФ, называется...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - анаболизмом - катаболизмом - метаболизмом - гомеостазом
---	---	--

Ответ. Комплекс процессов расщепления органических веществ в клетке, идущий с выделением энергии АТФ, называется катаболизмом. У микроорганизмов различают основные формы катаболизма – брожение и дыхание (аэробное или анаэробное). При брожении наблюдается неполный распад органических веществ с высвобождением незначительного количества энергии (2 молекулы АТФ на 1 молекулу глюкозы) и накоплением богатых энергией конечных продуктов (спиртов и органических кислот). При аэробном дыхании обычно осуществляется полное окисле-

ние органических веществ с выходом большого количества энергии (максимально 38 молекул АТФ на 1 окисленную молекулу глюкозы) и образованием конечных продуктов CO_2 и H_2O .

7	Элективной питательной средой для выращивания автотрофных нитрифицирующих бактерий является среда...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - Эндо - Чапека - Эшби - Виноградского
---	---	---

Ответ. Элективной питательной средой для выращивания нитрифицирующих бактерий является жидкая среда Виноградского. Среда Виноградского для облигатных автотрофных нитрифицирующих бактерий состоит из минеральных веществ, источником азота являются соединения в виде аммония или нитратов. Однако в таких условиях они растут медленно (время генерации 10 - 20 ч). До последнего времени нитрификаторов считали облигатными хемолитоавтотрофами, поскольку они не используют добавляемые к питательным средам органические субстраты. Однако сейчас на этот счет высказывается все больше сомнений, и вопрос детально изучается.

8	Трансформация, конъюгация и трансдукция – это процессы _____ генов прокариот.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - репарации - делеции - рекомбинации - инверсии
---	--	--

Ответ. Рекомбинация генов – это перераспределение генетического материала родителей в потомстве, приводящее к наследственной комбинативной изменчивости живых организмов. У бактерий существует несколько процессов, заканчивающихся рекомбинацией: трансформация, конъюгация и трансдукция. Конъюгация – это способ переноса генетического материала

(ДНК) от бактерии донора к бактерии реципиенту при непосредственном контакте между ними, после чего происходит замена отдельных участков хромосомы реципиента на соответствующие фрагменты донора. Трансформация – передача признаков молекулами ДНК, проникающими из среды сквозь клеточную оболочку. Трансдукция – передача генетического вещества от бактерии-донора к бактерии-реципиенту, осуществляемая бактериофагом.

9	Хемолитоавтотрофные бактерии получают энергию путем...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - окисления неорганического вещества - восстановления органического вещества - восстановления неорганического вещества - окисления органического вещества
---	---	--

Ответ. Хемолитоавтотрофные бактерии получают энергию путем окисления неорганических соединений, таких как H_2 , NH_4^+ , NO_2^- , Fe^{2+} , H_2S , S^0 , SO_3^{2-} , CO и др. Углерод для построения компонентов клетки ассимилируют из диоксида углерода.

10	Бактерии обычно имеют _____ набор хромосом.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - диплоидный - полиплоидный - триплоидный - гаплоидный
----	--	---

Ответ. Обычно в бактериальной клетке содержится одна хромосома, представленная замкнутой в кольцо молекулой ДНК. Таким образом, бактерии являются гаплоидными клетками.

11	При квашении овощей, силосовании кормов протекает _____ брожение.	Укажите один вариант ответа - ацетобутиловое - пропионовокислое - молочнокислое - маслянокислое
----	--	---

Ответ. При квашении капусты, солении огурцов, помидоров и других овощей, а также силосовании кормов протекает молочнокислое брожение. В основе молочнокислого брожения лежит ферментативное расщепление углеводов до молочной кислоты. Среди побочных продуктов может быть ацетат, диоксид углерода, иногда этанол.

12	Питательные среды, содержащие 1,5–2 % агар-агара, по консистенции являются ...	Укажите один вариант ответа - плотными - жидкими - желеобразными - полужидкими
----	---	--

Ответ. Питательные среды, содержащие 1,5–2 % агар-агара, по консистенции являются плотными. Плотные питательные среды используют для учета количества бактерий, выделения их в чистую культуру и других целей. Такие среды готовят из жидких, добавляя 1,5–2,5 % агар-агара или 10–15 % желатина.

13	Дрожжи рода <i>Saccharomyces</i> проводят _____ брожение.	Укажите один вариант ответа - пропионовокислое - маслянокислое - спиртовое - муравьинокислое
----	--	--

Ответ. Дрожжи рода *Saccharomyces* и некоторые бактерии проводят спиртовое брожение. Дрожжи сбраживают моносахара и дисахариды (сахарозу, мальтозу) в анаэробных условиях с образованием спиртов. При спиртовом брожении образуются также сивушные масла (амиловый, изопропиловый, пропиловый, изобутиловые спирты и другие структурные изомеры). В аэробных условиях спиртовое брожение подавляется и дрожжи переключаются на аэробное дыхание с образованием конечных продуктов диоксида углерода и воды, при этом почти в 20 раз возрастает выход биомассы.

14	Метанообразующие археобактерии по типу питания являются ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - фотолитоавтотрофами - хемоорганогетеротрофами - фотоорганогетеротрофами - хемолитогетеротрофами
----	--	--

Ответ. Метанообразующие археобактерии по типу питания являются хемолитогетеротрофами. Хемолитогетеротрофные бактерии получают энергию за счет окисления неорганических соединений, но, в отличие от хемолитоавтотрофных бактерий, используют в качестве источника углерода органические соединения.

15	Бактерии, развивающиеся при низкой (до 1%) концентрации кислорода в окружающей среде, называются ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - микроаэрофилами - облигатными анаэробами - факультативными анаэробами - облигатными аэробами
----	---	---

Ответ. Бактерии, развивающиеся при низкой (до 1%) концентрации кислорода в окружающей среде, называются микроаэрофилами. Они не имеют ферментов, расщепляющих токсичные соединения кислорода, но обладают высоким сродством к

кислороду, и это позволяет им развиваться при низких концентрациях кислорода в среде. К ним относятся клубеньковые бактерии, некоторые водные спириллы, актиномицеты.

16	Перенос генетического материала от одной бактерии к другой посредством внедрения в клетку-реципиента части ДНК клетки-донора называется...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - инверсией - трансформацией - репарацией - реверсией
----	---	--

Ответ. Перенос генетического материала от одной бактерии к другой посредством внедрения в клетку-реципиента части ДНК клетки-донора называется трансформацией.

17	При периодическом культивировании микроорганизмов на искусственных питательных средах первая фаза роста называется...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - лог-фазой или логарифмической - стационарной - экспоненциальной - лаг-фазой, или фазой задержки размножения
----	--	--

Ответ. Первая фаза роста – начальная, или лаг-фаза, или фаза задержки размножения, характеризуется началом интенсивного роста клеток, но скорость их деления остается невысокой.

18	Аппарат для глубинного выращивания (культивирования) микроорганизмов в питательной среде в условиях стерильности, интенсивного перемешивания, непрерывного продувания стерильным воздухом и постоянной температуры называется ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - ферментером - анаэроостатом - термостатом - автоклавом
----	--	---

Ответ. Основным аппаратом для глубинного выращивания непрерывной гомогенной культуры является ферментер идеального смешения с устройством для потока среды и слива культуры, поддерживающим постоянный уровень среды. Питательная среда подается в ферментер обычно с помощью насоса. Концентрация всех продуктов внутри ферментера и в вытекающей жидкости одинакова, а скорость разбавления равна удельной скорости роста в состоянии установившегося равновесия.

19	Обмен генетическим материалом между двумя бактериями через соединяющий их мостик называется ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - дупликацией - конъюгацией - делецией - инверсией
----	--	---

Ответ. Обмен генетическим материалом между двумя бактериями через соединяющий их мостик называется конъюгацией. Через конъюгационный мостик из клетки-донора в клетку-реципиента передается генетический материал в виде F-плазмиды.

20	По типу питания хемоорганогетеротрофами являются...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - пурпурные несерные бактерии - цианобактерии - клостридии - ацидофильные железобактерии
----	--	---

Ответ. Хемоорганогетеротрофы – наиболее обширная группа микроорганизмов. К ним относятся микроорганизмы, синтезирующие углеродсодержащие компоненты цитоплазмы клетки из органических источников углерода, которые одновременно являются источником для биосинтеза клеточной массы и источником химической энергии. К хемоорганогетеротрофам, в частности, относятся клостридии, бациллы.

РАЗДЕЛ 3

МИКРООРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

1	В процессе бескислородного (аноксигенного) фотосинтеза донором электронов может быть...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • сероводород • вода • кислород • диоксид углерода
---	--	--

Ответ. В процессе бескислородного (аноксигенного) фотосинтеза донором электронов могут быть: сероводород, молекулярный водород, восстановленные соединения серы, органические соединения.

2	Разложение микроорганизмами белков и других азотсодержащих веществ в процессах дыхания и брожения называется...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • азотфиксацией • денитрификацией • аммонификацией • нитрификацией
---	--	--

Ответ. Аммонификация – разложение микроорганизмами азотсодержащих органических соединений (белков, мочевины, нуклеиновых кислот и других) с образованием свободного аммиака. Белки подвергаются разложению как аэробными, так и анаэробными бактериями, а также актиномицетами и грибами. Особенно активны представители семейства *Pseudomonadaceae*, *Bacillaceae* (род *Bacillus*, *Clostridium*), *Enterobacteriaceae*.

3	Конкурентные взаимоотношения могут сложиться между _____ бактериями.	<i>Укажите один вариант ответа</i> • молочнокислыми и маслянокислыми • водородными и молочнокислыми • пурпурными серными и гнилостными • маслянокислыми и нитрифицирующими
---	---	---

Ответ. Конкуренция – это тип взаимоотношений, которые возникают, если у двух близких видов наблюдаются сходные потребности. Если такие виды обитают на одной территории, то каждый из них находится в невыгодном положении: уменьшаются возможности овладения пищевыми ресурсами, убежищами, местами для размножения и т.д. Формы конкурентного взаимодействия могут быть самыми разными – от прямой физической борьбы до мирного совместного существования. Тем не менее, если два вида с одинаковыми потребностями оказываются в одном сообществе, рано или поздно один конкурент вытеснит другого. Конкурентные взаимоотношения могут сложиться между молочнокислыми и маслянокислыми бактериями. У них сходные пищевые потребности.

4	Микроорганизмы, оптимальная температура для которых составляет 15°C и ниже, называются...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • психрофилами • ацидофилами • галофилами • термофилами
---	--	---

Ответ. Микроорганизмы, оптимальная температура для которых составляет 15°C и ниже, называются психрофилами. Психрофилы выявлены среди многих известных родов бактерий: *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Nitrosomonas* и других. Холодоустойчивость психрофилов связывают с особенностями их химического состава: в фосфолипидах цитоплазматической мембраны содержится большое количество ненасыщенных жирных кислот, препятствующих застыванию мембран и хотя бы частично не дающих замерзнуть воде.

5	Усвоение бактериями молекулярного азота называется...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • аммонификацией • азотфиксацией • денитрификацией • нитрификацией
---	--	--

Ответ. Усвоение молекулярного азота воздуха азотфиксирующими прокариотными организмами с образованием соединений азота называется азотфиксацией. Азотфиксация осуществляется как свободноживущими азотфиксирующими бактериями – азотобактером, цианобактериями, азоспириллами и другими (несимбиотическая азотфиксация), так и симбиотическими азотфиксаторами, живущими в симбиозе с высшими растениями (например, клубеньковые бактерии). Азотфиксация происходит с участием фермента нитрогеназы, которая катализирует восстановление N_2 до NH_3 в присутствии АТФ (источника энергии) и восстановителя, например, ферредоксина. В атмосфере содержится над 1 га почвы более 70 тыс. т свободного азота, и только в результате азотфиксации часть этого азота становится доступной для питания высших растений.

6	Целлюлозоразлагающие бактерии в рубце жвачных животных могут служить примером...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • паразитизма • комменсализма • метабиоза • антагонизма
---	---	--

Ответ. Целлюлозоразлагающие бактерии в рубце жвачных животных могут служить примером комменсализма. Комменсализм – разновидность симбиоза, при которой выгоду извлекает только один партнер (не принося видимого вреда другому); микроорганизмы, участвующие в таких взаимоотношениях – комменсалы (от лат. com – с, + mensa – стол; буквально – сотрапезники). Питание жвачных животных теснейшим образом связано с активной деятельностью сообщества строгих анаэробов – целлюлозоразлагающих бактерий в рубце (отделе желудка), где они участвуют в переработке растительных кормов.

7	Радуризация – это использование для стерилизации плодоовощной продукции.	<i>Укажите один вариант ответа</i> • видимого света • ультрафиолета • ионизирующего излучения • ультразвука
---	---	---

Ответ. Радуризация – это использование ионизирующего излучения для стерилизации плодоовощной продукции. Этот способ консервирования основан на полном прекращении биологических процессов в сырье и микроорганизмах при воздействии ионизирующей радиации β - и γ -лучей радиоактивных изотопов Co^{60} , Cs^{137} или потока ускоренных электронов. Облучение осуществляют такой дозой ионизирующей радиации, при которой наличие в продуктах радиоактивности полностью исключается, но поскольку облучение способно вызвать изменения в химическом составе продукта, нельзя игнорировать возможность появления токсичных, канцерогенных и мутагенных веществ. Поэтому в настоящее время разрешена лишь обработка небольшими дозами некоторых плодов и овощей во время зимнего хранения для подавления прорастания.

8	Сульфаты – наиболее обильно представленные формы серы в биосфере – восстанавливаются бактериями до сероводорода в процессе...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • нитрификации • диссимиляции • сульфатредукции • аммонификации
---	--	--

Ответ. Сульфаты – наиболее обильно представленные формы серы в биосфере – восстанавливаются бактериями до сероводорода в процессе сульфатредукции (десульфофикации или сульфидогенеза). Сульфатредуцирующие бактерии используют сульфаты в качестве окислителя органических соединений. При этом сульфаты, сульфиты, тионовые соединения серы, коллоидная сера используются бактериями как акцепторы водорода, донором электронов служат органические соединения. Сульфатредукция характерна для таких биотопов, как илы, болота, лиманные грязи, почвы рисовых чеков, рубец жвачных, пластовые воды с нефтяными залежами.

9	Тип взаимоотношений гороха и бактерий <i>Rhizobium</i> расценивается как...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • синтрофия • паразитизм • комменсализм • мутуализм
---	--	--

Ответ. Взаимоотношения гороха и бактерий *Rhizobium* расцениваются как мутуалистические. В свободном состоянии эти бактерии живут в почве и размножаются, но не фиксируют азот. Проникнув в корневой волосок, они вызывают активное деление клеток корня, что приводит к появлению клубенька. В нем бактерии *Rhizobium* растут и превращаются в утолщенные, разветвленные формы – так называемые бактериоиды, наиболее интенсивно связывающие молекулярный азот. Бактерии усваивают также аммонийные соли, нитраты, аминокислоты и другие соединения. Источником углерода для них могут быть моно- и дисахариды, некоторые полисахариды, органические кислоты, спирты.

10	Экстремальными термоацидофилами являются...	Укажите один вариант ответа • микромитеты • архебактерии • бациллы • дрожжи
----	---	---

Ответ. Экстремальными термоацидофилами являются архебактерии. Они относятся к типу *Crenarchaeota* в составе домена Археи. Впервые представители *Crenarchaeota* были обнаружены в проточной горячей воде. На сегодняшний день их находят в термальных источниках, вулканических котлах и почвах вулканических полей на суше и горячих ключах, «черных курильщиках», мини-вулканах и илах в геотермальных участках под водой.

11	Анаэробное разложение клетчатки осуществляют мезофильные представители рода <i>Clostridium</i> ...	Укажите один вариант ответа • <i>omelianskii</i> • <i>dissolvens</i> • <i>thermocellum</i> • <i>butyricum</i>
----	--	---

Ответ. Возбудитель брожения клетчатки *Clostridium omelianskii* – мезофилл (температура развития 30–40°C), продуктами брожения являются этанол, уксусная, молочная, муравьиная кислоты, CO₂, H₂.

12	Специфичные облигатно-анаэробные целлюлозоразлагающие бактерии рубца жвачных – это представители вида...	Укажите один вариант ответа • <i>Rickettsia prowazeki</i> • <i>Rhodopseudomonas gelatinosa</i> • <i>Rhizobium leguminosarum</i> • <i>Ruminococcus flavefaciens</i>
----	---	--

Ответ. Специфичные облигатно-анаэробные целлюлозо-разлагающие бактерии рубца жвачных – это представители вида *Ruminococcus flavefaciens*. Руминобактерии играют большую роль в питании жвачных животных.

13	К истинно облигатно-ацидофильным хемолитотрофным железобактериям, окисляющим закисные соли железа в окисные, относятся представители рода...	Укажите один вариант ответа • <i>Puminococcus</i> • <i>Leptospirillum</i> • <i>Bacillus</i> • <i>Spirillum</i>
----	---	--

Ответ. К истинно облигатно-ацидофильным хемолитотрофным железобактериям, по С.Н. Виноградскому, относятся железобактерии, живущие в диапазоне pH 1,5–4,0 с оптимумом около 3,0, умеренные термофилы *Leptospirillum ferrooxidans*. Они ведут энергозависимую реакцию окисления закисных солей железа в окисные. В группу таких микроорганизмов относят тионовые бактерии – *Thiobacillus ferrooxidans*, археобактерия *Sulfolobus acidocaldarius*.

14	Главным акцептором электронов большинства фотосинтезирующих бактерий является...	Укажите один вариант ответа • сероводород • глюкоза • диоксид углерода • водород
----	---	--

Ответ. Главным акцептором электронов большинства фотосинтезирующих бактерий является диоксид углерода, однако они могут восстанавливать нитрат, азот, ионы водорода.

15	Симбиотическую азот-фиксацию совместно с бобовыми растениями проводят бактерии рода...	<i>Укажите один вариант ответа</i> <i>Beijerinckia</i> <i>Rhizobium</i> <i>Frankia</i> <i>Azotobacter</i>
----	---	--

Ответ. Симбиотическая фиксация азота осуществляется бактериями рода *Rhizobium* (вызывают образование клубеньков у бобовых растений), актиномицетами рода *Frankia* (симбионты тропических растений), цианобактериями *Anabaena azollae*, *Nostoc punctiforme*.

16	Способность бактерий адаптироваться к разным значениям температуры в большей степени связана с их возможностью изменять состав...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • жирных кислот в цитоплазматической мембране • гидролитических ферментов лизосом • полисахаридов капсулы • липополисахаридов клеточной стенки
----	--	---

Ответ. Способность бактерий адаптироваться к разным значениям температуры связана с их возможностью изменять состав жирных кислот в цитоплазматической мембране. В мембранах термофилов преобладают длинноцепочечные насыщенные жирные кислоты с разветвленной цепью. В цитоплазматической мембране психрофилов содержится большое количество ненасыщенных жирных кислот. Жирнокислотный состав липидов бактерий изменяется в зависимости от условий роста. У многих бактерий функционируют регуляторные механизмы, обеспечивающие

различное соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в липидах в зависимости от изменений температуры роста.

17	Взаимоотношения между облепихой и актиномицетом <i>Frankia</i> расцениваются как...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • мутуализм • паразитизм • хищничество • синтрофия
----	--	---

Ответ. Взаимоотношения между облепихой и актиномицетом *Frankia* расцениваются как мутуализм (лат. *mutuus* – взаимный) – форма симбиоза, при которой отношения между партнерами характеризуются взаимной выгодностью и ни один из них не может существовать без другого. Актиномицет *Frankia* образует симбиотические связи с представителями восьми семейств цветковых растений, почти все из которых являются кустарниками и деревьями (например, ольха и облепиха). Актиномицеты фиксируют атмосферный азот, который используется растением. В то же время актиномицеты используют вещества, выделяемые растением. При симбиозе с *Frankia* растение получает возможность поселяться на бедных азотом местообитаниях – торфянистых почвах, песчаных дюнах.

18	Саморазогревание влажного зерна, сена, табака, навоза вызывают _____ бактерии.	<i>Укажите один вариант ответа</i> • психрофильные • алкалофильные • термофильные • мезофильные
----	---	---

Ответ. Саморазогревание влажного зерна, сена, табака, навоза вызывают термофильные бактерии. Саморазогревание навоза используют для отопления парников.

19	Явление антагонизма между молочнокислыми и гнилостными бактериями в процессе пищеварения изучал...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • А. Флеминг • М. Бейеринк • Л. Пастер • И.И. Мечников
----	---	---

Ответ. И. И. Мечников впервые обосновал возможность подавления гнилостной микрофлоры кишечника у человека с помощью молочнокислых бактерий, указав таким образом на возможность использования антибиоза для терапии и профилактики заразных болезней.

20	Разложение пектиновых веществ наблюдается...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • при мочке лубоволокнистых растений • в процессе аммонификации • при некрозе животных тканей • при квашении овощей
----	---	--

Ответ. Разложение пектиновых веществ наблюдается при мочке лубоволокнистых растений – льна, конопли, кенафа и других. Целлюлозные волокна указанных растений склеены с окружающими их тканями пектином. Для отделения волокон необходимо разложение пектина, для чего используют пектинолитическое действие ферментов анаэробных бактерий (род *Clostridium*). В результате воздействия ферментов микроорганизмов (*Clostridium pectinovorum*, *Clostridium felsineum*) на пектиновые вещества паренхимной ткани от коры и древесины отделяются пучки волокон.

РАЗДЕЛ 4

ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

1	Разделил почвенную микрофлору на две эколого-трофические группы: зимогенную и автохтонную...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - С. Н. Виноградский - В.В. Докучаев - Г.А. Заварзин - Е.Н. Мишустин
----------	---	---

Ответ. Сергей Николаевич Виноградский разделил почвенную микрофлору на две эколого-трофические группы: зимогенную и автохтонную. Зимогенная группировка микрофлоры почвы разлагает органические вещества. Автохтонная – гумусовые соединения. Виноградский С.Н. – основоположник почвенной микробиологии. Им проведены большие исследования по изучению хемобактерий, железобактерий и нитрифицирующих бактерий. Он установил явление хемосинтеза – одного из крупных открытий в области физиологии микроорганизмов. Ученым предложены элективные (избирательные) среды, на которых можно культивировать определенные группы микроорганизмов.

2	Внесение в почву больших доз азотных удобрений приводит к ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - вымыванию нитратов из почвы - утрате устойчивости овощей и фруктов к длительному хранению - снижению трансформации фосфора в почве - снижению минерализации органических веществ
----------	--	---

Ответ. Внесение в почву больших доз азотных удобрений приводит к утрате устойчивости овощей и фруктов к длительному хранению. Высокие дозы азотного удобрения способствуют

накоплению в почве большого количества нитратов, которые могут накапливаться в производимой продукции. Они приводят к снижению в ней витамина С, сахаров и других веществ, а, следовательно, ее биологической ценности, снижают зимостойкость; плоды становятся менее сладкими, слабо окрашиваются. Теряется устойчивость овощей и фруктов к длительному хранению.

3	К интегральному показателю биологической активности почвы относится _____ способность.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - целлюлозоразлагающая - нитрификационная - азотфиксирующая - денитрифицирующая
---	---	--

Ответ. К интегральному показателю биологической активности почвы относится целлюлозоразлагающая способность. Целлюлоза является наиболее распространенным полисахаридом растительного мира – высшие растения на 40–70 % состоят из целлюлозы. В связи с большим количеством синтезируемой в природе целлюлозы микроорганизмы, ее разлагающие, играют очень важную роль в процессе минерализации и круговороте углерода. Существует весовой и визуальный методы изучения целлюлозоразлагающей активности почвы. Сущность их заключается в том, что непосредственно в почве целлюлозоразлагающую активность можно установить по распаду целлюлозы, используя кусочки льняной ткани, прикрепленные на стекле или полиэтиленовой пленке. Ткань помещают в почву через определенной время (в зависимости от окультуренности почвы) образцы ткани выкапывают и весовым методом или визуально определяют разрушение ткани. Целлюлозоразлагающая способность зависит от целого ряда факторов: внесения органических и минеральных удобрений, температуры, состава почвы, ее зональности и т.д. Этот показатель используют для диагностики, оценки состояния почв и происходящих в ней процессов. Процесс распада целлюлозы, вызываемый как бактериями, так и грибами, представляет существенный интерес и для познания почвообразования.

4	Наибольшее число ризосферных целлюлозоразлагающих микроорганизмов наблюдается в фазе _____ растений.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - созревания - кущения - цветения - колошения
---	---	--

Ответ. Наибольшее число ризосферных целлюлозоразлагающих микроорганизмов наблюдается в фазе созревания растений, что связано с отмиранием корней. Дополнительным источником питания для них служат клетки эпидермы и корневые волоски. Наряду с бациллами, в эту фазу развития растений отмечается и увеличение числа актиномицетов, в то время как количество грибов и неспорообразующих бактерий уменьшается. Грибы представлены, главным образом, базидиомицетами, реже фикомицетами, аскомицетами, а неспорообразующие бактерии – преимущественно бактериями рода псевдомонады и микобактериями. Общее число микроорганизмов в ризосфере в 100 раз больше, чем в почве, где растения не произрастают, что связано с выделением корнями растений различных питательных веществ. В свою очередь, почвенные микробы могут оказывать благоприятное воздействие на жизнь растений, что обусловлено минерализацией органических веществ и растительных остатков; образованием витаминов, аминокислот, ферментов и других факторов роста, усиливающих ферментативные процессы в растениях и способствующих усилению корневого питания и более энергичному обмену веществ растений; антагонистической ролью в отношении фитопатогенных микроорганизмов. Следовательно, ризосферный эффект увеличивается после прорастания семян и достигает максимума в период цветения и плодоношения.

5	Основная масса почвенных микроорганизмов относится к...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - психротрофам - термофилам - мезофилам - психрофилам
---	--	--

Ответ. Основная масса почвенных микроорганизмов относится к мезофилам. Так, при температуре ниже 5°C в почве практически перестает накапливаться углекислый газ, то есть приостанавливается распад органических соединений; резко тормозится процесс нитрификации, свидетельствующий о мобилизации почвенного азота.

6	Применение минеральных удобрений на почвах, богатых органическим веществом, оказывает на микрофлору почвы _____ действие.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - подавляющее - стимулирующее - губительное - нейтральное
---	--	--

Ответ. Применение минеральных удобрений на почвах, богатых органическим веществом, оказывает на микрофлору почвы стимулирующее действие. Под их влиянием увеличивается численность микроорганизмов, усиливается дыхание почвы и повышается ее ферментная активность. В целом лучше протекают мобилизационные процессы, отмечается бурное развитие растений, особенно корневой системы. Мощные корни, в свою очередь, стимулируют микрофлору почвы. Клетки корней активно продуцируют слизь, которая толстым слоем покрывает кончики корней и защищает их от механических повреждений и одновременно привлекает микроорганизмы. Следовательно, количество ризосферных организмов быстро увеличивается.

7	Активность азотфиксации в почве оценивают по...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - количеству нитратов в почве - восстановлению ацетилена - выделению аммиака - уровню пероксидазы
---	--	--

Ответ. Активность азотфиксации в почве оценивают по восстановлению ацетилена. Ацетиленовый метод позволяет опре-

делить потенциальную активность азотфиксации. Он заключается в том, что нитрогеназный комплекс азотфиксирующих микроорганизмов способен восстанавливать ацетилен до этилена. Оба этих непредельных углеводорода легко идентифицируются с помощью газового хроматографа. Поскольку процессы восстановления молекулярного азота и ацетилена аналогичны, последний стал широко применяться для моделирования и изучения азотфиксации.

8	К грибам, активно разрушающим целлюлозу в северных почвах, относятся представители родов ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - <i>Aspergillus</i> и <i>Rhizopusi</i> - <i>Dematium</i> и <i>Penicillium</i> - <i>Cladosporium</i> и <i>Alternaria</i> - <i>Clavaria</i> и <i>Polyporus</i>
---	---	--

Ответ. К грибам, активно разрушающим целлюлозу в северных почвах, относятся представители родов: *Dematium* и *Penicillium*. Кислая реакция северных почв способствует развитию грибного населения. Целлюлозоразлагающие микроорганизмы требовательны к азотному питанию. Микроорганизмы северных почв (в основном грибы), хотя и медленно, но растут на бедных азотными соединениями средах. Известно, например, что представители рода *Dematium* более распространены в почвах с малоактивными мобилизационными процессами, то есть в основном в северной зоне.

9	Одним из механизмов стимулирующего действия минеральных удобрений на микрофлору почвы является...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - улучшение воздушного режима почвы - снижение антропогенного воздействия на почву - увеличение количества ризосферных микроорганизмов - увеличение количества эпифитных микроорганизмов
---	--	---

Ответ. Одним из механизмов стимулирующего действия минеральных удобрений на микрофлору почвы является увеличение количества ризосферных микроорганизмов. Эти микроорганизмы играют большую роль в превращении питательных веществ из недоступных форм в доступные для растений. Кроме того, бактерии ризосферы вырабатывают тиамин и ряд других витаминов, синтезируют ростовые вещества – гиббереллин и гетероауксин. Микрофлора зоны корня представляет собой определенный биологический барьер, влияющий на взаимоотношения высших растений и паразитов. Многие сапротрофные микроорганизмы вырабатывают антибиотические вещества, подавляющие развитие фитопаразитов. Велика роль микрофлоры, окружающей корень растения, и в потерях азота при денитрификации.

10	В зоне ризосферы молодого корня в основном размножаются...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - галобактерии - споровые бактерии - неспорообразующие бактерии - водоросли
----	---	--

Ответ. В зоне ризосферы молодого корня в основном размножаются неспорообразующие бактерии, например, грамотрицательные бактерии рода *Pseudomonas*, микобактерии. При этом в ризосфере злаковых, бобовых и других растений часто поселяются разные виды и разновидности. Например, около корневых окончаний злаков селятся, главным образом, микроорганизмы, потребляющие соединения азота, пептоны и нитраты, а в ризосфере льна – микроорганизмы, использующие аммонийные соли. Из грибов присутствуют, главным образом, базидиомицеты, реже фикомицеты, аскомицеты. Молодые корешки покрыты слизистыми чехликами, обильно заселенными микроорганизмами, питающимися, очевидно, за счет экзосмоса растений. Число актиномицетов, грибов и целлюлозоразлагающих бактерий в ризосфере молодых корней незначительно. Грибы здесь представлены, главным образом, базидиомицетами, реже фикомицетами и аскомицетами.

11	В почвах северной зоны по сравнению с почвами южной зоны...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - значительно больше спорообразующих бактерий и актиномицетов - меньше количество грибов - значительно меньше спорообразующих бактерий и актиномицетов - выше относительная численность олиготрофных микроорганизмов
----	--	---

Ответ. В почвах северной зоны по сравнению с почвами южной зоны значительно меньше спорообразующих бактерий и актиномицетов. Это объясняется тем, что бациллы и актиномицеты размножаются на более поздних этапах разложения растительных остатков. В северных почвах процесс трансформации органического вещества идет медленнее. Кроме того, слабый рост актиномицетов в северных почвах может быть объяснен как замедленным темпом разложения здесь органического вещества, так и слабой устойчивостью организмов к почвенной кислотности.

12	Для учета бактерий в ризосфере чаще всего используют метод...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - аппликаций - флуоресцентной микроскопии - Красильникова - Виноградского
----	--	--

Ответ. Для учета бактерий в ризосфере чаще всего используют метод Красильникова. Сущность этого метода заключается в посеве (глубинном или поверхностном) полученных разведений почвы из зоны ризосферы на питательные пластины и последующем их культивировании. После подсчета выросших колоний и

их описания, устанавливают видовую принадлежность выделенных микроорганизмов. Для этого изучают их морфологические и физиологические, биохимические признаки.

13	Биомассу бактерий в почве определяют по наличию в клеточной суспензии...	<i>Укажите один вариант ответа</i> • мурамовой кислоты • тейхоевых кислот • фосфолипидов • хитина
-----------	---	--

Ответ. Биомассу бактерий в почве можно определить по мурамовой кислоте. Этот косвенный метод относится к биохимическим методам определения биомассы бактерий. Мурамовая кислота встречается как компонент пептидогликанов клеточных стенок бактерий. Она присутствует у всех прокариот, кроме археобактерий. Содержание мурамовой кислоты в клеточной суспензии является показателем присутствия пептидогликанов.

14	Максимальное количество микроорганизмов ризосферы наблюдается в фазу _____ растений.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - колошения - созревания - цветения - кущения
-----------	---	---

Ответ. Максимальное количество микроорганизмов ризосферы наблюдается в фазу цветения растений. В эту фазу в ризосфере обнаруживаются как спорообразующие, так и бесспорные формы бактерий, актиномицеты, грибы. Существенно увеличивается количество целлюлозоразлагающих микроорганизмов. Очевидно, они принимают активное участие в разложении отмирающих корней. Высшие растения, являясь основным источником питательных веществ для преобладающего числа микробного населения почв – гетеротрофов, оказывают существенное влияние на микробные ценозы. Считают, например, что корни увеличивают кислотность примыкающих к ним микрослоев почвы за счет выделения углекислоты, H^+ ионов. Важным источником стимуляции почвенного микроразнообразия является выделение кор-

ниями различных сахаров, аминокислот, органических кислот, полисахаридных слизей и других веществ. Определенное влияние на растения могут оказывать микроорганизмы зоны корня. Например, бактерии ризосферы вырабатывают тиамин и другие витамины, синтезируют ростовые вещества – гиббереллин и гетероауксин.

15	Высокие дозы минеральных удобрений, используемые длительное время, могут...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - усилить протеолитическую активность микроорганизмов - усилить процесс почвенного «дыхания» - подавить рост микроорганизмов - стимулировать рост микроорганизмов
----	--	--

Ответ. Высокие дозы минеральных удобрений, используемые длительное время, могут снизить реакцию (рН) почвы и подавить рост микроорганизмов и растений. Внесение в почву высоких доз минеральных удобрений неблагоприятно сказывается и на ее плодородии. Обычно это наблюдается на малобуферных почвах при использовании физиологически кислых удобрений. При подкислении почвы в раствор переходят соединения алюминия, токсичные для микроорганизмов почвы и растений.

16	При внесении органических удобрений в почве увеличивается количество...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - целлюлозоразлагающих бактерий - водорослей - симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов - железобактерий
----	--	---

Ответ. При внесении органических удобрений в почве увеличивается количество целлюлозоразлагающих бактерий. Например, численность бактерий рода *Cytophaga* увеличивается при

внесении навоза в почву. Микрофлора, способная разлагать целлюлозу, представлена в почве большим многообразием видов. Среди них есть аэробные микроорганизмы (бактерии, грибы) и анаэробные мезофильные и термофильные бактерии. Для большинства микроорганизмов, разлагающих целлюлозу, характерна высокая специфичность по отношению к этому веществу. Благодаря органическим веществам целлюлозоразлагающие микроорганизмы получают энергетический материал и источники пищи, а растения обеспечиваются доступными питательными веществами.

17	Активность почвенного «дыхания» оценивают по выделению...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - воды - аммиака - углекислого газа - сероводорода
----	--	---

Ответ. Активность почвенного «дыхания» оценивают по выделению углекислого газа. Благодаря этому показателю оцениваются суммарные биологические процессы по конечному продукту. Интенсивность «дыхания» почвы зависит от ее свойств, гидротермических условий, характера растительности, агротехнических мероприятий. Выделение углекислого газа усиливается при ее окультуривании в связи с активацией биологических процессов и улучшением условий аэрации. Уменьшение выделения углекислого газа почвой (снижение биологической активности) может ухудшить поступление кислорода в почву, что, в свою очередь, будет способствовать образованию токсичных веществ.

18	Аммонифицирующую активность почвы оценивают по...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - способности накапливать в почве молекулярный азот - накоплению нитратов - способности накапливать аммиачный азот - накоплению азотной кислоты
----	--	--

Ответ. Аммонифицирующую активность почвы оценивают по способности накапливать аммиачный азот. Это позволяет определить потенциальную активность аммонификации. Аммиак образуется как при аэробном, так и при анаэробном распаде белков. Он является конечным продуктом разложения нуклеиновых кислот и мочевины. Существует много методов определения аммонифицирующей активности почвы по способности накапливать аммиак: микрометод Кьельдаля, определение аммиака в чашках Конвея, проба на аммиак, определение накопления аммиака при помощи реактива Несслера и др.

19	Соотношение бактерий, грибов, актиномицетов в разных почвах определяет _____ структуру.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - морфологическую - таксономическую - экологическую - функциональную
----	--	---

Ответ. Соотношение бактерий, грибов, актиномицетов в разных почвах определяет таксономическую структуру. На основании таких соотношений дана микробиологическая характеристика большинству типов зональных почв и выявлены такие закономерности как увеличение доли бацилл и актиномицетов с севера на юг и увеличение бактериального вклада в процесс деградации целлюлозы в южных почвах по сравнению с грибным в северных. Установлены закономерности распространения в почвах разных природно-климатических зон бактерий, принадлежащим к разным таксонам (азотобактер, железобактерии, микобактерии и другие).

20	Микроорганизмы, размножающиеся на поверхности семян, стеблей, листьев, называют микроорганизмами...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - филлосферы - ризосферы - ноосферы - ризопланы
----	--	--

Ответ. Микроорганизмы, размножающиеся на поверхности семян, стеблей, листьев, называют микроорганизмами филлосферы. Филлосфера – совокупность всех органических веществ, выделяющихся на поверхности листьев и других воздушных органов высших растений, а также всех эпифитных организмов, существующих за счет этих веществ. Их количество зависит от фазы развития растения, влажности, температуры и других факторов. Чем старше растение, тем больше микробов. Среди них можно встретить представителей различных физиологических групп: аммонификаторов, молочнокислых, маслянокислых бактерий, нитрификаторов, денитрификаторов, эшерихий, дрожжей. Они хорошо переносят действие фитонцидов, солнечных лучей и питаются веществами, выделяемыми растениями. Устойчивость микроорганизмов филлосферы к фитонцидам значительно выше, чем у почвенных микробов. Однако, несмотря на это, рост микроорганизмов филлосферы сильно ограничен, так как растения выделяют недостаточное количество питательных веществ. Они не повреждают ткани здорового растения и не проникают в них. Большую роль они играют в приготовлении консервированных кормов.

РАЗДЕЛ 5

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ И БИОПРЕПАРАТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

1	Стимулирующим действием на растение обладает препарат...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - энтобактерин - гризин - дендробациллин - касугомицин
----------	---	---

Ответ. Стимулирующим действием на растение обладает препарат гризин. Например, обработка хлопчатника препаратом гризина способствует увеличению цветков и коробочек на 100% и значительно повышает урожай растений. Гризин – продуцент актиномицета *Streptomyces griseus*, выделенный из каштановой почвы. Является антибиотиком, который используют в растениеводстве и плодоводстве. Его применяют в борьбе с рядом грибных и бактериальных болезней растений (гоммоз хлопчатника, бактериальное увядание абрикоса, персика и т.д.).

2	Возбудителем черной гнили корнеплодов являются грибы, относящиеся к виду...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - <i>Phitophthora infenstans</i> - <i>Phoma rostrupii</i> - <i>Rizoctonia vilacea</i> - <i>Alternaria radicina</i>
----------	--	---

Ответ. Черную гниль корнеплодов вызывает *Alternaria radicina*. Гриб поражает морковь, сельдерей, петрушку, пастернак. В основном заболевание развивается в период хранения. На корнеплодах образуются сухие темные, слегка вдавленные пятна. При повышении влажности на них появляется темно-оливковый налет – споры гриба. На разрезе пораженная ткань угольно-черного цвета и резко отличается от здоровой. Загнивший корнеплод

не теряет твердости. Болезнь имеет высокую степень вредоносности при хранении корнеплодов.

3	При силосовании кукурузы закваску готовят из...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - плесневых грибов - лактобактерий - гнилостных бактерий - пропионовокислых бактерий
---	--	---

Ответ. При силосовании кукурузы закваску готовят из пропионовокислых бактерий. Кукуруза – прекрасная силосная культура. В ее стеблях и початках содержится большое количество (около 12%) сахара. Поэтому при ее силосовании образуется слишком кислый корм, что нежелательно, поэтому в таких условиях готовят закваску из пропионовокислых бактерий. При ее использовании часть молочной кислоты превращается в пропионовую и уксусную кислоты, которые слабо диссоциируют. В результате корм становится менее кислым. Кроме того, пропионовокислые бактерии полезны еще в том, что они вырабатывают значительное количество витамина В₁₂, обогащая им силос.

4	Для борьбы с семенной инфекцией и обработки пораженных вегетирующих растений используют...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - биологические инсектициды - антибиотические вещества - сидераты - микробов-антагонистов в виде чистых культур
---	---	--

Ответ. Для борьбы с семенной инфекцией и обработки пораженных вегетирующих растений используют антибиотические вещества. Они представляют собой культуры микробов-антагонистов, растворенные в воде. Например, предпосевная обработка семян и опрыскивание фитобактериомицином, полученным из актиномицета *Actinomyces lavendulae*, применяется против бактериоза сои и фасоли, корневых гнилей ячменя и пшеницы, фузариозного увядания бобовых, гомоза хлопчатника.

5	Действующим началом землеудобрительного бактериального препарата фосфобактерина является...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - Bacillus vucilaginosus - Bacillus megaterium - Azotobacter chroococcum - Azospirillum brasiltmse
---	--	---

Ответ. Действующим началом землеудобрительного бактериального препарата фосфобактерина является *Bacillus megaterium*. Фосфобактерин используют в предпосевной обработке семян. Эти бактерии вместе с семенами попадают в почву, активно размножаются вблизи корней и переходят на развивающуюся корневую систему растений. За счет способности бактерий к минерализации органических соединений фосфора улучшается питание растений. Препарат оказывает положительное влияние на рост растений и увеличивает их урожай.

6	В основе хранения плодов и овощей в свежем виде лежит принцип...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - анабиоза - гемибиоза - эубиоза - абиоза
---	---	--

Ответ. В основе хранения плодов и овощей в свежем виде лежит принцип гемибиоза. Гемибиоз – частичный биоз. Это хранение плодов и овощей сразу же после уборки в свежем виде в течение определенного периода времени в естественных условиях. Пользуясь защитными свойствами таких частей растений, как клубни, корнеплоды, луковицы, плоды, ягоды и т.д., удается в течение того или иного времени хранить их в свежем состоянии. Продолжительность сохранности зависит от их способностей и условий хранения. Например, тыква длительное время может сохранять пищевые достоинства при комнатной температуре, огурцы же сохраняют свежесть лишь несколько дней. Для сохранения продуктов этой группы в свежем состоянии более длительное время, для поддержания их сопротивляемости заболеваниям и регулирования процессов их жизнедеятельности создаются

условия, замедляющие развитие биологических процессов и исключающие заметное обезвоживание продуктов. Это достигается хранением продуктов при температуре, близкой к 0°C, при определенной влажности воздуха. Принцип гембиоза очень важен. Правильное его применение позволяет снабжать население свежими растительными продуктами, содержащими витамин С и другие биологические стимуляторы.

7	Источником промышленного получения витамина В₂ являются грибы, относящиеся к виду...	Укажите один вариант ответа - <i>Streptomyces aurevertillatus</i> - <i>Streptomyces aurigineus</i> - <i>Eremothecium ashbyi</i> - <i>Blakeslea trisporu</i>
---	--	---

Ответ. Источником промышленного получения витамина В₂ является гриб *Eremothecium ashbyi*. В качестве субстрата для производства рекомендуется питательная среда из соевой муки, кукурузного экстракта и мелассы. Ферментация идет около трех суток при температуре 28°C. Культуральная жидкость сгущается в вакуум-аппарате при температуре, не превышающей 80°C, а затем высушивается на вальцовой сушилке. В настоящее время идет работа по подбору более дешевой среды из непищевого сырья.

8	К энтомопатогенным грибам относится...	Укажите один вариант ответа - <i>Beauveria bassiana</i> - <i>Bacterium typhimurium</i> - <i>Martierella vanacea</i> - <i>Trichothecium roseu</i>
---	---	--

Ответ. К энтомопатогенным грибам относится *Beauveria bassiana*. Этот мускардинный гриб заражает гусениц бабочек соснового и тутового шелкопряда, яблоневой плодожорки, стеблевого мотылька и репной белянки. Восприимчивы к грибу данного вида свекловичный долгоносик, вредная черепашка, колорадский

жук. Он паразитирует на пилильщиках, короедах и садовых клещах. Колонии гриба прорастают на поверхностных тканях насекомого и могут проникнуть в его тело даже через хитиновый покров. В гемолимфе конидии заражают лимфоциты, что приводит к гибели насекомого.

9	Эффективность азотобактерина возрастает на _____ почвах.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - обедненных органическим веществом - плодородных - кислых - сухих
---	---	---

Ответ. Эффективность азотобактерина возрастает на плодородных почвах. На почвах с высоким содержанием навоза наблюдается высокая его эффективность. Положительное действие азотобактера легко понять, учитывая физиологические особенности данной бактерии. Он активно размножается лишь в плодородных почвах, обеспеченных органическим веществом, фосфором и влагой. При бактеризации количество бактерий сильно возрастает, особенно в ризосфере, что создает благоприятные условия для развития корневой системы. Положительное действие азотобактерина проявляется как в стимулирующем влиянии ростовых веществ, так и в подавлении вредной грибной флоры, а также в некотором накоплении в почве доступного растениями азота. Препарат хорошо влияет, например, на овощные культуры, которые обычно выращивают на сильно удобренных почвах. Здесь бактеризация семян может повысить урожайность на 20–30 % и, что особенно важно, ускорить созревание овощей.

10	Цвель вина вызывают...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - пленчатые дрожжи - уксуснокислые бактерии - плесневые грибы - молочнокислые бактерии
----	-------------------------------	---

Ответ. Цвель вина или винную плесень вызывают различные пленчатые дрожжи, развивающиеся на поверхности в виде пленки. Инфекции подвергаются столовые виноградные вина с небольшим содержанием спирта при хранении в неполно налитой таре. Поверхность вина покрывается гладкой тонкой пленкой, которая постепенно утолщается, становится морщинистой и имеет серовато-белый цвет. Вино под пленкой мутнеет, приобретает характерный запах и вкус выветрившегося вина и постепенно превращается в водянистую жидкость с неприятным запахом и вкусом. Пленчатые дрожжи разрушают спирты и кислоты, переводя их в уголекислоту и воду, приводят вино к полной порче.

11	Превращение органических отходов с помощью живых организмов (микроорганизмов, дождевых червей и др.) в вещества, пригодные для использования в народном хозяйстве, называется...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - мелиорацией - микоризацией - рекультивацией - биоконверсией
----	---	--

Ответ. Превращение органических отходов с помощью живых организмов (микроорганизмов, дождевых червей и др.) в вещества, пригодные для использования в народном хозяйстве, называется биоконверсией. К методам биоконверсии в сельском хозяйстве относятся: аэробное компостирование – получение органических удобрений, анаэробная ферментация – получение жидких и твердых удобрений, получение кормов. Сырьем для микробиологической консервации могут быть отходы зерноперерабатывающей, сахарной, деревообрабатывающей, целлюлозной, консервной, винодельческой и других промышленности, мало-разложившийся торф, куриный помет, навоз животных.

12	Биоцидами называют...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - средства защиты растений - природные ингибиторы роста растений - природные стимуляторы роста растений - органические удобрения
----	------------------------------	---

Ответ. Биоциды – это средства защиты растений. К ним относятся вещества, уничтожающие вредные живые организмы: бактерициды, фунгициды, гербициды, зооциды и др. Бактерициды защищают растения от фитопатогенных микроорганизмов. Фунгициды применяют против фитопатогенных грибов. Гербициды используют в борьбе с сорняками. Зооциды – средства для уничтожения вредных теплокровных животных (сусликов, полевых, крыс, птиц). К бактерицидам относятся: протравливатели семян, репелленты (средства для отпугивания вредных насекомых, клещей, млекопитающих); хемотрепеллизаторы, вызывающие бесплодие; аттрактанты (вещества для привлечения насекомых). Все биоциды относятся к различным классам органических и неорганических соединений. Большинство – это органические вещества, получаемые синтетическим путем. К биоцидам растительного происхождения относятся, например, триазины, производные мочевины и др.

13	Эффективность инокуляции клубеньковых бактерий в корень бобового растения понижается на _____ почвах.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - хорошо аэрируемых - влажных - окультуренных - кислых
----	--	---

Ответ. Эффективность инокуляции клубеньковых бактерий в корень бобового растения понижается на кислых почвах. В кислых почвах чаще встречаются неактивные и слабовирулентные штаммы. Кислая среда (рН 4,0–4,5) оказывает непосредственное влияние и на растения, в частности нарушает синтетические процессы обмена веществ в растениях и нормальное развитие корневых волосков. В кислой среде у инокулированных растений резко сокращается срок функционирования бактериальной ткани, что ведет к снижению степени азотфиксации. Кислые почвы, например, вредно действуют на азотфиксирующую способность клубеньковых бактерий, и при сапротрофном существовании происходит резкое снижение их ценных свойств. В таких случаях естественное заражение не дает эффективного симбиоза.

14	Бактериальным препаратом, содержащим культуру клубеньковых бактерий, является...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - фосфобактерин - нитрагин - препарат АБМ - препарат силикатных бактерий
----	---	---

Ответ. Бактериальный препарат, содержащий культуру клубеньковых бактерий, называется нитрагином. Чаще всего используют торфяной нитрагин – ризотрофин. Он представляет собой стерилизованный γ -облучением низинный торф, к которому добавлены питательные для клубеньковых бактерий вещества. В состав нитрагина входят эффективные штаммы *Rhizobium*. Иногда готовят торфяной препарат из нестерильного торфа, но вносят в него большое количество клубеньковых бактерий. Препараты для заражения бобовых растений можно применять ограниченное время, так как клубеньковые бактерии быстро погибают. Для каждой бобовой культуры или узкой группы растений готовят специальный препарат.

15	Для борьбы с почвенной инфекцией используют микробов-антагонистов в виде...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - вирусных препаратов - микроудобрений - чистых культур - растворов медицинских антибиотиков
----	--	---

Ответ. Микробов-антагонистов для борьбы с почвенной инфекцией используют в виде чистых культур. Их вносят в почву перед посевом для обогащения ее микробами-антагонистами и подавления в ней патогенов. Например, чистая культура гриба *Trichoderma lignorum*, внесенная в почву, уменьшает бактериальное увядание хлопчатника, пораженного *Verticillium albo-atrum*, грибные заболевания картофеля и других сельскохозяйственных культур. Вносят культуру указанного гриба в почву при посеве растений. На основе культуры *Trichoderma lignorum* готовят антибиотик триходермин.

16	Главная роль в процессах сенажирования и силосования принадлежит...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - уксуснокислым бактериям - дрожжам - маслянокислым бациллам - молочнокислым бактериям
----	--	---

Ответ. Главная роль в процессах сенажирования и силосования принадлежит молочнокислым бактериями родов *Lactobacillus* (палочки) и *Streptococcus* (шаровидные), осуществляющим гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение. Они сбраживают моно- и дисахариды до молочной и частично уксусной кислот. Данные кислоты имеют приятные вкусовые свойства, хорошо усваиваются организмом животного. Молочнокислые бактерии снижают pH среды корма до 4,2–4 и ниже. Накопление в силосе молочной и уксусной кислот обуславливает его сохранность, так как гнилостные и прочие нежелательные для силосования бактерии не способны размножиться в среде с кислой реакцией (ниже pH 4,5–4,7). Сами же молочнокислые бактерии устойчивы к кислотам.

17	Силосование зеленых кормов основано на принципе...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - карноанабиоза - гемибиоза - эубиоза - ацидоценоанабиоза
----	---	--

Ответ. Силосование зеленых кормов основано на принципе ацидоценоанабиоза. Ацидоценоанабиоз – принцип хранения (консервирования) продуктов путем повышения кислотности среды в продукте в результате развития определенных групп микроорганизмов. Известно, что гнилостные микроорганизмы успешно развиваются при pH близкой к 7, хорошо существуют в щелочной среде (pH более 7) и значительно хуже в кислой среде. При pH ниже 5 большинство из них не размножается, поэтому при подкислении среды происходит частичная их консервация.

Важнейшим приемом, основанным на принципе ацидоценоанабиоза, является силосование зеленых кормов.

18	Влияние патогенных бактерий при хранении овощей усиливается при...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - повышении влажности - изменении состава газовой среды - активном вентилировании - оптимальном понижении температуры
----	---	--

Ответ. Влияние патогенных бактерий при хранении овощей усиливается при повышении влажности. Очень высокая влажность воздуха благоприятна для развития микроорганизмов. При повышении влажности происходит отпотевание овощной продукции, что приводит к вспышке заболеваний овощей. С увеличением влажности возрастает интенсивность физиологических процессов микроорганизмов, в том числе и патогенных, что приводит к развитию болезней и порчи плодов и овощей. Даже только увлажнение поверхности овощей создает благоприятную среду для развития болезнетворной микрофлоры. Патогенные микроорганизмы прорастают и внедряются в ткани овощей.

19	Для приготовления препарата боверин используют культуру грибов, относящуюся к виду...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - <i>Trichoderma lignorum</i> - <i>Beauveria bassiana</i> - <i>Bacillus dendrolimus</i> - <i>Streptomyces casuensis</i>
----	--	--

Ответ. Для приготовления препарата боверин используют культуру грибов вида *Beauveria bassiana*. Гриб легко культивируется на искусственных средах. Его споры отделяют центрифугированием и смешивают с наполнителем (тальком, мелом и т.д.) Колонии гриба прорастают на поверхностных тканях насекомого и могут проникнуть в его тело даже через хитиновый покров. В гемолимфе конидии заражают лимфоциты, что приводит к гибели

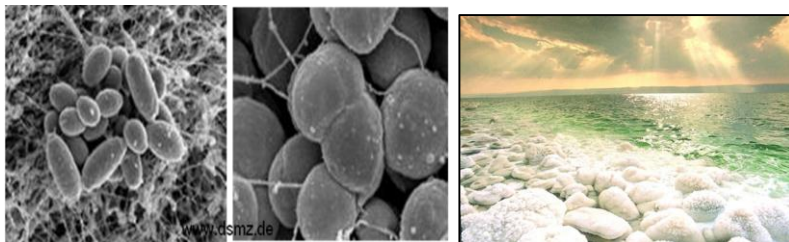
насекомого. Культура *Beauveria bassiana* эффективна в борьбе со многими видами вредителей сельскохозяйственных растений. Гриб заражает гусениц бабочек соснового и тутового шелкопряда, яблоневой плодожорки, стеблевого мотылька и репной белянки. Восприимчивы к грибу данного вида свекловичный долгоносик, вредная черепашка, колорадский жук. Этот гриб паразитирует на пилильщиках, короедах и садовых клещах.

20	Наиболее важными потенциальными вредителями пива являются...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - <i>Lactobacillus pediococcus</i> - <i>Fusarium graminearum</i> - <i>Bacillus mesentericus</i> - <i>Staphylococcus aureus</i>
----	---	---

Ответ. Наиболее важными потенциальными вредителями пива являются *Lactobacillus*. Молочнокислые бактерии вызывают помутнение и, почти всегда, быстрое прокисание пива. Характерное свойство их — высокая спирто- и кислотоустойчивость, нечувствительны к антисептическому действию хмеля. Среди молочнокислых бактерий в пивоваренном производстве нежелательными являются педиококки — палочковидные бактерии. Встречаются одиночные клетки, соединенные по четыре, в виде коротких цепочек. В пиве и сусле образуют муть и мелкозернистый осадок. Вызывают сарцинное заболевание пива, которое приобретает неприятный вкус и характерный медовый запах, вызываемый диацилилом. На их развитие влияет величина pH и присутствие нерасщепленных белков. К спирту нечувствительны — размножаются до содержания 8 % спирта, могут расти в широком диапазоне температур от 7 до 45°C, защитой от педиококков является соблюдение технологического процесса — осахаривания, охмеления и установления необходимого значения pH (с 5,5 в сусле до 4,6 в пиве). Кроме педиококков, в пивоваренном производстве нежелательными являются и палочки Дельбрюка — термофильные молочнокислые бактерии, которые могут размножаться в сусле при понижении температуры в период охлаждения до температуры 50–54°C, они вызывают быстрое прокисание сусла, в охмеленном сусле и пиве не размножаются.

РАЗДЕЛ 6 КЕЙС-ЗАДАНИЯ

Задание 1. Галофильные археи – удивительная группа существ, заселяющих самые соленые водоемы на земле, которые обычно встречаются в жарких местах. Включают род *Halobacterium*.



1.1	Морские бактерии, нуждающиеся в повышенной концентрации NaCl, называются...	Укажите один вариант ответа • алкалофильными бактериями • ацидобактериями • психрофильными бактериями • галобактериями
------------	--	--

Ответ. Морские галофильные микроорганизмы способны расти в средах с повышенной концентрацией хлорида натрия. Галофилы заселяют соленые озера, например, Мертвое море. Экстремальные галофилы способны развиваться в средах, содержащих до 15–32% хлорида натрия (бактерии родов *Halobacterium*, *Halococcus*), умеренные галофилы растут на средах с 5–20% хлорида натрия (бактерии родов *Paracoccus*, *Halodenitricant*, *Pseudomonas*, *Vibrio* и некоторые микроводоросли), слабогалофильные микроорганизмы лучше растут в средах с 2–5% хлорида натрия.

1.2	При отсутствии молекулярного кислорода и наличии света в клетках галофилов происходит образование пигментов...	Укажите не менее двух вариантов ответа • фикоцианина • каротиноида • бактериородопсина • хлорофилла
------------	---	---

Ответ. При недостатке в среде кислорода в цитоплазматической мембране галобактерий индуцируется синтез хромопротеина – бактериородопсина, белка, соединенного ковалентной связью с С20-каротиноидом ретиналем. Свое название хромопротеин получил из-за сходства с родопсином – зрительным пигментом сетчатки позвоночных. Оба белка содержат в качестве хромофорной группы ретиналь, различаясь строением полипептидной цепи. Бактериородопсин откладывается в виде отдельных пурпурных областей (бляшек) на мембране красного цвета, обусловленного высоким содержанием каротиноидов. При выращивании клеток на свету в условиях недостатка молекулярного кислорода пурпурные участки могут составлять до 50% поверхности мембраны.

1.3	Установите правильную последовательность таксонов, начиная с домена, чтобы определить систематическое положение экстремальных галобактерий.	<i>Установите правильную последовательность в предложенной совокупности ответов</i> • семейство <i>Halobacteriaceae</i> • отдел <i>Euryarchaeota</i> • класс <i>Halobacteria</i> • порядок <i>Halobacteriales</i> • домен <i>Archaea</i> • род <i>Halobacterium</i>
-----	--	---

Ответ. В составе архебактерий выделяют три филогенетические группы: *Crenarchaeota*, *Euryarchaeota* и *Korarchaeota*. Группа *Crenarchaeota* состоит из экстремально термофильных бактерий, большинство представителей которых осуществляют метаболизм серы, некоторые восстанавливают ионы железа и молибдена. В группу *Euryarchaeota* входят облигатно анаэробные метаногенные архебактерии, а также экстремальные терофилы и галофилы. Группа *Korarchaeota* образована архебактериями, обитающими в горячих серных источниках. До настоящего времени ни один из представителей этой группы (обладающих сходной 16S-рРНК) не выделен в виде чистой культуры, поэтому их фенотипические признаки изучены недостаточно. Экстремально галофильные формы относят к родам *Halobacterium* и *Halococcus* (15–32% NaCl), менее галофильные – к родам *Haloarcula*, *Natronobacterium*, *Natronococcus* (5–20% NaCl).

Задание 2. Актиномицеты (*Actinomycetes*), стрептомицеты, лучистые грибки – группа микроорганизмов, соединяющих в себе черты бактерий и грибов. Данная группа является обязательным компонентом микробного населения почвы. Особенно распространены в почвах представители рода *Streptomyces*. Актиномицеты – активные продуценты антибиотиков. При помощи некоторых культур актиномицетов были получены стероидные гормоны. В медицине гормоны широко применяются для лечения различных заболеваний. Актиномицеты продуцируют ферменты: кератиназу, хитиназу. Актиномицеты часто образуют пигменты, поэтому формируют окрашенные колонии: синие, фиолетовые, красные, розовые, желтые, оранжевые, зеленые, коричневые, черные. Среди актиномицетов есть патогенные для человека, животных и растений виды.



2.1	Для актиномицетов характерно образование...	Укажите один вариант ответа - конидий - фимбрий - плодовых тел - плектридий
-----	--	---

Ответ. Одним из морфологических критериев, которые используются для идентификации актиномицетов, является образование спорангиев – мешков, содержащих споры. Они могут образовываться на хорошо развитых воздушных гифах или на поверхности конидий со слабо развитым воздушным мицелием либо без него, либо главным образом в толще агара.

2.2	На питательной среде актиномицеты образуют колонии с типами мицелия.	Укажите не менее двух вариантов ответа - сплошным - воздушным - субстратным - сегментированным
-----	---	--

Ответ. У актиномицетов, выращенных на плотных агаризованных средах, различают три типа мицелия: субстратный, воздушный и надсубстратный, или колонии. Субстратный мицелий развивается в глубине среды и представляет собой как бы корневую питательную систему. Нити его всасывают питательные вещества среды и доставляют колонии, а оттуда в воздушный мицелий. Надсубстратный мицелий развивается на поверхности агаризованной среды, разрастается плотным сплетением в колонии большей или меньшей величины.

2.3	Установите соответствие между микроорганизмами и антибиотиками, которые продуцируются ими. 1. Актиномицеты 2. Микромицеты 3. Бактерии	<i>Установите соответствие между нумерованными объектами в формулировке задания и вариантами ответов</i> - пенициллины - лихенины - тетрациклины - грамицидины
-----	---	--

Ответ. Антибиотики – химиотерапевтические вещества, продуцируемые микроорганизмами, животными клетками, растениями, а также их производные и синтетические продукты, которые обладают избирательной способностью угнетать и задерживать рост микроорганизмов, а также подавлять развитие злокачественных новообразований. Основными источниками получения природных и полусинтетических антибиотиков являются: 1) актиномицеты (особенно стрептомицеты) – ветвящиеся бактерии. Они синтезируют большинство природных антибиотиков (в том числе тетрациклины, эритромицины и другие; 2) плесневые грибы – синтезируют природные бета-лактамы (грибы рода *Cephalosporium* и *Penicillium*) и фузидиевую кислоту; 3) типичные бактерии (например, эубактерии, бациллы, псевдомонады), продуцирующие бацитрацин, полимиксины, грамицидины и другие вещества, которые обладают антибактериальным действием.

Задание 3. Фитопатогенная бактерия *Agrobacterium tumefaciens* индуцирует у растения-хозяина неопластическую трансформацию с образованием галлов или опухолей (болезнь корончатый галл). Галлы представляют собой неструктурированные ткани, рост которых в культуре происходит в отсутствие гормонов роста. Корончатый галл наносит существенный урон плодовым и ореховым растениям в Австралии и Калифорнии.



3.1	В клетках вирулентных штаммов бактерий <i>Agrobacterium tumefaciens</i>, вызывающих раковое заболевание растений, обнаружены ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - F-плазмиды - R-плазмиды - Ti-плазмиды - Col-плазмиды
-----	---	---

Ответ. Ti-плазмиды – это плазмиды, ответственные за образование опухолей у некоторых представителей голосеменных и большинства двудольных покрытосеменных растений. Эти плазмиды обнаружены в клетках вирулентных штаммов бактерий *Agrobacterium tumefaciens*, вызывающих раковое заболевание растений, получившее название «корончатый галл». Ti-плазмиды – кольцевые молекулы ДНК длиной до 500 т.п.н. и молекулярной массой в среднем $1,3 \cdot 10^8$ Д. Относятся к классу конъюгативных плазмид.

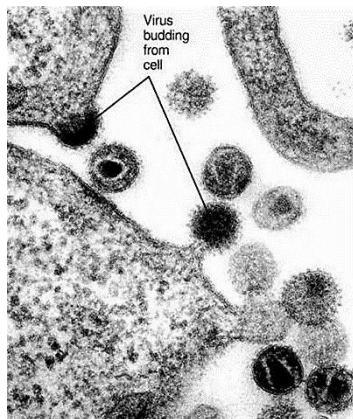
3.2	Агробактерии вызывают опухолевый рост у ...	<i>Укажите не менее двух вариантов ответов</i> - двудольных растений - моховидных - голосеменных - водорослей
-----	--	---

Ответ. Агробактерии вызывают опухолевый рост у многих двудольных растений, голосеменных и некоторых однодольных растений.

3.3	Установите правильную последовательность образующих <i>Agrobacterium tumefaciens</i> корончатых галлов на корнях растений.	<i>Установите правильную последовательность в предложенной совокупности ответов</i> - образование корончатой опухоли - прикрепление агробактерии к клеточной стенке растения - синтез фитогормонов в растении - перенос Ti плазмиды в клетку растения
-----	---	--

Ответ. *A. tumefaciens* вызывает образование корончатых галлов у растений. Опухолеобразование связано с переносом Т-ДНК в геном растения с последующей его трансформацией. Трансформированные клетки ввиду дисбаланса синтеза фитогормонов дедифференцируются и начинают неупорядоченный рост. Также трансформированные клетки растения начинают синтезировать опины, которые *A. tumefaciens* способна использовать как источник питания. Определенную роль в индукции экспрессии генов вирулентности *A. tumefaciens* с растением-хозяином играют специфические внутриклеточные метаболиты растения, выделяющиеся при ранении тканей растения. Важным этапом патогенного процесса является синтез Т-пилей, который осуществляется с помощью системы секреции IV типа под действием VirB-оперона. При помощи Т-пилей *A. tumefaciens* присоединяется к клетке растения, формируя конъюгационный мостик, и при помощи белка VirE1 переносит комплекс одноцепочечная Т-ДНК-белок VirE2 в клетку растения. Также на трансформацию клеток растений оказывает влияние специфический белок VirE3, транспортирующийся в ядро вместе с Т-ДНК и предположительно связывающийся с фактором транскрипции. В ядре Т-ДНК интегрируется в геном клетки растения-хозяина путем сайт-специфической рекомбинации. Внедрение Т-ДНК вызывает образование характерных опухолей растений из-за гиперсинтеза фитогормонов, в опухолевых тканях начинают накапливаться опины.

Задание 4. Вирусы – мельчайшие объекты жизни, имеющие неклеточное строение и не способные к проявлению каких-либо признаков живого вне живых клеток. Вирус в своем онтогенезе проходит две стадии: внеклеточную, когда вирус находится в состоянии покоя (вирион), в таком состоянии он находится в условиях окружающей среды; внутриклеточную, в течение которой происходит весь цикл репродукции в клетках хозяина.



4.1	Вирусы и фаги являются паразитами.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - факультативными внутриклеточными - облигатными внутриклеточными - облигатными внеклеточными - факультативными внеклеточными
-----	---	--

Ответ. Вирусы (лат. *virus* – яд) – мельчайшие объекты жизни, не имеющие клеточного строения, белоксинтезирующей системы и способные к воспроизведению лишь в клетках высокоорганизованных форм жизни, то есть являются облигатными внутриклеточными паразитами. Они широко распространены в природе, поражают животных, растения и микроорганизмы. Вирусы бактерий называются бактериофагами (фагами).

4.2	РНК положительный (+РНК) геном содержат вирусы ...	<i>Укажите не менее двух вариантов ответов</i> - мозаики цветной капусты - кустистой карликовости томатов - табачной мозаики - крапчатой мозаичности листьев
-----	---	--

Ответ. Вирусы поражают представителей различных семейств цветковых растений, хвойных, папоротников, водорослей и грибов. Большинство вирусов растений обладают +РНК в качестве генома. Некоторые имеют в качестве генома одну молекулу РНК и производят мРНК, тогда как у других вирусный геном является разделенным на два-три или более сегментов. Например, вирус табачной мозаики (ВТМ) – сегментированная +РНК, открыт Д. И. Ивановским в 1982 г. У растительных вирусов, в которых геном присутствует более чем в одном сегменте, каждый сегмент отдельно упакован в различные частицы. Многие (+) РНК-содержащие вирусы растений палочковидной формы, формируются с помощью винтовой симметрии (например, вирус табачной мозаики), в то время как другие – икосаэдры (например, *comovirus*). Оболочки у +РНК-содержащих вирусов растений нет. Многие из этих вирусов являются основными сельскохозяйственными патогенами, несущими ответственность за большую гибель урожая по всему миру.

4.3	Установите соответствие между типом нуклеокапсида и вирусами, для которых он характерен. 1. Спиральный нуклеокапсид 2. Кубический нуклеокапсид 3. Смешанный (двойной) нуклеокапсид	<i>Установите соответствие между нумерованными объектами в формулировке задания и вариантами ответов</i> - бактериофаг - вирус простого герпеса - вирус табачной мозаики - прион
-----	--	---

Ответ. Вирусная частица состоит из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белка. Белковая оболочка, которая окружает нуклеиновую кислоту, называется капсидом. Капсид каждого вируса состоит из отдельных субъединиц – капсомеров. Комплекс капсида и вирусного генома называют нуклеокапсидом. Капсид чаще всего имеет симметричное строение, при котором различают два типа симметрии – спиральную и кубическую.

При спиральной симметрии капсида вирусная нуклеиновая кислота образует спиральную (или винтообразную) фигуру, по-

лую внутри, и субъединицы белка (капсомеры) укладываются вокруг нее тоже по спирали (трубчатый капсид). Примером вируса со спиральной симметрией капсида является вирус табачной мозаики.

На рисунке 4.1 изображен палочковидный вирион вируса табачной мозаики. Цифрами обозначены: (1) РНК-геном вируса, (2) капсомер, состоящий всего из одного протомера, (3) зрелый участок капсида.

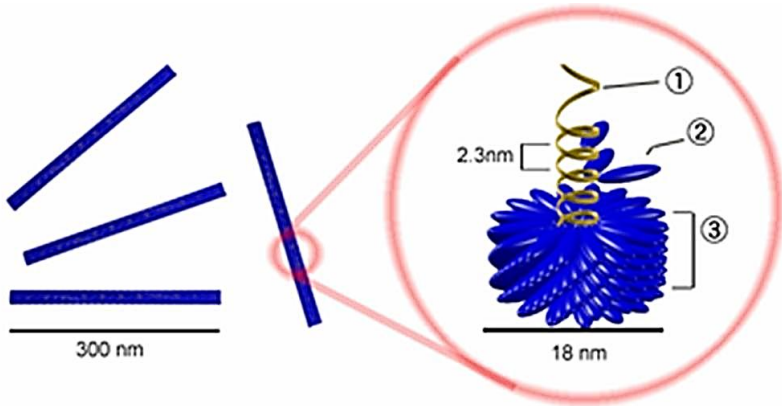


Рис. 4.1

При кубической симметрии вирусная нуклеиновая кислота уложена плотно (свернута в клубок), а белковые молекулы окружают ее, образуя многогранник (икосаэдр). Икосаэдр – многогранник с 20 треугольными гранями, имеющий кубическую симметрию и приблизительно сферическую форму. К икосаэдрическим вирусам относятся вирус простого герпеса, реовирусы и др.

На рисунке 4.2 представлены примеры структур икосаэдрических вирионов: а) вирус, не имеющий липидной оболочки (например, пикорнавирус); б) оболочечный вирус (например, герпесвирус). Цифрами обозначены: (1) капсид, (2) геномная нуклеиновая кислота, (3) капсомер, (4) нуклеокапсид, (5) вирион, (6) липидная оболочка, (7) мембранные белки оболочки.

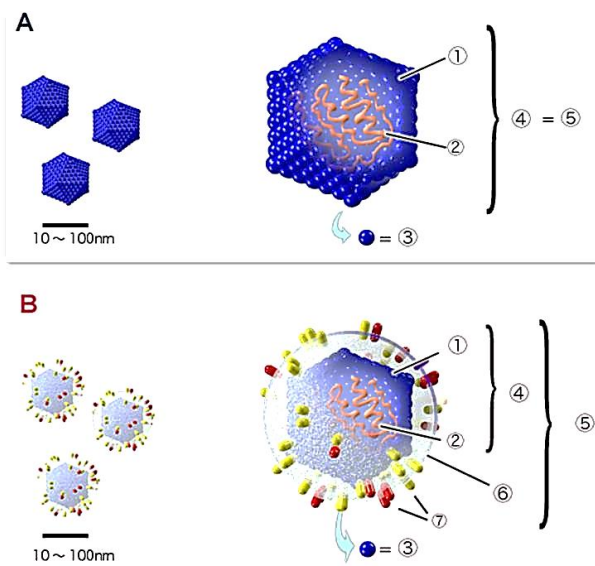


Рис. 4.2

Некоторые бактериофаги (вирусы бактерий) имеют смешанную (двойную) симметрию: головка организована по принципу кубической симметрии, отросток – по принципу спиральной симметрии. На рисунке 4.3 изображена структура Т-2 бактериофага: 1 – головка, 2 – хвост, 3 – нуклеиновая кислота, 4 – капсид, 5 – «воротничок», 6 – белковый чехол хвоста, 7 – фибрилла хвоста, 8 – шипы, 9 – базальная пластинка.

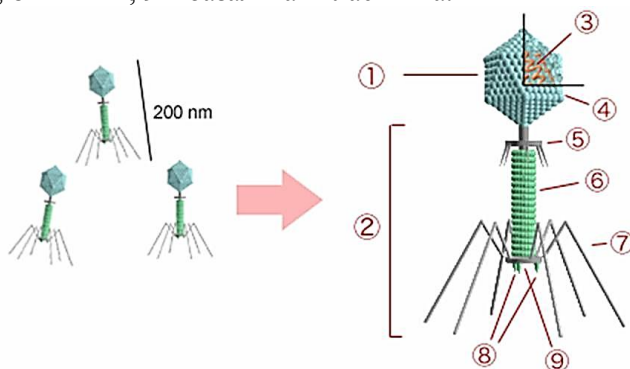


Рис. 4.3



Задание 5. В становлении и развитии микробиологии огромная роль принадлежит великому французскому естествоиспытателю Луи Пастеру (1822–1895). В начале своей научной деятельности Л. Пастер изучал химию и физику, он никогда не обучался биологии и медицине, однако всю жизнь посвятил изучению микробов. Экспериментальные исследования Пастера и его открытия стали первыми профессиональными исследованиями в новых разделах биологической науки, в микробиологии и

иммунологии. Пастер состоял почетным членом почти всех ученых обществ и академий наук, был кавалером орденов разных стран, как настоящий француз он придавал большое значение внешним отличиям. Высшей наградой Пастеру служит жизненность его научных идей, продолжение всех его начинаний на благо человечества.

5.1	Сущность искусственной иммунизации при бешенстве сводится к активной выработке...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - антитоксинов - анатоксинов - антител - антигенов
-----	--	---

Ответ. Сущность искусственной иммунизации при бешенстве сводится к активной выработке антител, которые нейтрализуют вирус в месте проникновения его в организм до внедрения в нервные элементы или при вынужденной иммунизации нейтрализуют вирус на пути к центральной нервной системе. Активизируются также Т-лимфоциты, ответственные за продукцию интерферона. Поэтому при данной болезни возможна постинфекционная вакцинация: вакцинный штамм, проникая в нервные клетки раньше, чем полевой, заставляет их вырабатывать интерферон, который инактивирует вирус дикого бешенства, и антитела, блокирующие специфические клеточные рецепторы. В ветеринарной практике в настоящее время применяют как живые тканевые и

культуральные, так и инактивированные антирабические вакцины (до 84 разновидностей антирабических вакцин в 41 стране мира).

5.2	Л. Пастеру принадлежит заслуга в разработке...	<i>Укажите не менее двух вариантов ответов</i> - метода накопительных культур - метода прижизненного наблюдения микробов - микробиологической природы брожения - теории и практики вакцинации
-----	---	---

Ответ. Луи Пастер – великий французский естествоиспытатель. Именно он выяснил микробиологическую природу брожения и инфекционных болезней животных и человека. Занимаясь изучением природы инфекционных болезней и их возбудителей, Пастер обнаружил важное свойство патогенных микроорганизмов – способность к ослаблению вирулентности. На этой основе он разработал методы снижения (аттенуации) вирулентности микробов и успешно использовал ослабленные культуры для прививок против инфекционных болезней. Культуры микроорганизмов с ослабленной вирулентностью были названы вакцинами, а метод прививок – вакцинацией. Пастер предложил методы получения вакцин против холеры кур, сибирской язвы, бешенства. С этого времени в микробиологии наступила иммунологическая эра.

5.3	Способ тепловой обработки пива и вина, предохраняющий их от порчи, называется ... <i>(Слово введите в поле ответов в форме соответствующего надежда).</i>	Введите ответ (слово/слова):
-----	--	--

Ответ. Благодаря своим исследованиям, Пастер смог установить природу «болезней» вина и пива, показав, что их скисание и прогоркание являются результатом жизнедеятельности микроорганизмов. Он предложил способ предохранения вина и пива от скисания и прогоркания (способ борьбы с контаминацией пищевых продуктов): их кратковременный прогрев до температуры 70-80°C, названный впоследствии *пастеризацией*.

Задание 6. Заболевания органов пищеварения у домашних животных остаются актуальной проблемой во всех странах. Велика распространенность осложнений, связанных с этими заболеваниями. Известно, что у сельскохозяйственных и домашних животных при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при нерациональной антибиотикотерапии, вызывающей гибель чувствительной к антибиотикам нормальной микрофлоры и бурное размножение устойчивой к ним флоры, а также под влиянием различных экстремальных факторов (стресс, транспортировка, вакцинация, смена рациона) наблюдаются нарушения состава популяции микроорганизмов, находящейся на слизистой оболочке поверхности кишечника. Это состояние макроорганизма называют дисбактериозом или дисбиозом. Он провоцирует многие вторичные нарушения, изменяет реактивность организма, приводит к гормональным сдвигам, к нарушению обмена веществ, снижает иммунный статус, снижает синтез некоторых незаменимых аминокислот, синтез витаминов группы В.

6.1	Преобладающими в микрофлоре толстого отдела кишечника являются анаэробные бактерии, среди которых доминируют ...	<i>Укажите один вариант ответа</i> - микрококки и микобактерии - бактероиды и энтерококки - фузобактерии и дрожжеподобные кандиды - актиномицеты и цианобактерии
-----	---	--

Ответ. Преобладающими в микрофлоре толстого отдела кишечника являются анаэробные бактерии, среди которых доминируют целлюлозоразлагающие бактерии и энтерококки.

6.2	Причиной кишечного дисбактериоза у животных может быть длительное применение ...	<i>Укажите не менее двух вариантов ответов</i> - пробиотиков - глюкокортикоидов - минеральных препаратов - антибиотиков
-----	---	---

Ответ. Причиной кишечного дисбактериоза может быть длительное неконтролируемое применение глюкокортикоидов, антибиотиков, сульфаниламидов, нитрофуранов и др. антимикробных средств, подавляющих нормальную кишечную флору и способствующих развитию тех микроорганизмов, которые имеют устойчивость к этим веществам. Добавление в корм значительных количеств дрожжей также приводит к дисбактериозу.

6.3	Изменение нормальной микрофлоры животного организма, характеризующееся уменьшением количества или полным исчезновением типичных для данной области микробов и появлением атипичных форм, называется...	Введите ответ (слово/слова):
-----	---	--

Ответ. Дисбактериоз у животных – изменение нормальной микрофлоры животного организма, характеризующееся уменьшением количества или полным исчезновением типичных для данной области микробов и появлением атипичных форм. При дисбактериозе резко нарушается основная деятельность нормаль-

ной микрофлоры кишок – ее антагонистическая активность в отношении патогенных микробов, а также витаминообразующая функция, что способствует снижению резистентности организма. Дисбактериоз часто возникает при нерациональной антибиотикотерапии, вызывающей гибель чувствительной к антибиотикам нормальной микрофлоры и бурное размножение устойчивой к ним флоры, например, грибов – возбудителей кандидамикоза, стафилококков, патогенных типов кишечной палочки и др. Одной из важнейших причин развития дисбактериозов у животных является нарушение в режиме кормления, в частности, вскармливание плотоядным (собаке и кошке) большого количества углеводистой пищи (каши, сухие корма и т.д.). В большинстве случаев дисбактериоз является началом развития массы вторичных проблем со здоровьем таких, как гастрит, гастроэнтерит, гепатит, панкреатит, аллергии, снижение резистентности организма и т.д.

Задание 7. Человек с древних времен интуитивно использовал уникальные особенности микроорганизмов, даже не подозревая об этом. С давних пор процессы брожения применялись при приготовлении хлеба, пива, вина, уксуса, кисломолочных продуктов, росяной моче льна. В настоящее время стало известно, что все эти процессы происходят при участии определенных микроорганизмов, которые присутствуют на используемых для брожения субстратах.

7.1	Оптимальная температура для развития молочнокислых бактерий, при которой идет нормальный процесс заквашивания корма с небольшими потерями питательных веществ, составляет °С.	<i>Укажите один вариант ответа</i> - 25–30 - 65–70 - 10–12 - 45–56
-----	--	--

Ответ. Существует два способа силосования: холодный и горячий. При холодном способе, имеющем наибольшее распространение, в созревающем силосе происходит умеренное повы-

шение температуры – до 25–30°C. Растительная масса в этом случае укладывается в траншею одномоментно, утрамбовывается и изолируется слоем земли. При горячем способе силосная траншея заполняется по частям, без утрамбовки, с перерывами в 1–2 дня. При таком силосовании обеспечивается аэриоз, более интенсивно идут микробиологические и ферментативные процессы, в результате которых температура корма повышается до 45–50°C, затем укладывают второй слой толщиной до 1,5 м, третий, и так до полного заполнения траншеи. Горячий способ силосования применяется реже, поскольку разогревание растительной массы приводит к потере питательных веществ. Его целесообразно использовать для силосования грубо-стебельчатых кормов из малоценных трав, а также соломы.

7.2	К молочнокислым продуктам, получаемым в результате смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения, относятся...	<i>Укажите не менее двух вариантов ответов</i> - ацидофилин - простокваша - кумыс - кефир
-----	---	---

Ответ. Все кисломолочные продукты делят на две группы: продукты, получаемые в результате молочнокислого брожения (простокваша, ацидофильное молоко и др.), и продукты, получаемые в результате смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения (кефир, кумыс и др.). В некоторых продуктах спиртовое брожение проявляется слабо, в них накапливаются лишь следы спирта (ацидофилин).

7.3	Молоко, сквашенное путем внесения в него определенных культур, молочнокислых бактерий или дрожжей, называется ...	Введите ответ (слово/слова):
-----	--	--

Ответ. Молоко, сквашенное путем внесения в него определенных культур, молочнокислых бактерий или дрожжей, называется закваской. Для выработки кисломолочных продуктов используют следующие культуры молочнокислых бактерий и дрожжей: молочнокислый стрептококк (*Streptococcus lactis*); болгарскую палочку (*Lactobacterium bulgaricum*), сливочный стрептококк (*Streptococcus cremoris*), ароматообразующие бактерии: диацетилактис (*Streptococcus diacetilaktis*), цитроворус (*Streptococcus citrovorus*), парацитроворус (*Streptococcus paracitrovorus*), ацетоиникус (*Streptococcus acetoinicus*).

Задание 8. Возможность жизни на нашей планете определяется непрерывно протекающим круговоротом основных биогенных элементов (углерода, кислорода, водорода, азота, фосфора, серы и др.). Ведущая роль в процессах трансформации этих элементов принадлежит прокариотам. Ведущая роль прокариот в процессах трансформации элементов в биосфере определяется прежде всего огромной численностью микроорганизмов, повсеместным распространением их, а также универсальностью ферментативного аппарата микробной клетки, способной перерабатывать любые вещества субстрата.

8.1	Процесс минерализации азота называется ...	Укажите один вариант ответа - денитрификацией - аммонификацией - нитрификацией - азотфиксацией
-----	---	--

Ответ. Аммонификация (минерализация азота) – разложение микроорганизмами азотсодержащих органических соединений (белков, мочевины, нуклеиновых кислот и др). В результате жизнедеятельности и гибели организмов в почву и водоемы попадает много азотсодержащих органических веществ, которые благодаря аммонификации минерализуются и могут быть вновь использованы растениями и различными микроорганизмами. При аммонификации соединения вначале гидролизуются при участии соответствующих ферментов до более простых соединений, используемых клеткой в процессах метаболизма.

8.2	Процесс восстановления сульфатов до сероводорода называется ...	<i>Укажите не менее двух вариантов ответов</i> - аммонификацией - десульфофикацией - сульфатредукцией - метаногенезом
-----	--	---

Ответ. Сульфатредукция (десульфофикация) – процесс восстановления сульфатных ионов до сероводорода под воздействием сульфатредуцирующих бактерий при отсутствии кислорода и присутствии органических веществ. К сульфатредуцирующим эубактериям относятся организмы с различными морфологическими, физиологическими, биохимическими признаками.

8.3	Установите правильную последовательность круговорота азота в природе, начиная со свободного азота в атмосфере.	<i>Установите правильную последовательность в предложенной совокупности ответов</i> ☐ фиксация газообразного азота ☐ нитрификация ☐ минерализация органического азота ☐ денитрификация
-----	---	--

Ответ. Круговорот азота является одним из самых сложных круговоротов в природе. Важную роль в круговороте азота играют микроорганизмы. В цикле превращений азота выделяют следующие процессы: азотфиксация – процесс связывания газообразного азота в органические вещества, осуществляется азотфиксирующими бактериями. Наиболее эффективна фиксация азота, осуществляемая бактериями, формирующими симбиотические связи с бобовыми растениями. Следующий процесс круговорота азота – превращение в растительный белок. Обе формы (аммонийная и нитратная) фиксированного азота усваиваются растениями и превращаются в сложные белковые соединения. Часть азота растениями усваивается непосредственно в виде ионов ам-

мония из почвенного раствора. Животные получают азот по пищевым цепям прямо или опосредованно от растений. Отмершие растения и животные поступают в почву и подвергаются воздействию аммонификаторов. Аммонифицирующие бактерии в процессе биохимического разложения мертвого органического вещества переводят азот органических соединений в аммиак, который в водном растворе образует ионы аммония (минерализация). В результате деятельности нитрифицирующих бактерий в аэробной среде аммиак окисляется в нитриты, а затем в нитраты (нитрификация). Нитратный азот под воздействием денитрифицирующих бактерий восстанавливается до молекулярного азота, который поступает в атмосферу (денитрификация).

Задание 9. Свежие плоды и овощи являются живыми организмами, в которых происходят сложные процессы жизнедеятельности, не прекращающиеся на всех этапах их хранения – в пути, хранилищах, домашних условиях. Продукты растительного происхождения не могут сохраняться длительное время. Порча плодов и овощей происходит в результате идущих в них естественных биохимических процессов и вследствие деятельности микроорганизмов. Бактериальные и грибковые болезни плодов и овощей значительно снижают сохранность продуктов. В этой связи важным является их переработка с целью предупреждения порчи и сохранения в течение длительного времени.

9.1	Бактериальную гниль плодов и овощей вызывает чаще всего...	Укажите один вариант ответа - <i>Botrytis cinerea</i> - <i>Escherichia coli</i> - <i>Erwivia carotovora</i> - <i>Lactobacillus brevis</i>
-----	---	---

Ответ. Бактериальную гниль плодов и овощей вызывают чаще всего *Erwivia carotovora*, *Pseudomonas marginalis*, *Bacillus mesentericus*.

9.2	К микробиологическим методам переработки плодов и овощей относятся ...	<i>Укажите не менее двух вариантов ответов</i> - сушка - соление - маринование - квашение
------------	---	---

Ответ. Способы переработки овощей можно условно разделить на физические, микробиологические и химические. Наиболее распространенными физическими методами являются: тепловая стерилизация; стерилизация с помощью высокого осмотического давления среды при высоких концентрациях соли, при высушивании и т. д.; стерилизация замораживанием. Среди микробиологических методов первое место принадлежит квашению и солению. Химические методы основаны на применении антисептиков. Применяются они в основном при хранении (переработке) плодов.

9.3	Установите соответствие между методами и способами переработки плодов и овощей. 1. Физические методы 2. Химические методы 3. Микробиологические методы	<i>Установите соответствие между нумерованными объектами в формулировке задания и вариантами ответов</i> - маринование, спиртование - окисление, плесневение - стерилизация, охлаждение - квашение, соление
------------	---	---

Ответ. Переработка плодов и овощей включает разнообразные способы их обработки с целью предупреждения порчи и сохранения в течение длительного времени. Методы переработки плодов и овощей делят на физические, химические и микробиологические. К физическим относят тепловую стерилизацию, охлаждение и замораживание, сушку, облучение, стерилизацию за счет обеспложивающего фильтрования; к химическим – маринование, спиртование, применение высоких концентраций осмотически активных веществ (сахара и соли) и веществ с антимикробным действием (диоксида серы, бензойной и сорбиновой кислот); к микробиологическим – квашение, соление, мочение, ферментацию.

РАЗДЕЛ 7

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Механическая часть светового микроскопа:

- 1) тубус;
- 2) окуляр;
- 3) осветительный аппарат;
- 4) макровинт;
- 5) предметный столик;
- 6) микровинт;
- 7) башмак.

2. Оптическая часть светового микроскопа:

- 1) микровинт;
- 2) объектив;
- 3) «револьвер»;
- 4) окуляр;
- 5) конденсор.

3. Суховоздушный объектив:

- 1) 90;
- 2) 40;
- 3) 120;
- 4) 8.

4. Фронтальная линза - это линза, обращенная к глазу?

- 1) да;
- 2) нет.

5. Разрешающая способность микроскопа - это:

- 1) его максимальное увеличение;
- 2) максимальная четкость изображения;
- 3) расстояние между двумя точками, которые не сливаются в одну;
- 4) минимальное расстояние между двумя точками, которые воспринимаются глазом раздельно.

6. Какое устройство используют для рассмотрения под микроскопом живых бактерий?

- 1) специальный осветитель;
- 2) люминесцентный микроскоп;
- 3) фазово-контрастное устройство;
- 4) конденсор темного поля.

7. Какой микроскоп дает наибольшее увеличение?

- 1) оптический;
- 2) люминесцентный;
- 3) оба утверждения неверны.

8. Какие лучи в качестве источника света используют в люминесцентном микроскопе?

- 1) косые;
- 2) волны дифрагированного света;
- 3) УФЛ;
- 4) лучи люминесценции.

9. Источник освещения в электронном микроскопе:

- 1) электростатическое поле;
- 2) УФЛ;
- 3) электроны.

10. От чего зависит разрешающая способность оптического микроскопа?

- 1) от степени увеличения окуляра;
- 2) от степени увеличения фронтальной линзы;
- 3) от длины волны, воспринимаемой глазом наблюдателя.

11. Зависит ли общее увеличение микроскопа от степени увеличения объектива?

- 1) да;
- 2) нет.

12. Установите правильную последовательность при приготовлении препаратов для микроскопии:

- 1) изготовление мазка, фиксация, высушивание, окрашивание.
- 2) изготовление мазка, высушивание, фиксация, окрашивание.
- 3) изготовление мазка, фиксация, высушивание.

13. Фиксация мазков проводится с целью:

- 1) прикрепить мазок к предметному стеклу;
- 2) убить микробов, находящихся в патматериале;
- 3) выявить внутреннюю структуру бактерий;
- 4) фиксировать жгутики.

14. Определите, какие краски имеют красный цвет:

- 1) генцианвиолет;
- 2) фуксин;
- 3) нейтральрот;
- 4) кристалл виолет;
- 5) сафранин.

15. Бактерии по-разному окрашиваются по Граму, так как:

- 1) имеют капсулу;
- 2) различаются по форме клеток;
- 3) различаются по структуре клеточной стенки и химическому составу клеточной стенки;
- 4) имеют различный химический состав цитоплазмы.

16. Клеточная стенка грамположительных бактерий в отличие от грамотрицательных содержит:

- 1) фосфолипиды;
- 2) пептидогликана около 70%;
- 3) липопотеины;
- 4) пептидогликана до 30%;
- 5) тейховые кислоты;
- 6) рыхлую клеточную стенку.

17. Выберите правильную последовательность красок и реактивов, необходимых для окраски препаратов по Граму:

- 1) генцианвиолет, обесцвечивание спиртом, промывание водой, раствор Люголя, разведенный фуксин;
- 2) разведенный фуксин, раствор Люголя, генцианвиолет, обесцвечивание спиртом, промывание водой;
- 3) генцианвиолет, раствор Люголя, обесцвечивание спиртом, промывание водой, разведенный фуксин;
- 4) обесцвечивание спиртом, промывание водой, раствор Люголя, генцианвиолет, разведенный фуксин.

18. По Граму грамотрицательные бактерии окрашиваются:

- 1) в красный цвет;
- 2) в фиолетовый цвет.

19. Метод окрашивания кислото-щелочеустойчивых микроорганизмов:

- 1) по Ольту;
- 2) по Козловскому;
- 3) по Цилю - Нильсену.

20. Методы окрашивания капсул:

- 1) по Граму;
- 2) по Ольту;
- 3) по Романовскому - Имзе;
- 4) по Цилю - Нильсену.

21. Методы окрашивания спор:

- 1) по Граму;
- 2) по Ольту;
- 3) по Романовскому - Гимзе;
- 4) по Златогорову;
- 5) по Цилю - Нильсену.

22. При приготовлении МПБ используют:

- 1) мясной экстракт, пептон, поваренную соль;
- 2) мясной экстракт, пептон, агар-агар;
- 3) водопроводную воду, поваренную соль, пептон;
- 4) мясной экстракт, пептон, соль, сыворотку крови.

23. При приготовлении МПБ 2–3% агар-агара включают:

- 1) для повышения питательных свойств среды;
- 2) для создания плотной консистенции;
- 3) для установления pH;
- 4) для создания изотоничности.

24. К обязательным требованиям питательных сред относятся:

- 1) стерильность;
- 2) определенный pH;
- 3) наличие питательных веществ;
- 4) наличие животных и растительных компонентов;
- 5) прозрачность;
- 6) все перечисленные свойства.

25. Данные питательные среды по применению относятся к обычным:

- 1) мясопептонный агар и мясопептонный бульон;
- 2) МПБ и МПА с желчью, с сывороткой крови;
- 3) среда Эндо;
- 4) среда Гисса;
- 5) МПА с 10% поваренной соли.

26. Данные питательные среды по применению относятся к дифференциально-диагностическим:

- 1) мясопептонный агар и мясопептонный бульон;
- 2) МПБ и МПА с желчью, с сывороткой крови;
- 3) среда Эндо;
- 4) среда Гисса;
- 5) МПА с 10% поваренной соли.

27. Элективные питательные среды используют с целью:

- 1) выделения определенной группы или вида бактерий;
- 2) накопления бактерий;
- 3) дифференциации.

28. Для получения изолированных колоний используют питательные среды:

- 1) жидкие;
- 2) плотные;
- 3) сухие;
- 4) полужидкие.

29. Для выращивания патогенных бактерий оптимальным является рН:

- 1) 7,2–7,4;
- 2) 6,4–6,6;
- 3) 5,0–4,2.

30. Для выращивания патогенных грибов оптимальным является рН:

- 1) 7,2–7,4;
- 2) 6,4–6,6;
- 3) 5,0–4,2.

31. Стерилизацией называется:

- 1) уничтожение патогенных микроорганизмов в объектах или окружающей среде;
- 2) комплекс мероприятий, направленных на предупреждение попадания микроорганизмов в какой-либо объект;
- 3) полное уничтожение на/в объекте всех жизнеспособных микроорганизмов и спор.

32. К физическим методам стерилизации относят:

- 1) гамма-лучи;
- 2) высокую температуру;
- 3) фильтрование через бактериальный фильтр;
- 4) ультрафиолетовые лучи;
- 5) дезинфекцию;
- 6) фламбирование.

33. В сушильных шкафах сухим жаром стерилизуют:

- 1) стеклянную посуду;
- 2) простые питательные среды;
- 3) сыворотки;
- 4) термостойкие порошкообразные лекарственные вещества.

34. Дробная стерилизация при температуре 56–58°C в течение 5-6 дней по часу в сутки называется:

- 1) автоклавирование;
- 2) пастеризация;
- 3) тиндализация;
- 4) кипячение.

35. Режим работы, применяемый для пастеризации:

- 1) 100°C - 30 мин;
- 2) 50°C - 20 мин;
- 3) 80°C - 10 мин;
- 4) 80°C - 30 мин.

36. Для стерилизации питательных сред с углеводами применяют:

- 1) дробную стерилизацию текучим паром;
- 2) кипячение;
- 3) пастеризацию;
- 4) автоклавирование.

37. Режим работы автоклава для стерилизации инфицированного материала:

- 1) 80С при давлении в 1,0 атм;
- 2) 56С при давлении в 0,5 атм;
- 3) 126С при давлении в 1,5 атм.

38. Во время посева на плотные питательные среды в пробирки пробки:

- 1) кладут на стол;
- 2) зажимают мизинцем правой руки;
- 3) зажимают в левой руке большим пальцем.

39. После прокаливания бактериологической петли:

- 1) сразу захватывают материал;
- 2) охлаждают петлю только о внутреннюю сторону пробирки;
- 3) охлаждают петлю о внутреннюю сторону пробирки и прикасаются к незасеянному участку агара.

40. При посеве уколом в столбик агара пробирку держат:

- 1) вертикально дном вниз;
- 2) под наклоном дном вверх;
- 3) горизонтально.

41. Оптимальная температура для культивирования бактерий:

- 1) 37-38С
- 2) 0-10С;
- 3) 36,6С;
- 4) 25С.

42. Оптимальная температура для культивирования грибов:

- 1) 37-38С;
- 2) 0-10С;
- 3) 36,6С;
- 4) 25С.

43. Для культивирования микроорганизмов при заданной температуре используют:

- 1) автоклав;
- 2) аппарат Коха;
- 3) термостат;
- 4) стерилизатор.

44. Чистая культура - это:

- 1) популяция микробов, состоящая из особей одного вида;
- 2) культура микроорганизмов, полученная из одной особи (одно-клеточная культура);
- 3) культура микроорганизмов одного вида, выделенная из определенного источника (организм животного, окружающая среда);
- 4) культура микроорганизмов одного вида, различающаяся по некоторым признакам.

45. При макроскопическом изучении колоний на жидких питательных средах учитывают:

- 1) цвет среды;
- 2) прозрачность;
- 3) размер колоний;
- 4) осадок;
- 5) наличие и характер пленки.

46. Культуральные свойства бактерий - это:

- 1) способность вызывать определенное нозологическое заболевание;
- 2) способность ферментировать определенные химические вещества;
- 3) характер роста на плотных и жидких питательных средах.

47. Конечные продукты протеолиза:

- 1) сахароза;
- 2) индол;
- 3) молоко;
- 4) сероводород;
- 5) нитраты;
- 6) аммиак.

48. Индикатор, используемый для определения индола:

- 1) лакмус;
- 2) уксусный свинец;
- 3) щавелевая кислота.

49. Бактерии, способные вызывать образование прозрачных зон вокруг колоний при выращивании на питательной среде с добавлением 10% крови, обладают свойствами:

- 1) сахаролитическими;
- 2) протеолитическими;
- 3) гемолитическими;
- 4) восстанавливающими.

50. Для выявления сахаролитических свойств культуру засевают на:

- 1) кровяной МПА;
- 2) свернутую кровяную сыворотку;
- 3) молоко;
- 4) среды Гисса.

51. Для определения каталазы используют:

- 1) молоко;
- 2) перекись водорода;
- 3) МПЖ;
- 4) среды Гисса.

52. Протеолитические свойства можно выявить на:

- 1) кровяном МПА;
- 2) МПЖ;
- 3) молоке;
- 4) средах Гисса.

53. Наличие аммиака определяют:

- 1) полоской индикаторной бумаги, пропитанной раствором уксуснокислого свинца;
- 2) полоской индикаторной бумаги, пропитанной раствором щавелевой кислоты;
- 3) полоской розовой лакмусной бумаги.

54. Индикатор, используемый для определения сероводорода:

- 1) раствор щавелевой кислоты;
- 2) раствор уксуснокислого свинца;
- 3) розовая лакмусная бумага.

55. Для определения чувствительности культуры к антибиотикам используют метод:

- 1) серийных разведений;
- 2) «висячей» капли;
- 3) Шукевича;
- 4) диффузии в агар.

56. Антибиотики - это специфические продукты жизнедеятельности:

- 1) бактерий;
- 2) грибов;
- 3) растений;
- 4) животных;
- 5) человека.

57. Ингибирующее действие антибиотиков проявляется в питательных средах:

- 1) задержкой роста бактерий;
- 2) гибелью бактерий;
- 3) стимуляцией роста бактерий.

58. Зона задержки роста микроорганизмов до 15 мм является показателем:

- 1) достаточной чувствительности к антибиотикам;
- 2) малой чувствительности;
- 3) отсутствия чувствительности к антибиотикам.

59. Бактерии, имеющие пучок жгутиков на одном конце клетки:

- 1) перитрихи;
- 2) лофотрихи;
- 3) амфитрихи;
- 4) монотрихи.

60. Для определения подвижности бактерий используют:

- 1) метод Дригальского;
- 2) метод «раздавленной» капли;
- 3) метод серийных разведений;
- 4) метод тиндализации;
- 5) метод «висячей» капли.

61. Бактерии прикрепляются к поверхности клеток при помощи:

- 1) капсулы;
- 2) жгутиков;
- 3) пили;
- 4) мезосом.

62. Заражение лабораторных животных проводят с целью:

- 1) выделения чистой культуры возбудителя из исследуемого материала;
- 2) идентификации возбудителя;
- 3) определения культуральных свойств возбудителя;
- 4) определения биохимических свойств возбудителя.

63. Для заражения лабораторных животных не используют:

- 1) внутривенное заражение;
- 2) интраназальное заражение;
- 3) ректальное заражение;
- 4) оральное заражение.

64. Грибы относятся к:

- 1) прокариотам;
- 2) эукариотам.

65. Низшие грибы имеют мицелий:

- 1) септированный;
- 2) несептированный.

66. Грибы, обладающие способностью к половому размножению:

- 1) специализированные;
- 2) совершенные;
- 3) несовершенные.

67. Микроскопию грибов проводят при помощи объектива:

- 1) 100;
- 2) 40;
- 3) 90.

68. Основные роды грибов:

- 1) *Aspergillus*;
- 2) *Stachybotrys*;
- 3) *Mycoplasma*;
- 4) *Fusarium*.

69. Для выделения чистой культуры микроскопических грибов используются среды:

- 1) МПА;
- 2) Китта - Тароцци;
- 3) Сабуро;
- 4) Чапека.

70. Какое открытие положило начало возникновению микробиологии?

- 1) изобретение микроскопа;
- 2) получение вакцин против холеры кур, сибирской язвы;
- 3) получение вакцины против бешенства;
- 4) изучение природы брожения;
- 5) квантовая теория.

71. Как называется комната для стерилизации лабораторной посуды и питательных сред?

- 1) средоварочная;
- 2) виварий;
- 3) препараторская;
- 4) бокс;
- 5) автоклавная.

72. Как называется помещение для содержания лабораторных животных?

- 1) средоварочная;
- 2) виварий;
- 3) препараторская;
- 4) бокс;
- 5) автоклавная.

73. Как называется помещение для работы с культурами, проведения научно-исследовательской работы?

- 1) средоварочная;
- 2) виварий;
- 3) препаратурская;
- 4) бокс;
- 5) автоклавная.

74. Каким методом обезвреживают мазок и прикрепляют его к стеклу?

- 1) высушиванием над пламенем горелки;
- 2) нанесением раствором Люголя;
- 3) фиксацией физическим или химическим методом;
- 4) окраской анилиновыми красителями;
- 5) нанесением иммерсионного масла.

75. К шаровидным микроорганизмам относят:

- 1) бактерии, микрококки, диплококки, вибрионы, спирохеты;
- 2) микрококки, диплококки, тетракокки, стрептококки, стафилококки, сардины;
- 3) стрептококки, стафилококки, клостридии, спираиллы;
- 4) вибрионы, спираиллы, спирохеты;
- 5) бактерии, бациллы, клостридии.

76. К палочковидным микроорганизмам относят:

- 1) бактерии, микрококки, диплококки, вибрионы, спирохеты;
- 2) микрококки, диплококки, тетракокки, стрептококки, стафилококки, сардины;
- 3) стрептококки, стафилококки, клостридии, спираиллы;
- 4) вибрионы, спираиллы, спирохеты;
- 5) бактерии, бациллы, клостридии.

77. К извитым микроорганизмам относят:

- 1) бактерии, микрококки, диплококки, вибрионы, спирохеты;
- 2) микрококки, диплококки, тетракокки, стрептококки, стафилококки, сардины;
- 3) стрептококки, стафилококки, клостридии, спираиллы;
- 4) вибрионы, спираиллы, спирохеты;
- 5) бактерии, бациллы, клостридии.

78. Единицы измерения микроорганизмов?

- 1) см;
- 2) м;
- 3) мм;
- 4) нм;
- 5) мкм.

79. Какими методами окрашивают споры?

- 1) Пешкова, Златогорова;
- 2) Грама, Циля - Нильсена;
- 3) Ольта, Михина;
- 4) Грама, Ольта;
- 5) Бурри, Михина.

80. Какими методами окрашивают капсулы?

- 1) Пешкова, Златогорова;
- 2) Грама, Циля - Нильсена;
- 3) Ольта, Михина;
- 4) Грама, Ольта;
- 5) Бурри, Михина.

81. Плотными питательными средами являются:

- 1) МПБ, МППБ, МПЖ, МПА;
- 2) МПЖ, МПБ, МПА;
- 3) МПА, Эндо, Левина;
- 4) Левина, МПБ, пептонная вода;
- 5) кровяной агар, МПА, МППБ.

82. Что представляет собой колония бактерий?

- 1) смесь неоднородных микроорганизмов;
- 2) скопление клеток бактерий одного вида на плотной питательной среде;
- 3) культура бактерий, выращенная на жидкой питательной среде;
- 4) бактерии, располагающиеся в мазке в виде кучек;
- 5) бактерии, располагающиеся в мазке в виде цепочек.

83. Продолжите фразу: «Аэробы - это микроорганизмы, для жизнедеятельности которых необходимо наличие...»

- 1) азота;
- 2) углерода;
- 3) кислорода;
- 4) водорода;
- 5) серы.

84. Продолжите фразу: «Анаэробы - это микроорганизмы, жизнедеятельность которых возможна в отсутствие...»

- 1) азота;
- 2) углерода;
- 3) кислорода;
- 4) водорода;
- 5) серы.

85. Как называется способность микроорганизмов расщеплять белки до промежуточных и конечных соединений с помощью ферментов?

- 1) редуцирующая активность;
- 2) сахаролитическая активность;
- 3) протеолитическая активность;
- 4) гемолитическая активность;
- 5) адгезия.

86. Как называется способность микроорганизмов с помощью ферментов расщеплять углеводы до кислоты и газа?

- 1) редуцирующая активность;
- 2) сахаролитическая активность;
- 3) протеолитическая активность;
- 4) гемолитическая активность;
- 5) адгезия.

87. На каких средах определяют протеолитические свойства микроорганизмов?

- 1) среды с углеводами;
- 2) пептонная вода, МПЖ, молоко простое;
- 3) лакмусовое молоко, метиленовое молоко;
- 4) МПА, МПБ, кровяной агар;
- 5) сывороточный агар, кровяной агар.

88. Какие среды используют для определения сахаролитической активности микроорганизмов?

- 1) среды с углеводами;
- 2) пептонная вода, МПЖ, молоко простое;
- 3) лакмусовое молоко, метиленовое молоко;
- 4) МПА, МПБ, кровяной агар;
- 5) сывороточный агар, кровяной агар.

89. Какие среды используют для изучения редуцирующих свойств микроорганизмов?

- 1) среды с углеводами;
- 2) пептонная вода, МПЖ, молоко простое;
- 3) лакмусовое молоко, метиленовое молоко;
- 4) МПА, МПБ, кровяной агар;
- 5) сывороточный агар, кровяной агар.

90. Как называется возбудитель сибирской язвы?

- 1) *Bacillus anthracis*;
- 2) *Escherichia coli*;
- 3) *Pasteurella multocida*;
- 4) *Staphylococcus aureus*;
- 5) *Bacillus subtilis*.

91. Морфологические и тинкториальные свойства возбудителя сибирской язвы?

- 1) Гр+, С-, К+, П+;
- 2) Гр+, С+, К+, П-;
- 3) Гр+, С+, К-, П-;
- 4) Гр-, С-, К-, П-;
- 5) Гр-, С-, К+, П+.

92. Продолжите фразу: «Микробиология - это наука о...»

- 1) простейших;
- 2) вирусах;
- 3) микроорганизмах;
- 4) водорослях;
- 5) млекопитающих.

93. Возбудитель туберкулеза?

- 1) *Bacillus anthracis*;
- 2) *Mycobacterium tuberculosis*;
- 3) *Pasteurella multocida*;
- 4) *Clostridium chauvoei*;
- 5) *Bacillus subtilis*.

94. Какой метод окрашивания используют для изучения морфологических и тинкториальных свойств возбудителя туберкулеза?

- 1) Романовского;
- 2) Циля - Нильсена;
- 3) Пешкова;
- 4) Козловского;
- 5) Шеффера - Фултона.

95. Кто изобрел микроскоп?

- 1) Кох;
- 2) Пастер;
- 3) Мечников;
- 4) Левенгук;
- 5) Авиценна.

96. К какому роду микроорганизмов принадлежит возбудитель бруцеллеза?

- 1) *Erysipelothrix*;
- 2) *Mycobacterium*;
- 3) *Brucella*;
- 4) *Clostridium*;
- 5) *Bacillus*.

97. Какой материал от животного посылают в лабораторию для проведения микробиологического исследования?

- 1) сыворотку;
- 2) кровь;
- 3) внутренние органы, мышцы, экссудат, абортёрванный плод и др.;
- 4) ухо;
- 5) трубчатую кость.

98. Возбудитель колибактериоза?

- 1) *Bacillus anthracis*;
- 2) *Escherichia coli*;
- 3) *Salmonella enteritidis*;
- 4) *Staphylococcus aureus*;
- 5) *Brucella abortus*.

99. К какому роду микроорганизмов принадлежит возбудитель сальмонеллеза?

- 1) *Bacillus*;
- 2) *Escherichia*;
- 3) *Salmonella*;
- 4) *Staphylococcus*;
- 5) *Brucella*.

100. Дерматомикозы обусловлены возбудителями...

- 1) аспергиллеза, пенициллеза, трихофитии;
- 2) фавуса, аспергиллеза, микроспории;
- 3) микроспории, аспергиллеза, трихофитии;
- 4) трихофитии, микроспории, фавуса;
- 5) пенициллеза, аспергиллеза, фавуса.

101. Как называется микрофлора, обитающая на надземной части растения, не причиняющая им вреда?

- 1) гнилостная;
- 2) условнопатогенная;
- 3) азотфиксирующая;
- 4) эпифитная;
- 5) патогенная.

102. Какие возбудители инфекционных болезней передаются через яйцо?

- 1) туберкулеза, сибирской язвы;
- 2) сибирской язвы, сальмонеллеза;
- 3) рожи свиней, туберкулеза;
- 4) эмкара, сальмонеллеза;
- 5) сальмонеллеза, туберкулеза.

103. Какие микроорганизмы вызывают гниение яиц?

- 1) *Bacillus anthracis*, *Staphylococcus aureus*;
- 2) *Escherichia coli*, *Brucella abortus*;
- 3) *Salmonella enteritidis*;
- 4) *Penicilium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*;
- 5) *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas*, *Achromobacter*.

104. Какой микроорганизм, вызывающий интоксикацию организма, часто содержится в силосе, загрязненном почвой?

- 1) *Aspergillus*;
- 2) *St. aureus*;
- 3) *Proteus vulgaris*;
- 4) *Cl. botulinum*;
- 5) *E. coli*.

105. Чем опасно присутствие возбудителя ботулизма в силосе?

- 1) ботулинический токсин вызывает отравление и гибель животных;
- 2) ботулинический токсин вызывает гниение силоса;
- 3) ботулинический токсин вызывает плесневение силоса;
- 4) ботулинический токсин ускоряет созревание силоса;
- 5) ботулинический токсин вызывает расстройство деятельности желудочно-кишечного тракта животных.

106. Какие возбудители антропозоонозных инфекций передаются через молоко?

- 1) стафилококки;
- 2) кишечная палочка;
- 3) плесневые грибы;
- 4) бруцеллы, микобактерии;
- 5) гнилостные микроорганизмы.

107. Какой раздел микробиологии изучает роль и значение микроорганизмов в формировании структуры почвы?

- 1) ветеринарная;
- 2) медицинская;
- 3) сельскохозяйственная;
- 4) санитарная;
- 5) клиническая.

108. Какой ученый изучал процесс брожения?

- 1) Кох;
- 2) Пастер;
- 3) Мечников;
- 4) Левенгук;
- 5) Авиценна.

109. Какой ученый впервые получил материал для прививки против оспы человека?

- 1) Дженнер;
- 2) Кох;
- 3) Пастер;
- 4) Мечников;
- 5) Левенгук.

110. На чем основан серологический метод исследования?

- 1) на посеве исследуемой культуры на питательные среды;
- 2) на постановке серологических реакций (РА, РСК);
- 3) на изучении ферментативной активности микроорганизмов;
- 4) на постановке реакции агглютинации;
- 5) на приготовлении мазков-препаратов и мазков-отпечатков.

111. Труды какого ученого явились основой для создания современной почвенной микробиологии?

- 1) Виноградского;
- 2) Коха;
- 3) Пастера;
- 4) Мечникова;
- 5) Левенгука.

112. Основная таксономическая единица в микробиологии?

- 1) род;
- 2) вид;
- 3) класс;
- 4) царство;
- 5) подвид.

113. Совокупность микроорганизмов одного вида на питательной среде?

- 1) клон;
- 2) штамм;
- 3) чистая культура;
- 4) бактерии;
- 5) семейство.

114. Основные химические элементы микробной клетки?

- 1) азот;
- 2) углерод;
- 3) кислород;
- 4) водород;
- 5) сера.

115. В чем отличие бактерии от бациллы?

- 1) бактерии образуют споры, бациллы не образуют;
- 2) бактерии образуют капсулу, бациллы не образуют;
- 3) бактерии подвижны, бациллы неподвижны;
- 4) бактерии не образуют споры, бациллы образуют;
- 5) бактерии образуют споры, бациллы - капсулу.

116. В чем отличие клостридий от бацилл?

- 1) бациллы образуют споры, клостридии не образуют;
- 2) бациллы образуют капсулу, клостридии не образуют;
- 3) бациллы не образуют капсулу, клостридии образуют;
- 4) бациллы не образуют споры, клостридии образуют;
- 5) бациллы и клостридии образуют споры, но тип спорообразования различен.

117. Какие структуры микробной клетки относят к поверхностным?

- 1) цитоплазму, нуклеоид, органеллы, включения, мембраны;
- 2) капсулы, жгутики, ворсинки, клеточную стенку;
- 3) ворсинки, клеточную стенку, нуклеоид, органеллы;
- 4) нуклеоид, органеллы, капсулы, жгутики;
- 5) цитоплазму, ворсинки, клеточную стенку, нуклеоид.

118. Какие структуры микробной клетки относят к внутренним?

- 1) цитоплазму, нуклеоид, органеллы, включения, мембраны;
- 2) капсулы, жгутики, ворсинки, клеточную стенку;
- 3) ворсинки, клеточную стенку, нуклеоид, органеллы;
- 4) нуклеоид, органеллы, капсулы, жгутики;
- 5) цитоплазму, ворсинки, клеточную стенку, нуклеоид.

119. Какие компонента микробной клетки являются постоянными?

- 1) клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана с производными, цитоплазма с рибосомами и включениями, нуклеоид;
- 2) капсула, жгутики, ворсинки, слизистый чехол, эндоспора;
- 3) ворсинки, клеточная стенка, нуклеоид, органеллы;
- 4) нуклеоид, органеллы, капсула, жгутики;
- 5) цитоплазма, ворсинки, клеточная стенка, нуклеоид.

120. Какие компоненты микробной клетки являются временными?

- 1) клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана с производными, цитоплазма с рибосомами и включениями, нуклеоид;
- 2) капсула, жгутики, ворсинки, слизистый чехол, эндоспора;
- 3) ворсинки, клеточная стенка, нуклеоид, органеллы;
- 4) нуклеоид, органеллы, капсула, жгутики;
- 5) цитоплазма, ворсинки, клеточная стенка, нуклеоид.

121. Какие микроорганизмы имеют цилиндрическую форму?

- 1) бактерии;
- 2) бациллы;
- 3) вибрионы;
- 4) кокки;
- 5) клостридий.

122. Какие микроорганизмы имеют извитую форму?

- 1) спирохеты;
- 2) бациллы;
- 3) вибрионы;
- 4) кокки;
- 5) спириллы.

123. Какова функция ферментов?

- 1) участвуют в процессе питания микроорганизмов;
- 2) участвуют в процессе дыхания микроорганизмов;
- 3) участвуют в процессе размножения микроорганизмов;
- 4) катализируют окислительно-восстановительные реакции в микробной клетке;
- 5) движение микробной клетки.

124. Укажите локализацию наследственной информации в бактериальной клетке.

- 1) цитоплазматическая мембрана;
- 2) нуклеоид;
- 3) митохондрии;
- 4) жгутики;
- 5) клеточная стенка.

125. На чем основан бактериологический метод исследования?

- 1) на приготовлении мазков-препаратов и мазков-отпечатков;
- 2) на посеве чистой культуры на белковые и углеводные питательные среды;
- 3) на постановке серологических реакций;
- 4) на посеве исследуемого материала на питательные среды;
- 5) на заражении лабораторных животных.

126. На чем основан биохимический метод исследования?

- 1) на приготовлении мазков-препаратов и мазков-отпечатков;
- 2) на посеве чистой культуры на белковые и углеводные питательные среды;
- 3) на постановке серологических реакций;
- 4) на посеве исследуемого материала на питательные среды;
- 5) на заражении лабораторных животных.

127. На чем основан микроскопический метод исследования?

- 1) на приготовлении мазков-препаратов и мазков-отпечатков;
- 2) на посеве чистой культуры на белковые и углеводные питательные среды;
- 3) на постановке серологических реакций;
- 4) на посеве исследуемого материала на питательные среды;
- 5) на заражении лабораторных животных.

128. На чем основан биологический метод исследования?

- 1) на приготовлении мазков-препаратов и мазков-отпечатков;
- 2) на посеве чистой культуры на белковые и углеводные питательные среды;
- 3) на постановке серологических реакций;
- 4) на посеве исследуемого материала на питательные среды;
- 5) на заражении лабораторных животных.

129. На чем основан серологический метод исследования?

- 1) на приготовлении мазков-препаратов и мазков-отпечатков;
- 2) на посеве чистой культуры на белковые и углеводные питательные среды;
- 3) на постановке серологических реакций;
- 4) на посеве исследуемого материала на питательные среды;
- 5) на заражении лабораторных животных.

130. Какие свойства микроорганизмов изучают микроскопическим методом исследования?

- 1) культуральные свойства;
- 2) патогенные и вирулентные свойства;
- 3) биохимические свойства;
- 4) морфологические и тинкториальные;
- 5) антигенные свойства.

131. Какие свойства микроорганизмов изучают биологическим методом исследования?

- 1) культуральные свойства;
- 2) патогенные и вирулентные свойства;
- 3) биохимические свойства;
- 4) морфологические и тинкториальные;
- 5) антигенные свойства.

132. Какие свойства микроорганизмов изучают биохимическим методом исследования?

- 1) культуральные свойства;
- 2) патогенные и вирулентные свойства;
- 3) ферментативные свойства;
- 4) морфологические и тинкториальные;
- 5) антигенные свойства.

133. Какие свойства микроорганизмов изучают бактериологическим методом исследования?

- 1) культуральные свойства;
- 2) патогенные и вирулентные свойства;
- 3) биохимические свойства;
- 4) морфологические и тинкториальные;
- 5) антигенные свойства.

134. Какие свойства микроорганизмов изучают серологическим методом исследования?

- 1) культуральные свойства;
- 2) патогенные и вирулентные свойства;
- 3) биохимические свойства;
- 4) морфологические и тинкториальные;
- 5) антигенные свойства.

135. Какая структура клеточной стенки бактерий определяет способность микроорганизмов прикрепляться к поверхности клеток?

- 1) капсула;
- 2) жгутики;
- 3) микроворсинки (пили);
- 4) мезосомы;
- 5) никакие из указанных выше.

136. Какие микроорганизмы, входящие в состав нормальной микрофлоры организма животного, способны вызвать заболевание?

- 1) патогенные виды;
- 2) сапрофиты;
- 3) условно-патогенные;
- 4) психрофилы;
- 5) термофилы.

137. Какие правила взятия материала обеспечивают адекватность результатов бактериологического исследования?

- 1) взятие материала проводят многократно на фоне антимикробной терапии;
- 2) материал отбирают из очагов поражения и прилежащих тканей;
- 3) многократное замораживание и оттаивание материала;
- 4) материал незамедлительно доставляют в лабораторию;
- 5) отбор материала проводят до начала антимикробной терапии.

138. Какие из перечисленных микроорганизмов можно выращивать на среде Эндо?

- 1) *Bacillus anthracis*;
- 2) *Mycobacterium tuberculosis*;
- 3) *Clostridium botulinum*;
- 4) *Escherichia coli*;
- 5) *Salmonella enteritidis*.

139. Какие из перечисленных микроорганизмов можно выращивать на среде Левенштейна - Йенсена?

- 1) *Bacillus anthracis*;
- 2) *Mycobacterium tuberculosis*;
- 3) *Clostridium botulinum*;
- 4) *Escherichia coli*;
- 5) *Salmonella enteritidis*.

140. Какие из перечисленных микроорганизмов можно выращивать на среде Китта - Тароцци?

- 1) *Bacillus anthracis*;
- 2) *Mycobacterium tuberculosis*;
- 3) *Clostridium botulinum*;
- 4) *Escherichia coli*;
- 5) *Salmonella enteritidis*.

141. Какие из перечисленных микроорганизмов можно выращивать на МПА?

- 1) *Bacillus anthracis*;
- 2) *Mycobacterium tuberculosis*;
- 3) *Clostridium botulinum*;
- 4) *Escherichia coli*;
- 5) *Salmonella enteritidis*.

142. Укажите лабораторный тест, положительный результат которого указывает на наличие возбудителя сибирской язвы.

- 1) «жемчужное ожерелье»;
- 2) КАМП-тест;
- 3) гемолиз на кровяном агаре;
- 4) феномен «роения»;
- 5) феномен «валообразования».

143. Вид это:

- 1) Культура микроба, полученная из одной клетки;
- 2) Совокупность особей одного вида;
- 3) Совокупность особей, имеющих один генотип;
- 4) Выращенная на искусственной питательной среде, популяция одного вида;
- 5) Правильное название таксонов.

144. Клон это:

- 1) Совокупность особей одного вида;
- 2) Культура, выделенная из определенного источника;
- 3) Совокупность особей, имеющих один генотип;
- 4) Культура микроорганизмов, полученная из одной особи;
- 5) Микробные особи одного вида, выращенные на питательной среде.

145. Основными формами бактерий являются:

- 1) Кокки;
- 2) Палочки;
- 3) Спирохеты;
- 4) Грибы;
- 5) Риккетсии.

146. Расположение кокков зависит от:

- 1) Размеров кокков;
- 2) Количества и расположения жгутиков;
- 3) Деления в разных плоскостях;
- 4) Различия в капсулообразовании;
- 5) Наличие спор.

147. Бациллы имеют:

- 1) Кокковидную форму;
- 2) Включения зерен волютина;
- 3) Грамотрицательную окраску;
- 4) Округлую форму;
- 5) Споры.

147. Бактерии это:

- 1) Микроорганизмы, не имеющие оформленного ядра;
- 2) Относятся к эукариотам;
- 3) Имеют ядерную оболочку;
- 4) Имеют капсид;
- 5) Мельчайшие, не видимые в световом микроскопе частицы.

149. Дополнительными структурными компонентами у бактерий являются:

- 1) Цитоплазма;
- 2) Нуклеотид;
- 3) Клеточная стенка;
- 4) Споры;
- 5) Цитоплазматическая мембрана.

150. Назовите структурные компоненты бактериальной клетки:

- 1) Дифференцированное ядро;
- 2) Диффузно расположенная ядерная субстанция;
- 3) Шиповидный отросток;
- 4) Капсид;
- 5) Наличие в цитоплазме элементарных телец.

151. Капсула бактерий:

- 1) Защищает от фагоцитов;
- 2) Состоит из липидов;
- 3) Характеризуется кислотоустойчивостью;
- 4) Это белковый внешний слой цитоплазмы;
- 5) Участвует в делении.

152. В окрашенных мазках из мокроты больного воспалением легких обнаружены ланцетовидной формы попарно расположенные кокки фиолетового цвета с неокрашенной каймой вокруг. Что представляет собой эта кайма:

- 1) Споры;
- 2) Цитоплазматическую мембрану;
- 3) Капсулу;
- 4) Оболочку;
- 5) Жировосковые вещества.

153. Какие методы окраски Вы используете для выявления капсул:

- 1) Ауески (Ожешки);
- 2) Циль-Нильсена;
- 3) Гисса;
- 4) Романовского-Гимза;
- 5) Нейссера.

154. Нуклеоид:

- 1) Двунитевая молекула ДНК;
- 2) ДНК защищенная белковой оболочкой;
- 3) Делится митозом;
- 4) Имеет одонитевую ДНК;
- 5) Фрагментированная РНК.

155. Плазмиды:

- 1) Кольцевые молекулы двунитевой ДНК;
- 2) Являются производным цитоплазматической мембраны;
- 3) Не являются жизненно необходимыми для клетки;
- 4) Запас питательных веществ;
- 5) Центры синтеза белка.

156. Рибосомы:

- 1) Запас питательных веществ;
- 2) Центры синтеза белка;
- 3) Являются производными плазматической мембраны;
- 4) Служат для сохранения вида;
- 5) Сохраняют клетку от неблагоприятного воздействия.

157. Клеточная стенка бактерий -

- 1) Прочная, упругая структура;
- 2) Слизистое образование;
- 3) Придает бактериям определенную форму;
- 4) Состоит только из белка;
- 5) Способствует сохранению вида.

158. Главную массу клеточной стенки грамположительных бактерий составляет:

- 1) Пептидогликан;
- 2) Углеводы;
- 3) Липиды;
- 4) Тейхоевые кислоты;
- 5) Белки.

159. Протопласты это:

- 1) Бактерии, полностью лишенные клеточной стенки;
- 2) Бактерии, частично лишенные клеточной стенки;
- 3) Возникают при нерациональном использовании антибиотиков;
- 4) Бактерии, имеющие ригидную клеточную стенку;
- 5) Микроорганизмы, не имеющие клеточной стенки, но окруженные трехслойной липопротеидной цитоплазматической мембраной.

160. Сферопласты это:

- 1) Бактерии, полностью лишенные клеточной стенки;
- 2) Бактерии, частично лишенные клеточной стенки;
- 3) Бактерии, имеющие ригидную клеточную стенку;
- 4) Бактерии, не имеющие клеточной стенки, но окруженные трехслойной липопротеидной цитоплазматической мембраной;
- 5) L – формы.

161. L-формы бактерий:

- 1) Бактерии, утратившие клеточную стенку, но сохранившие способность к размножению;
- 2) Протопласты;
- 3) Окружены пептидогликаном;
- 4) Имеют наружную мембрану⁴
- 5) Бактерии, имеющие ригидную клеточную стенку.

162. Функции цитоплазматической мембраны:

- 1) Придает определенную форму бактериям;
- 2) Осуществляет транспорт растворенных веществ в клетку;
- 3) Является местом локализации ферментов;
- 4) Образует мезосомы, принимающие участие в делении клетки;
- 5) Защищает бактерии от неблагоприятных внешних воздействий.

163. Цитоплазматическая мембрана:

- 1) Образуется под воздействием пенициллина;
- 2) Трехслойная структура;
- 3) Участвует в регуляции осмотического давления;
- 4) Слизистое образование;
- 5) Образуется при воздействии неблагоприятных факторов.

164. Жгутики бактерий:

- 1) Состоят из полисахаридов;
- 2) Определяют подвижность бактерии;
- 3) Состоят из белка флагеллина;
- 4) Обуславливают устойчивость бактерии к антибиотикам;
- 5) Ответственны за размножение.

165. Значение спор у возбудителя сибирской язвы:

- 1) Участвуют в размножении;
- 2) Способствуют сохранению вида в неблагоприятных условиях;
- 3) Накопление дополнительных питательных веществ;
- 4) Являются признаками дегенерации клетки;
- 5) Участвуют в адгезии.

166. Бациллы:

- 1) Размер споры не превышает диаметра клетки;
- 2) Размер споры превышает диаметр клетки;
- 3) Не образуют спор;
- 4) Не участвуют в патологии человека;
- 5) Имеют вид барабанной палочки.

167. В мазке обнаружены палочки, располагающиеся цепочкой с овальным красным, центрально расположенным образованием. Каким методом окрашен мазок:

- 1) Леффлера;
- 2) Ожешко;
- 3) Грама;
- 4) Циль-Нильсена;
- 5) Бурри.

168. Цель фиксации мазков:

- 1) Прикрепление мазка к стеклу;
- 2) Безопасность;
- 3) Увеличение концентрации микроорганизмов;
- 4) Повышение оптической плотности;
- 5) Выявление включений.

169. Простые методы окраски позволяют:

- 1) Выявить оболочку;
- 2) Изучить форму микробов;
- 3) Окрасить капсулу;
- 4) Изучить структуру бактериальной клетки;
- 5) Окрасить жгутики.

170. Способность грамположительных бактерий окрашиваться в сине-фиолетовый цвет зависит от:

- 1) Наличия углеводов.
- 2) Свойств пептидогликана взаимодействовать с краской;
- 3) Наличия ЦПМ;
- 4) Наличия тейхоевых кислот;
- 5) Толщины стенки.

171. В мазке из культуры микробов под объективом видны скопления кокков по форме напоминающие пакеты или тюки синего цвета. Назовите эти кокки:

- 1) Стафилококки;
- 2) Микрококки;
- 3) Сарцины;
- 4) Менингококки;
- 5) Стрептококки.

172. Кислотоустойчивость микроорганизмов связана с наличием:

- 1) Нуклеиновых кислот;
- 2) Жировосковых веществ;
- 3) Капсул;
- 4) Белков;
- 5) Углеводов.

173. Кислотоустойчивость характерна для:

- 1) Дифтерийной палочки;
- 2) Брюшнотифозной палочки;
- 3) Стафилококков;
- 4) Риккетсий;
- 5) Туберкулезной палочки.

174. Окрашивание по Циль-Нильсену применяют для выявления:

- 1) Спор;
- 2) Капсул;
- 3) Зерен волютина;
- 4) Кислотоустойчивых бактерий;
- 5) Цитоплазматической мембраны.

175. Чем отличается метод темнопольной микроскопии от других методов:

- 1) Дает увеличение в 250 тысяч раз;
- 2) Используется для изучения структуры вирусов и бактерий;
- 3) Объект освещен косыми боковыми лучами не попадающими в объектив;
- 4) Разрешающая способность микроскопа 0,2 мкм;
- 5) Разрешающая способность зависит от общего увеличения микроскопа.

176. Метод фазово-контрастной микроскопии:

- 1) Дает увеличение в 900-1350 раз;
- 2) Используется для выявления жгутиков;
- 3) Основан на превращении оптическими средствами фазовых колебаний в амплитудные;
- 4) Позволяет исследовать микробы в живом состоянии;
- 5) Используется для изучения структуры бактериальной клетки.

177. Морфологические особенности спирохет:

- 1) Наличие спор;
- 2) Оформленное ядро;
- 3) Наличие зерен волютина;
- 4) Сократимость протоплазмы;
- 5) Относятся к извитым формам бактерий.

178. От других групп микроорганизмов актиномицеты отличаются тем, что:

- 1) Имеют вид длинных ветвящихся нитей;
- 2) Грамотрицательные;
- 3) Кислотоустойчивые;
- 4) Имеют зерна волютина;
- 5) В составе пептидогликана обнаружены арабиноза, галактоза.

179. Риккетсии:

- 1) Грамотрицательные;
- 2) Растут на питательных средах;
- 3) Облигатные внутриклеточные паразиты;
- 4) Не обладают полиморфизмом;
- 5) В патологии человека не участвуют.

180. Для риккетсий характерно:

- 1) Подвижность;
- 2) Полиморфизм;
- 3) Кислотоустойчивость;
- 4) Ригидная оболочка;
- 5) Наличие зерен волютина.

181. Морфологические особенности хламидий:

- 1) Кислотоустойчивые микроорганизмы;
- 2) Образование внутриклеточных включений;
- 3) В организме образуют капсулу;
- 4) Морфология зависит от стадии внутриклеточного развития;
- 5) Имеют только РНК.

182. Для морфологии и строения грибов характерно:

- 1) Отсутствие клеточной стенки;
- 2) Образование мицелия;
- 3) Образование капсулы;
- 4) Диффузно расположенная ядерная субстанция;
- 5) Наличие жировосковых веществ.

183. Хламидии:

- 1) Грамположительные;
- 2) Растут на питательных средах;
- 3) Облигатные внутриклеточные паразиты;
- 4) Образуют ретикулярные и элементарные тельца;
- 5) Обладают полиморфизмом.

184. Мукор относится к царству:

- 1) *Procaryotae*;
- 2) *Eucaryotae*;
- 3) *Nocardia*;
- 4) *Vira*;
- 5) *Sarcodina*.

185. Для *Candida* характерно:

- 1) Отсутствие клеточной стенки;
- 2) Грамотрицательная окраска;
- 3) Наличие истинного ядра;
- 4) Кислотоустойчивость;
- 5) Диффузно расположенная ядерная субстанция.

186. Актиномицеты:

- 1) Плесневые грибы;
- 2) Гетерогенная группа нитчатых бактерий;
- 3) Вызывают подкожные микозы;
- 4) Относятся к фикомицетам;
- 5) Поражают волос.

187. Для определения подвижности бактерий применяют метод:

- 1) "висячая" капля;
- 2) фиксированный мазок;
- 3) культивирование в агаре;
- 4) РПГА;
- 5) ИФА.

188. В устройстве светового микроскопа может быть выделена:

- 1) динамическая система;
- 2) оптическая система;
- 3) регистрирующая система;
- 4) контролирующая система;
- 5) люминесцентная система.

189. Расположение кокков в мазке-препарате зависит от:

- 1) размеров кокков;
- 2) количества и расположения жгутиков;
- 3) деления в разных плоскостях;
- 4) различия в капсулообразовании;
- 5) процесса конъюгации.

190. Микрококки располагаются в мазке:

- 1) одиночно;
- 2) попарно;
- 3) с образованием пакетов, тюков;
- 4) в виде цепочек;
- 5) в виде гроздьев винограда.

191. Диплококки располагаются в мазке:

- 1) одиночно;
- 2) попарно;
- 3) с образованием пакетов, тюков;
- 4) в виде цепочек;
- 5) в виде гроздьев винограда.

192. Какую форму имеют спирохеты:

- 1) шаровидную;
- 2) нитевидную;
- 3) палочковидную;
- 4) конусовидную;
- 5) извитую.

193. Как называются кокки, располагающиеся в виде гроздьев винограда:

- 1) стрептококки;
- 2) стафилококки;
- 3) сарцины;
- 4) бациллы;
- 5) микрококки.

194. Форма стафилококков:

- 1) конусовидная;
- 2) извитая;
- 3) палочковидная;
- 4) шаровидная;

5) нитевидная.

195. Органелла бактерий, препятствующая фагоцитозу:

- 1) капсула;
- 2) спора;
- 3) клеточная стенка;
- 4) жгутики;
- 5) цитоплазма.

196. Метод применяемый для окрашивания кислотоустойчивых бактерий:

- 1) Романовского-Гимза;
- 2) Грама;
- 3) Циль-Нильсена;
- 4) Здродовского;
- 5) Бурри.

197. Органелла бактерий, противостоящая внешним факторам:

- 1) спора;
- 2) пили;
- 3) клеточная стенка;
- 4) жгутики;
- 5) цитоплазма.

198. Метод окрашивания спирохет:

- 1) Романовского-Гимза;
- 2) Грама;
- 3) Циль-Нильсена;
- 4) Здродовского;
- 5) Бурри.

199. Функции жгутиков:

- 1) защищают бактерии от неблагоприятных внешних воздействий;
- 2) придают определенную форму бактериям;
- 3) обеспечивают подвижность;
- 4) осуществляют транспорт растворенных веществ в клетку;
- 5) участвуют в делении клетки.

200. Как называются кокки, располагающиеся цепочками:

- 1) сарцины;
- 2) микрококки;
- 3) стрептококки;
- 4) стафилококки;
- 5) бациллы.

201. Длительность сохранения спор во внешней среде:

- 1) несколько часов;
- 2) несколько минут;
- 3) несколько лет;
- 4) несколько дней;
- 5) несколько недель.

202. Сарцины располагаются в мазке:

- 1) одиночно;
- 2) попарно;
- 3) в виде пакетов, тюков;
- 4) в виде цепочек;
- 5) в виде гроздьев винограда.

203. Бактерии относятся к царству:

- 1) *Eucaryotae*.
- 2) *Vira*.
- 3) *Enterobacteriaceae*.
- 4) *Procariotae*.
- 5) *Nocardia*.

204. Возбудитель столбнячной палочки образует:

- 1) Протеазы;
- 2) Эндотоксин;
- 3) Тетаноспазмин;
- 4) Плазмокоагулазу;
- 5) Фибринолизин.

205. Возбудитель ботулизма образует:

- 1) Гиалуронидазу;
- 2) Фибринолизин;
- 3) Нейротоксин;
- 4) Тетанолизин;
- 5) Эндотоксин.

206. Аспергилла относятся к царству:

- 1) *Procariotae*.
- 2) *Eucaryotae*.
- 3) *Vira*.
- 4) *Protozoa*.
- 5) *Animalia*

207. Грибы состоят из:

- 1) Гифы;
- 2) Органелл;
- 3) Опорных фибрилл;
- 4) Цепочкой расположенных палочек;
- 5) Аксиальной нити.

208. Дрожжи имеют вид:

- 1) Овальных клеток;
- 2) Сплетающихся нитей;
- 3) Гроздевидных скоплений;
- 4) Друзы;
- 5) V-образно расположенных палочек.

209. К извитым бактериям относятся:

- 1) Кампилобактерии;
- 2) Грибы;
- 3) Актиномицеты;
- 4) Риккетсии;
- 5) Стафилококки.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕСТИРОВАНИЮ

1. Емцев, В.Г. Микробиология / В.Г. Емцев, Е.Н. Мишустин. – М.: Дрофа, 2005. – 446 с.
2. Госманов, Р.Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии: учебное пособие / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, А.А. Барсков - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 384 с.
3. Госманов, Р.Г. Ветеринарная вирусология / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова - СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 480 с.
4. Громов, Б. В. Экология бактерий / Б. В. Громов, Г. В. Павленко. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. – 248 с.
5. Кисленко, В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Практикум: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 368с.
6. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и иммунология / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. - М.: Колосс, 2003. - 431 с.
7. Колычев, Н.М., Ветеринарная микробиология и микология: Учебник / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. - СПб.: Лань, 2014. - 624 с.
8. Краткий словарь микробиологических, вирусологических, иммунологических и эпизоотических терминов / Под ред. Н.М. Колычева. - Омск, 2003.
9. Скородумов, Д. И. Микробиологическая диагностика бактериальных болезней животных. - М.: Изд-во «Изографъ», 2005. - 656 с.
10. Эпизоотология с микробиологией: Учебник / Под ред. В.А. Кузьмина, А.В. Святковского. - СПб.: Издательство «Лань», 2016. - 432 с.
11. Электронная библиотечная система издательства «Лань» <http://lanbook.com/>

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

№ во- проса	ОТВЕТ	№ во- проса	ОТВЕТ	№ во- проса	ОТВЕТ	№ во- проса	ОТВЕТ	№ во- проса	ОТВЕТ
1	1,3-7	43	3	85	3	127	1	169	2
2	2,4,5	44	1	86	2	128	5	170	2,4
3	2,4	45	1,2,4,5	87	2	129	3	171	3
4	2	46	3	88	1	130	4	172	2
5	2	47	2,4,6	89	3	131	2	173	5
6	3,4	48	3	90	1	132	3	174	4
7	3	49	3	91	2	133	1	175	3
8	3	50	4	92	3	134	5	176	3,4
9	3	51	2	93	2	135	1,3	177	5
10	3	52	2,3	94	2	136	3	178	1
11	1	53	3	95	4	137	2,4,5	179	1,3
12	2	54	2	96	3	138	4,5	180	2
13	1,2	55	1,4	97	3	139	2	181	4
14	2,3,5	56	1-4	98	2	140	3	182	2
15	3	57	1	99	3	141	1,4,5	183	3,4
16	2,5	58	2	100	4	142	1	184	2
17	3	59	2	101	4	143	3	185	3
18	2	60	2,5	102	5	144	4	186	2
19	3	61	3	103	5	145	1,2	187	1
20	2,3	62	1	104	4	146	3	188	2
21	4	63	3	105	1	147	5	189	3

№ во- проса	ОТВЕТ	№ во- проса	ОТВЕТ	№ во- проса	ОТВЕТ	№ во- проса	ОТВЕТ	№ во- проса	ОТВЕТ
22	1	64	2	106	4	148	1	190	1
23	2	65	2	107	3	149	4	191	2
24	1-3,5	66	2	108	2	150	2	192	5
25	1	67	2	109	1	151	1	193	2
26	2-5	68	1,2,4	110	2	152	3	194	4
27	1	69	3,4	111	1	153	3	195	1
28	2	70	1	112	2	154	1	196	3
29	1	71	5	113	3	155	1,3	197	1
30	3	72	2	114	1-4	156	2	198	1
31	3	73	4	115	4	157	1,3	199	3
32	1-4,6	74	3	116	5	158	1,4	200	3
33	1	75	2	117	2	159	1,3	201	3
34	3	76	5	118	1	160	2	202	3
35	3,4	77	4	119	1	161	1	203	4
36	1	78	5	120	2	162	2,3,4	204	3
37	3	79	1	121	1,2,5	163	2,3	205	3
38	2	80	3	122	1,3,5	164	2,3	206	2
39	3	81	3	123	4	165	2	207	1
40	2	82	2	124	2	166	1	208	1
41	14	83	3	125	4	167	2	209	1
42	4	84	3	126	2	168	1,2		

Учебное издание

Федоренко Татьяна Валериевна

МИКРОБИОЛОГИЯ

*Учебно-методическое пособие
по подготовке к тестированию в системах
www.i-exam.ru и www.moodle.dalgu.ru
для обучающихся по направлению
36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»*

*В авторской редакции
Компьютерная верстка Н.Н. Федотовой*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 01.02.2017 г. Формат 60×90/16.
Уч.-изд.л. – 5,4. Усл.-п.л. – 7,5.
Тираж 50 экз. Заказ 62.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
издательства Дальневосточного ГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

