Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 02.03.2023 16:14:16
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»
Кафедра биологии, экологии и методики обучения

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
_____ Н.Н. Кислова

Боброва Наталья Геннадьевна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Введение в биотехнологию»

Направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): «Биология» и «Химия»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол № 1 от 26.08.2021 г.
Заседания кафедры биологии, экологии и методики обучения

Одобрено
Начальник Управления образовательных программ
_____ Н.А. Доманина

Самара 2021

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в биотехнологию» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, основной профессиональной образовательной программой «Биология» и «Химия» с учетом требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенции

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Задачи ФОС для промежуточной аттестации - контроль качества и уровня достижения образовательных результатов по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Результаты обучения: знает объекты биотехнологии; методы биотехнологии в селекции растений, животных, микроорганизмов; технологии генной инженерии: получение трансгенных организмов, получение генно-инженерных белков; технологии клеточной инженерии: клональное микроразмножение растений, клонирование животных, получение гибридом; технологии получения первичных и вторичных метаболитов, иммобилизованных ферментов; аспекты экологической биотехнологии: производство биогаза, очистка сточных вод и переработка отходов биотехнологическими методами.

Требование к процедуре оценки:

Помещение: помещение с проекционным оборудованием/лаборатория Оборудование: проектор, ноутбук, школьные учебники

Инструменты: не предусмотрены

Расходные материалы: писчая бумага формата А4, картридж

Доступ к дополнительным справочным материалам: не требуется

Нормы времени: 3 академических часа

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемая (ые) компетенция (и) ($_{\text{из ОПОП ВО}}$):

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Проверяемый образовательный результат:

знает объекты биотехнологии; методы биотехнологии в селекции растений, животных, микроорганизмов; технологии генной инженерии: получение трансгенных организмов, получение генно-инженерных белков; технологии клеточной инженерии: клональное микроразмножение растений, клонирование животных, получение гибридом; технологии получения первичных и вторичных метаболитов, иммобилизованных ферментов; аспекты экологической биотехнологии: производство биогаза, очистка сточных вод и переработка отходов биотехнологическими методами

Тип (форма) задания: письменная работа

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Вариант 1

Задание 1 - тест

Часть А.

Ответьте на вопросы теста, выбрав один верный ответ из четырех предложенных.

1.Как называется наука о методах и способах производства с использованием обычных растений, животных, бактерий и грибов в естественных условиях:

А) сельское хозяйство, В) микробиология,

Б) биотехнология новейшая, Г) биотехнология классическая?

2.Какой метод использует биотехнология для получения моноклональных антител с заданными свойствами:

А) генная инженерия, В) микробиологический синтез,

Б) получение гибридом, Г) эмбриологический?

3.Какое направление в развитии биотехнологии подразумевает получение и применение биогаза:

А) экология, В) энергетика,

Б) пищевая промышленность, Г) сельское хозяйство?

4.Какие векторы являются наиболее эффективными для переноса гена при генотерапии:

А) транспозоны, В) вирусы,

Б) плазмиды, Г) бактериофаги?

5.Как называются организмы, содержащие в своем геноме чужеродный ген:

А) реципиенты, В) полиплоиды,

Б) доноры, Г) трансгенные?

6.Какая структура выполняет роль переносчика встроенного гена к бактериальной ДНК:

А) и-РНК, В) ДНК,

Б) вирус, Г) плазмида?

7.Какой процесс предшествует получению рекомбинантных плазмид:

А) удаление интронов, В) самоудвоение ДНК,

Б) «разрезание» и «сшивание» плазмиды, Г) синтез и-РНК?

8.Какое направление в получении растений предполагает внедрение nif-генов:

А) устойчивость к фитопатогенам, В) устойчивость к гербицидам,

Б) усвоение азота, Г) устойчивость к заморозкам?

9.Какие белки, получаемые генно-инженерным способом, используют для лечения онкологических заболеваний:

А) интерфероны, В) гликопротеиды,

Б) иммуноглобулины, Г) соматотропин?

10.Как называется область биотехнологии, изучающая клетки, ткани и органы, выращиваемые на искусственных средах:

А) трансплантология, В) клеточная инженерия,

Б) генная инженерия, Г) клеточная селекция?

11.Какие клетки **в основном** используют для получения культуры клеток и тканей:

А) соматические, В) модифицированные,

Б) половые, Г) бластомеры?

12.Как называется процесс получения искусственных семян растений из каллуса:

А) морфогенез, В) гистогенез,

Б) органогенез, Г) эмбриогенез?

13. Какое свойство каллусных клеток возникает при их длительном культивировании:

А) морозостойкость, В) гормононезависимость,

Б) физиологическая асинхронность, Г) генетическая гетерогенность?

14.Какое направление в медицине считается перспективным для лечения поврежденных и больных органов:

А) клонирование человека, В) использование стволовых клеток,

Б) трансплантология, Г) пересадка костного мозга?

15.Какое сочетание образует гибридому:

А) эритроцит и лимфоцит, В) миелома и лимфоцит,

Б) антиген и антитело, Г) миелома и тромбоцит?

16. Какой процесс **не является** механизмом криозащиты:

А) введение в клетку криопротекторов,

Б) быстрое замораживание клетки,

В) медленное замораживание клетки,

Г) синтез клеткой биологических антифризов?

17.Какое свойство гибридом особенно важно для использования в медицине:

А) высокая специфичность антител,

Б) способность к неограниченному росту,

В) возможность размножаться на искусственных питательных средах,

Г) хранение в замороженном состоянии?

18.Какие вещества относятся к вторичным метаболитам:

А) ферменты, В) антибиотики,

Б) витамины, Г) аминокислоты?

19.Какой способ получения аминокислот подразумевает получение чистого продукта, свободного от примесей:

А) гидролиз белков, В) ферментация.

Б) микробиологический синтез, Г) химический синтез?

20.Какой метод иммобилизации ферментов обеспечивает равномерное распределение фермента в объеме носителя:

А) включение в липосомы, В) инкапсулирование,

Б) адсобция, Г) включение в гель?

21.В каком биотехнологическом процессе **не** используются дрожжи:

А) квашение, В) виноделие,

Б) хлебопечение, Г) пивоварение?

22.Какие продукты метаболизма применяются в сельском хозяйстве для повышения продуктивности животных:

А) ферменты, В) витамины,

Б) аминокислоты, Г) органические кислоты?

23.Какой способ снижения численности насекомых – вредителей сельского хозяйства **не относится** к биотехнологическим способам:

А) стерилизация, В) применение инсектицидов,

Б) использование естественных врагов, Г) создание препаратов на основе бактерий?

24.Отходом какого производства является фенол – опасный загрязнитель сточных вод:

А) атомная энергетика,

Б) нефтепереработка,

В) производство синтетических моющих средств,

Г) целлюлозно-бумажная промышленность?

25.Какое условие является обязательным для разложения органики в аэротенке:

А) наличие одноклеточных водорослей,

Б) наличие обеззараживающих веществ,

В) наличие воздуха,

Г) наличие электродов?

26.Какое вещество образуется в результате вермикультивирования:

А) гумисол, В) биогель,

Б) гуминовые кислоты, Г) биогумус?

27.Как называется процесс разложения ксенобиотиков под воздействием микроорганизмов:

А) биотрансформация, В) вермикультивирование,

Б) брожение, Г) гидролиз?

28.Какие установки **не применяют** для очистки воздуха:

А) биоскрубберы,

Б) биосенсоры,

В) биофильтры,

Г) биореакторы с омываемым слоем?

Часть Б.

Из предложенных ответов выберите три верных.

1.Отличия генной инженерии от селекции:

А) процесс происходит в организме,

Б) отбирается потомство одной молекулы ДНК,

В) скрещиваются гены неродственных видов,

Г) процесс происходит в «пробирке»,

Д) скрещиваются родственные особи,

Е) результат скрещивания можно только предугадать.

2.Преимущества клонального размножения растений:

А) оздоровление посадочного материала,

Б) получение новых сортов растений,

В) высокий коэффициент размножения,

Г) экономия площадей,

Д) появление новых качеств у растений.

Закончите предложения:

3.Организм, в геном которого внедрен чужеродный ген, называется …….

4.Процесс переработки твердых органических отходов при помощи красных калифорнийских червей называется ……..

5.Клетка растений, лишенная клеточной стенки называется …….

6.Совокупность клеток или особей, произошедших от одного общего предка путем бесполого размножения, называется…….

7.Процесс образования организованных структур из каллуса растений называется……

8.Ферменты, искусственно связанные с носителем и сохраняющие свою активность называются ……..

Задание 2.

Проанализируйте текст и ответьте на следующие вопросы:

1)Что такое азотфиксация и какие живые организмы способны к этому процессу?

2)Как называются группа генов бактерий, которые контролируют процесс азотфиксации?

3) Какие проблемы стоят перед генными инженерами, создающими азотфиксирующие растения?

Растения-азотфиксаторы

Азотфиксация – процесс, в ходе которого атмосферный азот восстанавливается в клетках до аммония и затем используется для синтеза белка и других органических веществ. К нему способны только некоторые прокариоты: сине-зеленые «водоросли», клубеньковые бактерии, обитающие на корнях бобовых растений (род *Rhizobium*), свободноживущие почвенные бактерии (род *Azotobacter,* род *Clostridium*).

Перенос генов связывания атмосферного азота из природных азотфиксаторов в злаковые растения позволил бы резко сократить использование азотных удобрений и заметно уменьшить связанное с их применением загрязнение окружающей среды, а также снизить стоимость сельскохозяйственной продукции.

Однако получение растений, способных усваивать атмосферный азот – задача очень трудная, поскольку азотфиксация – это сложный процесс, контролируемый у бактерий большим числом генов (около 15). Эти гены получили название *nif* (от англ. *nitrogen fixation* – фиксация азота). Генные инженеры проделали большую работу по изучению механизмов передачи *nif*-генов из бактериальной клетки в растительную. Однако до сих пор они не добились их нормального функционирования в клетках растений.

Проблемой на пути создания азотфиксирующих растений стало то, что биологическая фиксация азота требует значительных энергетических затрат. В клетке эти расходы покрываются за счет гидролиза АТФ. Вот почему если в клетку любого организма, не приспособленного природой для связывания азота атмосферы, просто ввести нитрогеназу и заставить ее работать, то это нарушит энергетический обмен клетки, и та погибнет от недостатка АТФ.

Еще одна, пожалуй, более серьезная трудность заключена в свойствах самой нитрогеназы. Если названный фермент изолировать из фиксирующего азот микроорганизма, то он быстро теряет свою активность, «отравляясь» кислородом воздуха. Следовательно, если даже и перенести *nif*-гены в растительные клетки, которые в отличие от природных азотфиксаторов не умеют защищать нитрогеназу от кислорода, то они приобретут лишь неактивный фермент.

И, наконец, генные инженеры встретились с проблемой, сущность которой состоит в том, что ионы аммония, образующиеся при восстановлении азота, должны сразу же использоваться другими ферментативными системами. Если же они накапливаются в клетке в слишком больших количествах, то биосинтез нитрогеназы обратимо подавляется. Этот механизм позволяет клеткам многих фиксирующих азот микроорганизмов связывать ровно столько атмосферного азота, сколько им необходимо для внутреннего использования. Продукт реакции, накопленный в достаточном количестве, быстро останавливает протекание реакций, поэтому ионов аммония в клетке всегда столько, сколько необходимо и достаточно. Очевидно, что для сверхпродукции «связанного азота» клетки с такой системой регуляции нет смысла использовать.

Несмотря на то, что некоторые из названных трудностей уже успешно преодолены, окончательное решение проблемы, связанной с созданием растений, способных к азотфиксации, по-прежнему остается делом будущего.

(По материалам статьи: Новикова Т.А. Генная инженерия растений // Биология в школе. – 2004. – № 3.)

Критерии оценки

Понятие азотфиксация – 1 балл

Характеристика генов, отвечающих за процесс – 1 балл

Характеристика проблем азотфиксирующих растений – 3 балла

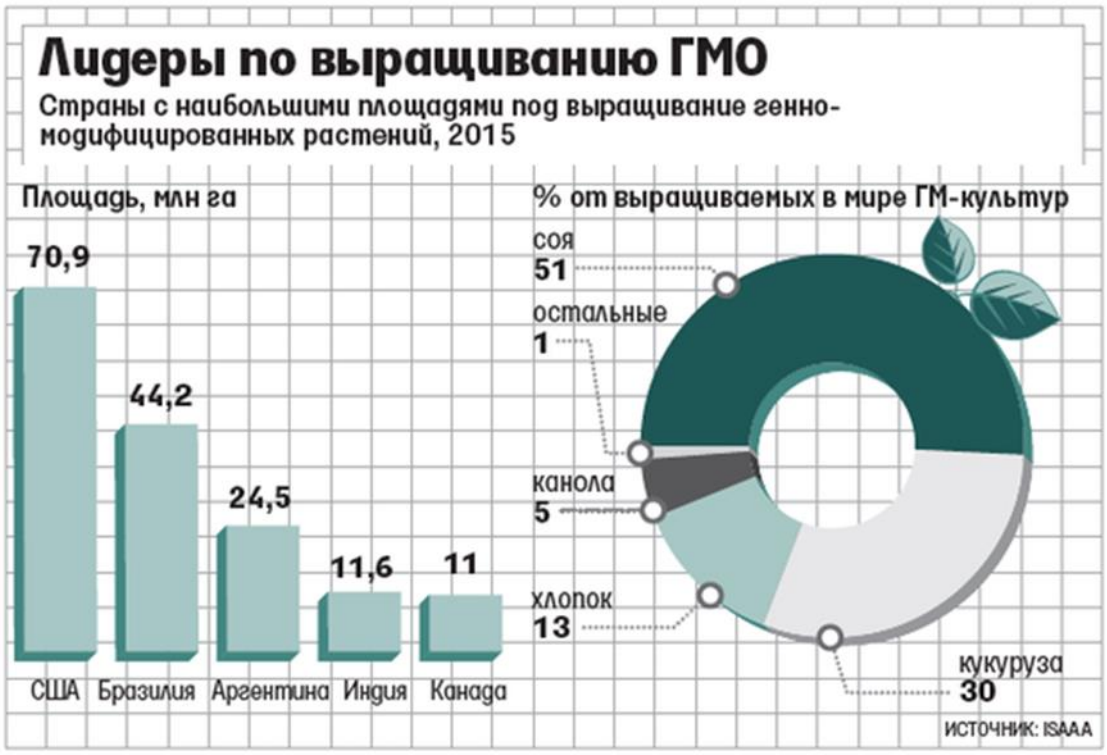
Максимальное количество баллов – 5 баллов

Задание 3.

Разработайте краткую программу элективного курса для учащихся 10 класса по теме «Основы биотехнологии». Укажите:

- цель и основные задачи курса
- перечень 5-6 тем курса,
- методы изучения,
- формы изучения.

Критерии оценки
Формулировка цели и задач курса – 1 балл
Характеристика изучаемых тем курса – 2 балла
Указание видов методов – 1 балл
Указание форм работы – 1 балл
Максимальное количество баллов – 5 баллов
Задание 4.
Проанализируйте рисунок и ответьте на следующие вопросы:
1) Какие страны выращивают генно-модифицированные растения?
2) Какова общая площадь (в млн. га), занимаемая под выращивание ГМ-растений?
3) Какие ГМ-растения выращивают в этих странах?
4) Какое из ГМ-растений лидирует в списке выращиваемых растений и в каких отраслях производства его применяют?



Критерии оценки:
Указание стран, выращивающих ГМ-культуры – 1 балл
Указание площади, занятой под выращивание – 1 балл
Указание ГМ-растений – 1 балл
Указание лидирующего ГМ-растения и отраслей его применения – 2 балла
Максимальное количество баллов – 5 баллов

Оценочный лист к типовым заданиям (модельные ответы):
1 вариант.
Задание 1 - тест (21 балл)
Блок А.

1 – г	15 – в
2 – б	16 – б
3 – в	17 – а
4 – в	18 – в
5 – г	19 – г

6 – г 20 – г
7 – б 21 – а
8 – б 22 – б
9 – а 23 – в
10 – в 24 – б
11 – а 25 – в
12 – г 26 – г
13 – в 27 – а
14 – в 28 – б

Б 1 – б, в, г
Б 2 – а, в, г
Б3 – трансгенный (генномодифицированный)
Б 4 – вермикультвирование
Б 5 - протопласт
Б 6 - клон
Б 7 - морфогенез
Б 8 - иммобилизованные

Критерии оценки: 40 баллов

Задание 2.

Понятие азотфиксация – 1 балл

Азотфиксация – процесс, в ходе которого атмосферный азот восстанавливается в клетках до аммония и затем используется для синтеза белка и других органических веществ. К нему способны только некоторые прокариоты: сине-зеленые «водоросли», клубеньковые бактерии, обитающие на корнях бобовых растений (род Rhizobium), свободноживущие почвенные бактерии (род Azotobacter, род Clostridium).

Характеристика генов, отвечающих за процесс – 1 балл

Азотфиксация – это процесс, контролируемый у бактерий большим числом генов (около 15). Эти гены получили название nif (от англ. nitrogen fixation – фиксация азота).

Характеристика проблем азотфиксирующих растений – 3 балла

А) Процесс синтеза - это энергозатратный процесс, поэтому если в растительную клетку ввести нитрогеназу и заставить ее работать, то это нарушит энергетический обмен клетки, и та погибнет от недостатка АТФ.

Б) Кислород, которые растения выделяют в результате фотосинтеза ингибирует действие нитрогеназы.

В) Накопление ионов аммония в клетке в слишком больших количествах подавляет биосинтез нитрогеназы.

Задание 3.

Формулировка цели и задач курса – 1 балл

Цель: познакомить с основными направлениями биотехнологии

Задачи: изучить аспекты генной и клеточной инженерии, познакомить с практическими свершениями этих направлений в биотехнологии; рассмотреть свершения биотехнологии в производстве продуктов питания, кормов, в охране окружающей среды.

Характеристика изучаемых тем курса – 2 балла

Генная инженерия

Клеточная инженерия

Производство аминокислот, витаминов, ферментов

Биотехнология в пищевой промышленности

Экологическая биотехнология

Значение биотехнологических исследований для медицины и здоровья человека

Указание видов методов – 1 балл

Словесные (лекция, объяснение, рассказ, беседа)

Наглядные (демонстрация опытов, демонстрация презентаций и видеофильмов)

Практические (работа с источниками информации)

Указание форм работы (1 балл)

Урок, экскурсия, семинар, практическое занятие, домашняя работа, зачет.

Задание 4.

Указание стран, выращивающих ГМ-культуры – 1 балл

США, Бразилия, Аргентина, Индия, Канада

Указание площади, занятой под выращивание – 1 балл

162,2 млн. га

Указание ГМ-растений – 1 балл

Соя, кукуруза, хлопчатник, канола

Указание лидирующего ГМ-растения и отраслей его применения – 2 балла

Соя (51%), применяется при производстве кормов для животных и продуктов питания для человека (мясные и молочные продукты, сладости)

Вариант 2

Задание 1 - тест

Часть А.

Ответьте на вопросы теста, выбрав один верный ответ из четырех предложенных.

1.Какие организмы являются объектами новейшей биотехнологии:

А) человек, В) животные,

Б) растения, Г) генно-модифицированные?

2.Какой метод использует биотехнология для получения человеческого инсулина:

А) генная инженерия, В) микробиологический синтез,

Б) клеточная инженерия, Г) эмбриональный?

3.Какое направление биотехнологии подразумевает получение биологических средств защиты растений:

А) медицина, В) экология,

Б) сельское хозяйство, Г) пищевая промышленность?

4.Как называются ферменты, которые применяются в генной инженерии для получения «липких концов» у гетерологичных ДНК:

А) рестриктазы, В) иммобилизованные,

Б) лигазы, Г) нуклеазы?

5.Что предполагает процесс гибридизации при пересадке генов:

А) синтез ДНК на и-РНК,

Б) синтез и-РНК на ДНК,

В) встраивание гена в плазмиду,

Г) встраивание рекомбинантной плазмиды в бактерию?

6.Какой метод получения трансгенных растений предполагает напыление ДНК на металлические частицы и обстрел клетки:

А) элетропорация, В) микроинъекции,

Б) баллистика, Г) заражение?

7.Какое направление в получении трансгенных растений предполагает повышение устойчивости к бактериальным и грибковым инфекциям:

А) устойчивость к абиотическим стрессам,

Б) устойчивость к инсектицидам,

В) устойчивость к гербицидам,

Г) устойчивость к фитопатогенам?

8.Как называется направление генной инженерии в медицине, предполагающее лечение наследственных заболеваний:

А) трансплантология, В) онкология?

Б) иммунология, Г) генотерапия?

9.Что происходит с растительными клетками, помещенными на питательную среду:

А) теряют свою специализацию,

Б) теряют способность к размножению,

В) перестают расти,

Г) образуют уродливые структуры?

10.Какое свойство клетки в культуре позволяет реализовать наследственную информацию:

А) наследственность, В) тотипотентность,

Б) изменчивость, Г) генетическая гетерогенность?

11. Какой метод получения трансгенных организмов характерен как для растений, так и для животных:

А) баллистика, В) микроинъекция ДНК,

Б) использование агробактерии, Г) электропорация мембраны?

12.Как называется клетка с двумя разнородными ядрами:

А) синкарион, В) эмбрион,

Б) гетерокарион, Г) химера?

13.Какое свойство каллусных клеток характеризуется наличием клеток в разных стадиях роста:

А) генетическая гетерогенность, В) гормононезависимость,

Б) физиологическая асинхронность, Г) тотипотентность?

14.Какой способ в животноводстве подразумевает развитие особи из двух различных бластомеров:

А) получение химер, В) клонирование,
Б) получение близнецов, Г) трансплантация?

15.Какая отрасль медицины наиболее успешно применяет стволовые клетки для лечения:
А) ортопедия, В) неврология,
Б) кардиология, Г) гомеопатия?

16. Какое вещество способствует адаптации клеток к низким температурам при замораживании и называется гормоном стресса:
А) глицерин, В) этиленгликоль,
Б) линолевая кислота, Г) абсцизовая кислота?

17.Что такое гибридома:
А) химерная молекула,
Б) соматический гибрид,
В) гибрид любых клеток,
Г) гибрид лимфоцита и опухолевой клетки?

18.Какие продукты метаболизма занимают первое место по объему производства:
А) ферменты, В) антибиотики,
Б) витамины, Г) аминокислоты?

19.Какие организмы являются неограниченным источником для получения ферментов:
А) животные и их железы, В) растения в определенной фазе роста,
Б) микроорганизмы, Г) вирусы?

20.Какой метод иммобилизации фермента поддерживает его 100% активность:
А) ковалентное связывание, В) инкапсулирование,
Б) адсорбция, Г) включение в гель?

21.Какой биотехнологический процесс происходит при участии дрожжей:
А) силосование кормов, В) пивоварение,
Б) квашение, Г) сыроварение?

22.Какие продукты жизнедеятельности микроорганизмов применяют в медицине для тестирования патологии органов:
А) витамины, В) антибиотики,
Б) стероиды, Г) ферменты?

23.Какие организмы **не** применяются для производства биопрепаратов (борьба с насекомыми-вредителями):
А) споровые бактерии, В) шляпочные грибы,
Б) микроскопические грибы, Г) мускардинный гриб?

24.Какой вид загрязнения сточных вод вызывают отходы пищевой промышленности:
А) радиоактивное, В) механическое,
Б) биологическое, Г) химическое?

25.Какие организмы непосредственно разлагают органику в аэротенке:
А) бактерии, В) одноклеточные водоросли,
Б) сине-зеленые водоросли, Г) одноклеточные животные?

26.Какой продукт **не** является побочным при промышленной переработке твердых отходов:
А) пирокарбон, В) биогумус,
Б) компост, Г) горючий газ?

27.В чем заключается **экологическое** значение получения биогаза:
А) получение источника энергии,
Б) утилизация отходов,
В) применение газа для обогрева теплиц,
Г) получение метана для нужд химии?

28. Какая установка для очистки воздуха подразумевает применение иммобилизованных микроорганизмов:
А) биоскруббер,
Б) биосенсор,
В) биофильтр,
Г) биореактор с омываемым слоем?

Часть Б.

Из предложенных ответов выберите три верных:

1.Какие процессы составляют механизм генной инженерии:
А) репликация ДНК,
Б) рекомбинация ДНК-гена и плазмиды,

В) введение рекомбинантной плазмиды в бактерию,

Г) сплайсинг,

Д) выращивание плазмиды в культуру,

Е) молекулярное клонирование рекомбинантной плазмиды?

2.Каково значение биогумуса:

А) адсорбирует соли тяжелых металлов,

Б) нейтрализует загрязнение почвы,

В) повышает плодородие,

Г) уничтожает сорняки,

Д) повышает буферность почвы,

Е) улучшает водопроницаемость?

Закончите предложения.

3.Организм-мозаик, образованный путем слияния бластомеров двух разных видов, называется ……..

4.Метод переноса генов в растительную клетку с помощью ДНК-пушки, называется ……..

5.Кольцевые молекулы ДНК бактериального происхождения, способные автономно существовать; используются в биотехнологии как «повозки», называются…….

6.Вещество, состоящее из метана, углекислого газа и сероводорода, являющееся продуктом анаэробного разложения отходов, называется ……...

7.Способность клетки реализовать заложенную в ней генетическую информацию, называется ……..

8.Вещества, которые необходимы для роста и развития самой клетки, синтезируются в ней в больших количествах, называются ……

Задание 2.

Проанализируйте текст и ответьте на следующие вопросы:

1) В каких отраслях научной и производственной сферы нашло практическое применение такое направление биотехнологии как культура клеток высших растений?

2) Как с помощью метода культуры клеток и тканей можно сохранить редкие и исчезающие виды растений?

3) Как методом андрогенеза получают гомозиготные растения?

4) Каково практическое значение клонального микроразмножения растений?

5) В чем заключается практическое значение соматической гибридизации?

Практическое применение культуры клеток высших растений

Экология. В настоящее время многие виды растений исчезли с лица Земли, многие находятся на грани исчезновения. Культура клеток – эффективное средство сохранения генофонда вида, а также уникальных генотипов штаммов-продуцентов. Существует несколько способов сохранения фенотипов. Клетки «вне организма» можно сохранять как в живой пересадочной коллекции, так и депонировать (хранить) их при низких и сверхнизких температурах (в жидком азоте).

В Отделе биологии клетки и биотехнологии ИФР РАН находится Всероссийская коллекция клеточных культур высших растений, в которой депонировано около 100 различных растительных объектов (каллусные и суспензионные культуры клеток). Однако в силу особенностей культуры клеток как биологической системы (высокая гетерогенность и лабильность) такой способ сохранения генофонда не всегда надежен. Гораздо эффективнее сохранять объекты in vitro в жидком азоте при сверхнизких температурах (–196°С). Такой способ хранения получил название криосохранения, или криоконсервации.

В растениеводстве культура клеток в качестве инструмента используется давно, эффективно и в различных аспектах.

Использование культивируемых клеток в селекции.

Методы культивирования клеток и тканей растений in vitro применяются как для повышения эффективности традиционных способов селекции, так и для выполнения задач, которые не могут быть решены стандартным путем. При гибридизации из-за сегрегации (отделения) генотипов в F_2 получается гетерогенная популяция, состоящая из растений, у которых интересующие селекционера признаки выражены в разной степени и по-разному скомбинированы с другими признаками. Мечта любого селекционера – иметь для работы полностью гомозиготное растение, в этом случае в поколениях не будет происходить расщепления и селекционный процесс существенно сократится.

В 1964 г. индийские исследователи С. Гуха и С. Магешвари открыли возможность получения in vitro гаплоидов при культивировании пыльников на искусственных питательных средах с добавлением гормонов. В дальнейшем при удвоении числа хромосом, происходящем спонтанно или индуцированном обработкой колхицином, возникают гомозиготные диплоидные растения, которые передают свои признаки потомству без

расщепления. Таким образом, используя с целью получения гаплоидов пыльники гибридов F_1, можно получать стабильные линии на 3–4 года быстрее, чем при традиционном способе. Процесс получения растений из пыльцы назван ***андрогенезом.*** Впоследствии были подобраны условия создания гаплоидных растений и из семязачатков (неоплодотворенных зародышей). Такой способ производства гаплоидных растений получил название ***гиногенез.***

Быстрое и эффективное размножение ценных генотипов.

После отбора удачных генотипов встает проблема их сохранения и активного размножения. На основании изучения экспериментального морфогенеза in vitro создана технология клонального микроразмножения растений, которая во многих странах стала уже коммерческой. Клональное размножение – разновидность вегетативного размножения с использованием техники in vitro. Оно применяется для быстрого получения большого количества растений, идентичных исходным.

Преимущество клонального микроразмножения по сравнению с традиционными методами заключается в значительно более высоком коэффициенте размножения. При клональном микроразмножении можно получать до 100 тыс. растений в год, тогда как при обычном размножении – 5–100 растений за тот же срок. Миниатюризация размножения экономит площади, занятые маточными и размножаемыми растениями; в микроразмножении и укоренении участвуют те растения, которые совсем не размножаются или плохо размножаются обычным способом.

Очень важно, что клональное микроразмножение часто сопровождается оздоровлением растений от нематод и бактериальных патогенов. В сочетании с термотерапией и химиотерапией метод клонального размножения позволяет в значительной степени избавиться и от вирусов, вироидов (инфекционных генов) и микоплазм.

Соматическая гибридизация.

В тех случаях, когда методами традиционной селекции не удается получить гибридные растения, применяют еще одну клеточную биотехнологию – слияние изолированных протопластов. Протопласт представляет собой клетку, лишенную клеточной стенки. Разработан ряд приемов, способствующих слиянию протопластов, выделенных из разных растений. Гибридизацией протопластов можно получить не только межвидовые, но и межродовые гибриды. Межвидовую соматическую гибридизацию, в частности, используют для переноса генов устойчивости из диких видов в культурные. Например, слиянием протопластов сортового картофеля с протопластами дикого вида *Solatium chacoense* в ИФР РАН получен соматический гибрид, имеющий ряд хозяйственно важных признаков. В Белорусском НИИ картофелеводства соматическая гибридизация была успешно использована для переноса признака устойчивости к фитофторозу от дикого мексиканского вида *S.bulbocastanum* к культурному сорту. Посредством слияния протопластов хлорофиллдефектного мутанта *S.tuberosum* и диких сортов *S.jamesii, S.bulbocastanum, S.carwensy* получены растения, в разной степени экспрессирующие признаки названных форм.

(По материалам статьи: Носов А.М. Культура клеток высших растений: от теории к практике // Биология в школе. – 2004. – № 5–6.)

Критерии оценки

Ответ на каждый вопрос оценивает в 1 балл

Максимальное количество баллов – 5 баллов

Задание 3.

Проведите анализ содержания учебника Сухорукова Л.Н. Общая биология. 10 класс: учеб. для общеобразов. учреждений: профильный уровень / Л.Н. Сухорукова, В.С Кучменко, Т.Ф Черняковская – М.: Просвещение, 2008. – 224 с. и выберите 3 темы урока, на которых возможна профориентационная работа по биотехнологии; предложите приемы такой работы.

Тема урока	Содержание	Вопросы, связанные с биотехнологией	Возможные приемы профориентационной работы

Критерии оценки

Отмечены темы 3-х уроков и их содержание (2 балла)

Отмечены вопросы, связанные с биотехнологией – 1 балл

Указаны приемы профориентационной работы (2 балла)

Максимальное количество баллов – 5 баллов

Задание 4.

Проанализируйте таблицу и ответьте на следующие вопросы:

1)Какие показатели позволяют сравнивать процессы ремедиации и биоремедиации?

2) Какое воздействие оказывает на почву ремедиация и биоремедиация?

3) Какой из этих методов очистки почвы более надежен и почему?

4) Какие продукты могут образовываться при ремедиации и биоремедиации?
5? В чем достоинства и недостатки биоремедиации?

Сравнение методов ремедиации и биоремедиации.
(Прикладная экобиотехнология. Учебное пособие: в 2 т. Т.1 / А.Е. Кузнецов и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 629 с., С.599.)

Ремедиация	Показатели	Биоремедиация
Стандартные анализы, дающие однозначный ответ	Исследование применимости технологии для очистки конкретного места загрязнения	Комплексные междисциплинарные исследования, требующие высокой квалификации
Однотипный метод очистки разных мест загрязнения	Стандартизация применения технологии	Каждый проект требует индивидуальной разработки
Жесткое: высокие температуры, растворители, газы и т.п.	Воздействие на почву	Мягкое: добавление природных субстратов, биогенных элементов, микроорганизмов
Дни, недели	Длительность очистки	Месяцы, годы
Высокая; мало зависит от особенностей места загрязнения	Надежность технологий	Низкая; сильно зависит от особенностей места загрязнения
	Стоимость среднего проекта	60-90 % от стоимости ремедиации
Образование опасных промежуточных продуктов неполного разложения загрязнения	Потенциальная экологическая опасность	Возможно образование опасных продуктов неполной биодеградации загрязнения; требуется оценка возможных последствий интродукции организмов

Критерии оценки
Ответ на каждый вопрос оценивает в 1 балл
Максимальное количество баллов – 5 баллов

Оценочный лист к типовым заданиям (модельные ответы):
2 вариант.
Задание 1 - тест (21 балл)
Блок А.

1 – г	15 – а
2 – а	16 – г
3 – в	17 – г
4 – а	18 – г
5 – в	19 – б
6 – б	20 – б
7 – г	21 – в
8 – г	22 – г
9 – а	23 – в
10 – в	24 – г
11 – в	25 – а
12 – б	26 – в
13 – б	27 – б
14 – а	28 – г

Б 1 – б, в, е
Б 2 – в, д, е
Б 3 – химера
Б 4 – биологическая баллистика
Б 5 – плазмиды
Б 6 – биогаз
Б 7 - тотипотентность
Б 8 – первичные метаболиты
Критерии ответов: 40 баллов

Задание 2.
1) В каких отраслях научной и производственной сферы нашло практическое применение такое направление биотехнологии как культура клеток высших растений?

В экологии и растениеводстве.

2) Как с помощью метода культуры клеток и тканей можно сохранить редкие и исчезающие виды растений?

Депонирование видов растений в виде каллуса и суспензионных культур, дополнительно сохранив их в жидком азоте (криоконсервация)

3) Как методом андрогенеза получают гомозиготные растения?

Андрогенез предполагает получение in vitro гаплоидов при культивировании пыльников на искусственных питательных средах с добавлением гормонов. В дальнейшем при удвоении числа хромосом, происходящем спонтанно или индуцированном обработкой колхицином, возникают гомозиготные диплоидные растения, которые передают свои признаки потомству без расщепления.

4) Каково практическое значение клонального микроразмножения растений?

Для клонального микроразмножения характерен более высокий коэффициент размножения растений, миниатюризация процесса и оздоровление растений (освобождение их от бактериальных, вирусных и грибковых инфекций)

5) В чем заключается практическое значение соматической гибридизации?

Соматическая гибридизация предполагает перенос генов дикорастущих растений в культурные путем слияния протопластов клеток этих растений. Таким образом можно сделать культурное растение более устойчивым к факторам среды.

Задание 3.

Тема урока	Содержание	Вопросы, связанные с биотехнологией	Возможные приемы профориентационной работы
Окисление органических веществ. Гликолиз. Брожение.	*1.Сущность процесса биологического окисления* *2. Анаэробное окисление глюкозы:* *а) гликолиз* *б) молочно-кислое брожение* *в) спиртовое брожение*	*Производство кисломолочных продуктов, основанное на молочно-кислом брожении (производство сыра)* *Производство продуктов, основанное на спиртовом брожении (производство хлеба, пива, вина)*	*Экскурсия на хлебозавод (пивоваренный завод)*
Особенности строения и размножения прокариот	*1.Формы клеток и размеры* *2. Строение клеток бактерий.* *3.Движение бактерий* *4.Размножение бактерий*	*Применение бактерий (благодаря наличию плазмид) при производстве лекарственных препаратов и для решения проблем экологии*	*Подготовка презентаций и сообщений*
Генная инженерия	*1.Задачи генной инженерии* *2.Технология получения генов.* *3.Значение и проблемы генной инженерии*	*Производство генно-инженерных организмов* *Генно-модифицированные продукты* *Генная инженерия в медицине*	*Проведение тематического урока «генная инженерия: достижения и перспективы» с применением технологии обучения в сотрудничестве*

Критерии оценки

Отмечены темы 3-х уроков и их содержание (2 балла)

Отмечены вопросы, связанные с биотехнологией – 1 балл

Указаны приемы профориентационной работы (2 балла)

Задание 4.

1)Какие показатели позволяют сравнивать процессы ремедиации и биоремедиации?

Исследование применимости технологии для очистки конкретного места загрязнения; стандартизация применения технологии; воздействие на почву, длительность очистки, надежность технологий, стоимость среднего проекта, потенциальная экологическая опасность

2) Какое воздействие оказывает на почву ремедиация и биоремедиация?

Ремедиация оказывает жесткое воздействие, т.к. применяются высокие температуры, растворители, газы и т.п. Биоремедиация оказывает более мягкое воздействие, т.к. в почву добавляют природные субстраты, биогенные элементы, микроорганизмы.

3) Какой из этих методов очистки почвы более надежен и почему?

Более надежен способ ремедиации, т.к. использование температуры, химических веществ уничтожает загрязнение наверняка.

4) Какие продукты могут образовываться при ремедиации и биоремедиации?

Образование опасных промежуточных продуктов неполного разложения загрязнения, возможно образование опасных продуктов неполной биодеградации загрязнения.

5) В чем достоинства и недостатки биоремедиации?

Достоинства: оказывает более мягкое воздействие на почву, вред окружающей среде минимальный, более дешевая стоимость проекта.

Недостатки: процесс очистки может длиться годами, каждый проект требует индивидуальной разработки, возможно образование опасных продуктов неполной биодеградации загрязнения; требуется оценка возможных последствий интродукции организмов.

Перевод набранных баллов.

1-3 – 2 балла
4-7 – 3 балла
8-11 – 4 балла
12-15 – 5 баллов
16-19 – 6 баллов
20-23 – 7 баллов
24-27 – 8 баллов
28-31 – 9 баллов
32-35 – 10 баллов
36-39 – 11 баллов
40-43 – 12 баллов
44-47 – 13 баллов
48-51 – 14 баллов
52-55 – 15 баллов

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится частично письменно

На основе типовых заданий составляется по 2 варианта экзаменационной работы.

Зачетные работы распечатываются по количеству студентов.

Во время зачета студенты рассаживаются за парту по одному. Получают распечатку с заданиями и чистые листы для черновиков и ответов.

Студенты могут пользоваться школьными учебниками.

На выполнение зачетной работы отводится 3 астрономических часа.

По истечении времени студенты сдают письменный вариант работы, ждут, когда преподаватель проверит тест, далее отвечают на уточняющие вопросы преподавателя по остальным заданиям.

Баллы, полученные студентом на зачете с оценкой, суммируются с набранными ранее баллами и переводятся в итоговую оценку по дисциплине.