

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Экологический факультет
Кафедра биологии, экологии и природопользования

Н.А. Михеева, Е.П. Дрождина, Н.А. Курносова, С.М. Слесарев

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов по
дисциплине

ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ КЛЕТочНОЙ БИОЛОГИИ
для студентов направления бакалавриата 06.03.01 Биология
экологического факультета ИМЭиФК УлГУ

Ульяновск 2019

УДК 630*61 (075.8)
ББК 43 к я 73

Печатается по решению Ученого совета ИМЭиФК Ульяновского государственного университета.

Рецензент – Беззубенкова О.В., зав. кафедрой биологии и химии Ульяновского государственного педагогического университета им. И.Н. Ульянова

Рецензент – Михеев В.А., доцент кафедры биологии и химии Ульяновского государственного педагогического университета им. И.Н. Ульянова

Михеева Н.А. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Избранные главы клеточной биологии» для студентов направления бакалавриата 06.03.01 Биология экологического факультета ИМЭиФК УлГУ / Н.А. Михеева, Е.П. Дрожжина, Н.А. Курносова, С.М. Слесарев. – Ульяновск: УлГУ, 2017. – 29 с.

Методическое пособие по дисциплине «Избранные главы клеточной биологии» предназначено в помощь студентам, обучающимся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, для проведения практических занятий и самостоятельного изучения обозначенного курса. Методические указания включают в себя требования к результатам освоения дисциплины, тематический план дисциплины, список рекомендуемой литературы, тесты для самоподготовки, контрольные вопросы к экзамену. Учебное издание может быть полезно преподавателям и специалистам биологам.

© Михеева Н.А., Дрожжина Е.П., Курносова Н.А., Слесарев С.М., 2019
© Ульяновский государственный университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины	7
5. Содержание дисциплины	9
6. Темы практических занятий.....	11
7. Перечень вопросов к экзамену	13
8. Самостоятельная работа студентов	15
9. Задания для контроля уровня усвоения материала	16
10. Список рекомендуемой литературы	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины:

дать представление о клеточной инженерии, как наиболее перспективной и гармонично развивающейся области биотехнологии.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с основами клеточной инженерии растений и животных, гибридными биотехнологиями;
- изучить современные методы культивирования клеточных культур и создания гибридов;
- сформировать у студентов целостное научное представление о возможностях и путях развития клеточных биотехнологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

- Дисциплина «Избранные главы клеточной биологии» является факультативной дисциплиной среди дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 06.03.01 - «Биология»;
- Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания предшествующих общих профессиональных курсов (общая биология, клеточная биология и др.);
- Дисциплина «Избранные главы клеточной биологии» является дополнительным основанием для изучения таких дисциплин, как биология эмбриональной клетки, лабораторные методы исследования в биологии, большой практикум, входящих в ООП бакалавра.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Избранные главы клеточной биологии» в рамках освоения образовательной программы направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2	Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за

	<p>свои решения</p> <p>Знать: основные направления клеточной инженерии растений, животных и человека; способы биологического конструирования растительных и животных клеток; методы создания трансгенных растений и животных; принципы организации биотехнологической лаборатории; правила обращения с лабораторным оборудованием (автоклавом, дистиллятором, техническими и аналитическими весами, центрифугой, лабораторной баней и т. д); принципы работы приборов (рН-метра, спектрофотометра, микроскопов и т. д.).</p> <p>Уметь: анализировать и прогнозировать биологические процессы, происходящие в ходе размножения и индивидуального развития живых организмов, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; представлять результаты наблюдений в виде протокола исследования; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания, законы и закономерности эмбрионального развития живых организмов; анализировать и прогнозировать биологические процессы, происходящие в ходе эмбриогенеза живых организмов, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; приемами работы с эмбриональными объектами; методами безопасной работы в биологической лаборатории; навыками работы со справочной литературой (атласами, сборниками задач и др.); владеть методами биотехнологии; представлять данные наблюдений в виде рисунков, схем, а также их описывать; уметь работать с макропрепаратами, и представлять результаты наблюдений в виде протокола исследования; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания, законы и закономерности эмбрионального развития живых организмов; уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по проблеме).</p>
ПК-5	<p>Готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов</p>

биотехнологических и биомедицинских производств.

Знать: нормативные документы, регламентирующие работу структурного подразделения и организации целом (ГОСТ, международные стандарты, регламенты).

Уметь: применять схемы получения новых растительных форм на различных объектах культивирования; подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования; выполнять основные этапы работы с изолированными тканями и органами растений; описывать, классифицировать и составлять ростовые характеристики различных объектов культивирования *in vitro*; пользоваться инструментарием, лабораторным оборудованием и различными приборами на разных этапах подготовки и культивирования биотехнологических объектов; клеточными технологиями, облегчающими и ускоряющими традиционный процесс создания новых сортов растений; способами создания разнообразия и отбора форм с искомыми признаками в культуре *in vitro*; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания, законы, и закономерности биологических и генетических процессов, происходящих в живых организмах; прогнозировать результаты биологических процессов, протекающих в живых системах; научно обосновывать наблюдаемые явления;

Владеть: методами микрклонального размножения и оздоровления растений; техникой работы в стерильных условиях; техникой культивирования изолированных клеток и тканей растений на искусственных питательных средах; экспериментальными методами апикальной меристемы, получения каллусов, растений-регенерантов на гаплоидном и диплоидном уровне; навыками составления плана работы в соответствие с поставленными задачами, навыками поиска необходимой литературы, оформления отчетной документации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		6
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП		
Аудиторные занятия:	48	48
лекции	16	16
семинары и практические занятия	32	32
лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	24	24
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		тестирование, собеседование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения _____ очная _____

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				
		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа
		лекции и	практические занятия, семинары	лабораторные работы	в т.ч. занятия в интерактивной форме	
1	2	3	4	5	6	7
1. История культивирования животных клеток	4	1	2	-	-	2
2. Введение клеток в культуру	5	1	2	-	-	2
3. Системы культивирования клеток	8	2	4	-	-	2
4. Культуры клеток человека	9	2	4	-	-	3
5. Гибридизация животных клеток	9	2	4	-	-	3
6. Трансплантация ядер	9	2	4	-	-	3
7. Культуры клеток высших растений	9	2	4	-	-	3

8. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов	9	2	4	-	-	3
9. Основные принципы криобиологии. Криопротекторы	9	2	4	-	-	3
ВСЕГО	108	16	32	-	-	24

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ

Тема 1. История культивирования животных клеток.

Клеточные технологии и генетическое разнообразие. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека. Социальные, этические и научные проблемы, порождаемые клеточными технологиями микроорганизмов, растений, животных и человека. История и перспективы развития клеточных биотехнологий. Признание идеи о возможности культивирования животных клеток в условиях *in vitro*. Культивирование животных клеток в практических целях. Возможность влияния на геном животной клетке с целью получения гибридом.

Тема 2. Введение клеток в культуру.

Роль тотипотентности половых и соматических клеток. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток. Моноклональные антитела. Применение. Преимущества и недостатки. Мофофизиологические особенности постоянных клеточных культур. Биология культивируемых клеток. Особенности в биологии культивируемых клеток *in vitro*. Особенности трансформированных клеток. Питательные среды и условия культивирования.

Тема 3. Системы культивирования клеток.

Сравнительная характеристика проточных и непроточных систем культивирования клеток.

Тема 4. Культуры клеток человека.

Культуры клеток человека. Стволовые клетки. Особенности фибробластов. Характеристика эмбриональных стволовых клеток. Перспективы и проблемы использования стволовых клеток. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.

Тема 5. Гибридизация животных клеток.

Гибридомы (история открытия, способы получения и культивирования). Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным клеткам. Специфика, преимущества, возможности и проблемы клеточной инженерии растений по сравнению с инженерией животных клеток. Эмбриоинженерия домашних животных. Биотехнологии на основе трансплантации эмбрионов. Научные, этические и экономические проблемы эмбриоинженерии.

Тема 6. Трансплантация ядер.

Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дедифференцирующий эффект цитоплазмы. Методы трансплантации ядер. История клонирования животных. Клонирование млекопитающих. Методы создания химер.

Тема 7. Культуры клеток высших растений.

История метода. Культивирование соматических клеток. Каллусная ткань, ее морфофизиологические особенности. Суспензионные культуры. Параметры роста суспензионных культур. Методики культивирования одиночных растительных клеток. Культуры гаплоидных клеток растений. Методы индуцирования гаплоидов. Сферы применения культур растительных клеток. Новые технологии на основе культивируемых тканей и клеток растений.

Тема 8. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов.

Биотехнологии на основе изолированных протопластов. Выделение, культивирование и использование протопластов. Способы фракционирования клеток и протопластов. Механический способ выделения протопластов. Энзиматический метод выделения протопластов. Способы культивирования протопластов: метод жидких капель и метод платирования. Применение протопластов. Слияние протопластов. Судьба геномов (ядерного и цитоплазматического) после слияния протопластов.

Тема 9. Основные принципы криобиологии. Криопротекторы.

Криобиология как наука. Задачи криобиологии. Механизмы повреждения клетки при охлаждении. Механизм действия криопротектора. Криоконсервация животных и растительных клеточных культур. Основные принципы криоконсервации, хранения и размораживания. Криоконсервация

клеток и тканей. Криоконсервация организма. Крионика. Крионика и биоэтика. Крионика и религия. Крионика и наука.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Тема 1. История культивирования животных клеток. Форма проведения – практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

1. История и перспективы развития клеточных биотехнологий. Признание идеи о возможности культивирования животных клеток в условиях *in vitro*.
2. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
3. Клеточные технологии и генетическое разнообразие.
4. Социальные, этические и научные проблемы, порождаемые клеточными технологиями микроорганизмов, растений, животных и человека.
5. Культивирование животных клеток в практических целях. Возможность влияния на геном животной клетке с целью получения гибридов.

Тема 2. Введение клеток в культуру. Форма проведения – практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

1. Роль тотипотентности половых и соматических клеток.
2. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.
3. Моноклональные антитела. Применение. Преимущества и недостатки.
4. Мофофизиологические особенности постоянных клеточных культур.
5. Биология культивируемых клеток. Особенности в биологии культивируемых клеток *in vitro*.
6. Особенности трансформированных клеток.
7. Питательные среды и условия культивирования.

Тема 3. Системы культивирования клеток.

1. Сравнительная характеристика проточных и непроточных систем культивирования клеток.

Тема 4. Культуры клеток человека.

1. Культуры клеток человека.
2. Стволовые клетки.
3. Морфофизиологические особенности фибробластов.
4. Характеристика эмбриональных стволовых клеток.
5. Перспективы и проблемы использования стволовых клеток.
6. Клонирование высших организмов.
7. Технологии и биоэтика.

Тема 5. Гибридизация животных клеток.

1. Гибридомы (история открытия, способы получения и культивирования).
2. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным клеткам.
3. Специфика, преимущества, возможности и проблемы клеточной инженерии растений по сравнению с инженерией животных клеток.
4. Эмбриоинженерия домашних животных.
5. Биотехнологии на основе трансплантации эмбрионов.
6. Научные, этические и экономические проблемы эмбриоинженерии.

Тема 6. Трансплантация ядер.

1. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл.
2. Дедифференцирующий эффект цитоплазмы.
3. Методы трансплантации ядер.
4. История клонирования животных. Клонирование млекопитающих.
5. Методы создания химер.

Тема 7. Культуры клеток высших растений.

1. История метода.
2. Культивирование соматических клеток.
3. Каллусная ткань, ее морфофизиологические особенности.
4. Суспензионные культуры.
5. Параметры роста суспензионных культур.
6. Методики культивирования одиночных растительных клеток.
7. Культуры гаплоидных клеток растений.
8. Методы индуцирования гаплоидов.
9. Сферы применения культур растительных клеток.
10. Новые технологии на основе культивируемых тканей и клеток растений.

Тема 8. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов.

1. Биотехнологии на основе изолированных протопластов.
2. Выделение, культивирование и использование протопластов.
3. Способы фракционирования клеток и протопластов.
4. Механический способ выделения протопластов.
5. Энзиматический метод выделения протопластов.
6. Способы культивирования протопластов: метод жидких капель и метод платирования.
7. Применение протопластов.
8. Слияние протопластов.
9. Судьба геномов (ядерного и цитоплазматического) после слияния протопластов.

Тема 9. Основные принципы криобиологии. Криопротекторы.

1. Криобиология как наука. Задачи криобиологии.
2. Механизмы повреждения клетки при охлаждении.
3. Механизм действия криопротектора.
4. Криоконсервация животных и растительных клеточных культур.
5. Основные принципы криоконсервации, хранения и размораживания.
6. Криоконсервация клеток и тканей.
7. Криоконсервация организма.
8. Крионика. Крионика и биоэтика. Крионика и религия. Крионика и наука.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Исторические этапы клеточной инженерии по культивированию животных клеток.
2. Классические опыты Хейфлика и Мурхеда по выделению линии диплоидных клеток человека WI-38. «Предел Хейфлика» и «феномен старения» на линии WI-38.
3. Особенности культуры животных клеток. Гетерогенность клеточной популяции.
4. Характеристика первичных культур животных клеток. Пассивирование. Трансформация в постоянную клеточную линию.
5. Взаимодействие клеток друг с другом в культуре животных клеток. Скорость деления клеток. «Социальный контроль» плотности популяции.
6. Трансформация клеток животной культуры. Причины трансформации.
7. Питательные среды и условия культивирования животных клеток.
8. Непроточная культура животных клеток. Способы увеличения продолжительности жизни непроточных культур.
9. Монослойные культуры. Преимущества и недостатки монослойных культур.
10. Культура клеток человека. Особенности культуры клеток человека.
11. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных.
12. Органная культура. Особенности органной культуры. Методы органной культуры.
13. Гибридизация животных клеток.
14. Химеры. Методы создания химер.
15. Моноклональные антитела. Функциональная структура, получение, использование.
16. Дифференцировка клеток и репрессия генома. Закономерность связи специализации клетки и её тотипотентности.
17. Клонирование животных. Технология клонирования. Пересадки ядер млекопитающих.
18. Методы трансплантации ядер млекопитающих. Цитопласты и кариопласты.
19. Регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных.

20. Исторические этапы клеточной инженерии по культивированию растительных клеток.
21. Сферы применения культур растительных клеток. Специфические особенности популяции клеток растительной культуры.
22. Культуры соматических клеток растений. Требования растительных клеток к условиям культивирования.
23. Каллус. Основные функции выполняемые каллусной тканью. Ауксины и образование каллусной ткани. Этапы образования каллусной ткани, дедифференцировка тканей экспланта.
24. Фитогормоны. Нормальные и опухолевые растительные клетки. Морфологические особенности опухолевых растительных клеток. Тератома.
25. Суспензионная и каллусная растительная клеточная культура. Виды каллусных тканей. Особенности культивирования каллусных тканей.
26. Дифференциация клеток растения. Различная экспрессия генов - основа клеточной дифференциации. Детерминация клетки. Обратимость дифференциации растительных клеток в клеточных культурах.
27. Суспензионная культура растительной ткани. Суспензионная культура как модельная система. Степень дезагрегации. Морфологическая выравненность клеток.
28. Открытые, проточные культуры растительных клеток. Закрытое глубинное культивирование. Особенности роста суспензионных культур. Периодическое культивирование.
29. Культивирование отдельных растительных клеток. Этапы выращивания отдельных клеток. Метод «ткани – няньки по Мьюиру, Хильденбранту и Райкеру. Метод «кормящего слоя».
30. Культуры гаплоидных клеток. Способы получения гаплоидов. Дигаплоиды, их получение. Преимущества гаплоидов.
31. Методы индуцирования гаплоидов. Индуцированный андрогенез в культуре пыльников и пыльцы. Селективная элиминация хромосом в гибридном зародыше. Псевдогамия. Эмбриоид.
32. Культура растительных тканей как источник вторичных метаболитов. Методы иммобилизации растительных клеток. Генетический и эпигенетический уровни контроля вторичного метаболизма.
33. Системы культивирования иммобилизованных клеток.
34. Протопласты как уникальная модель для изучения фундаментальных физиологических проблем у растений. Способы получения и культивирования протопластов.
35. Способы слияния протопластов. Конструирование растительных клеток.
36. Клеточная селекция.
37. Клональное микроразмножение растений.
38. Ассоциации клеточной культуры высшего растения с микроорганизмом.

39. Способы сохранения клеточных культур: криоконсервация, лиофильное высушивание, замедление роста. Предкультивирование растительных культур в различных условиях.
40. Криоконсервация клеточных культур. Криопротекторы. Программы охлаждения. Принципы размораживания клеток.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
2. История культивирования животных клеток	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	2	собеседование
2. Введение клеток в культуру	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	2	собеседование
3. Системы культивирования клеток	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	2	собеседование
4. Культуры клеток человека	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	3	собеседование
5. Гибридизация животных клеток	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	3	собеседование
6. Трансплантация ядер	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	3	собеседование
7. Культуры клеток высших растений	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	3	собеседование
8. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	3	собеседование
9. Основные	проработка учебного	3	собеседование

принципы криобиологии. Криопротекторы	материала, подготовка к сдаче зачета		
---	---	--	--

9. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ УРОВНЯ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

1. Основным объектом клеточной инженерии является:
 - а. органная культура
 - б. микробная культура
 - в. клеточная культура
 - г. растительная культура

2. Клеточная инженерия основана на:
 - а. скрещивании растений
 - б. отборе растений и животных
 - в. культивировании клеток вне организма
 - г. синтезе генов и внедрении их в клеточные культуры

3. Первые эксперименты, показавшие, что животные ткани возможно некоторое время культивировать в физиологическом растворе *in vitro* провел:
 - а. У.Ру (Роукс)
 - б. Р. Харрисон
 - в. К. Бернард
 - г. Г.Келер

4. Для клеточной культуры характерно:
 - а. контроль динамических свойств
 - б. состояние биохимических процессов в клеточной культуре максимально приближено к условиям *in vivo*
 - в. характерна гистиотипическая структура
 - г. отсутствие структурной организации

5. Концепция "Предела Хейфлика" и разработка теории феномена старения была осуществлена в:
 - а. 1955 году
 - б. 1961 году
 - в. 1937 году
 - г. 1968 году

- б. Образованию постоянной клеточной культуры соответствуют следующие морфофизиологические особенности клеток:
- а. увеличение гетероплоидности и анеуплоидности
 - б. увеличение времени удвоения клеток
 - в. уменьшение эффективности клонирования
 - г. увеличение зависимости от субстрата
7. Переход клеточной культуры в стационарную фазу связан с:
- а. нарушением цитокинеза
 - б. вирусной инфекцией
 - в. истощением питательных веществ
 - г. укорочением теломер
8. Одной из причин контактного торможения роста клеток в клеточной культуре является:
- а. накопление в питательной среде продуктов метаболизма клеток
 - б. увеличение доли клеточной поверхности обращенной к внешней среде
 - в. образование фибронектина на клеточной поверхности
 - г. уменьшение продукции SP-белка (клеточного поверхностного белка)
9. Трансформация клеток это:
- а. слияние соседних клеток находящихся в клеточной культуре
 - б. необратимое изменение ростовых и морфологических свойств клеток
 - в. обратимое изменение ростовых и морфологических свойств клеток
 - г. адаптация клеток находящихся в культуре к факторам окружающей среды
10. Для суспензионной культуры клеток характерно:
- а. прекращение пролиферации клеток, вследствие истощения среды
 - б. расположение клеток в виде взвеси в ростовой среде
 - в. высокая плотность клеток на единице площади пространства
 - г. скачкообразное изменение клеточного метаболизма, вследствие периодической замены среды
11. Основной процесс, происходящий во время интерфазы:
- а. синтез РНК
 - б. синтез белка
 - в. увеличение числа органоидов клетки: рибосом, ЭПС, митохондрий
 - г. удвоение ДНК

12. Стволовым клеткам свойственна:

- а. анеуплоидность
- б. тотипотентность
- в. дифференциация
- г. хоуминг

13. Впервые методику получения гибридом разработали:

- а. Биб и Эвинг
- б. Кохлер и Милштейн
- в. Симмс и Стилман
- г. Хейфлик и Мурхед

14. Одной из наиболее часто используемых селективных систем, для создания гибридом является:

- а. ГАТ-среда
- б. Среда Игла
- в. Среда МакКоя
- г. Среда Дульбекко

15. Для первого этапа слияния клеток характерно:

- а. высвобождение гликопротеидов
- б. сближение клеток
- в. слияние мембран
- г. образование липидных мицелл

16. Примером спонтанного слияния клеток не является:

- а. плазмогамия у грибов
- б. слияние миоцитов
- в. слияние опухолевых клеток
- г. образование зиготы

17. Воздух над питательной средой при культивировании фрагментов органов и тканей:

- а. близок к атмосферному воздуху
- б. содержит 10% CO₂
- в. содержит 20% CO₂
- г. насыщен кислородом

18. Остановка деления нормальных клеток после образования монослоя объясняется:

- а. конкуренцией за факторы роста и питательные вещества
- б. формой клеток
- в. контактным торможением
- г. организацией цитоскелета

19. Культивирование органов на столике из металлической сетки предложил:

- а. Леб
- б. Троувелл
- в. Спратт
- г. Чен

20. Чувствительность индикации биоорганических соединений с помощью МКА составляет в г/литр:

- а. 10^{-3}
- б. 10^{-18}
- в. 10^{-6}
- г. 10^{-12}

21. Химерность у растений проявляется фенотипически при мутациях:

- а. ДНК митохондрий
- б. ДНК ядер
- в. ДНК пластид
- г. РНК

22. Достоинством фетальной сыворотки является:

- а. содержание большого количества неустановленных биомолекул
- б. вариабельность состава
- в. простота получения
- г. недостаток специфических ростовых факторов

23. Постоянное поступление свежей питательной среды с одновременным удалением равного —объема среды с клетками характерно для культуры:

- а. прерывистой
- б. постоянной
- в. проточной
- г. перфузионной

24. Культивирование органов на агаровом сгустке впервые предложил:
- а. Леб
 - б. Троувелл
 - в. Спратт
 - г. Чен
25. Для индукции слияния клеток не используют:
- а. глицин
 - б. вирус Сендай
 - в. лектины
 - г. лизолецитин
26. При выделении протопластов из суспензионных культур оптимальна стадия роста :
- а. стационарная
 - б. деградация клеток
 - в. латентная
 - г. поздняя логарифмическая
27. Суспензионные культуры характеризуются:
- а. высокой агрегированностью
 - б. образованием групп из 5-10 клеток
 - в. одиночными клетками
 - г. парными клетками
28. Более устойчивы к повреждающему действию низкотемпературной консервации клетки в стадии роста:
- а. латентной
 - б. стационарной
 - в. экспоненциальной
 - г. терминальной
29. Для уменьшения размера вакуолей в среду предкультивирования перед замораживанием добавляют.
- а. маннит
 - б. аминокислоты
 - в. диметилсульфоксид
 - г. глицерин

30. Для увеличения проницаемости мембран перед замораживанием в среду добавляют :

- а. маннит
- б. аминокислоты
- в. диметилсульфоксид
- г. глицерин

31. К гормональным ингибиторам роста относится:

- а. сорбит
- б. хлорхолинхлорид
- в. полиэтиленгликоль
- г. колхицин

32. Цитопласт это:

- а. клетка, лишенная митохондрий
- б. клетка, лишенная цитоплазматической мембраны
- в. безъядерная клетка
- г. клетка с ядром, окруженная тонкой оболочкой

33. Протопласты растительных клеток энзиматическим путем впервые выделил:

- а. Сэлтон
- б. Коккинг
- в. Клеркер
- г. Чен

34. При механическом выделении протопластов клетки погружают в:

- а. плазмолитик
- б. фермент
- в. воду
- г. солевой раствор

35. Для разрушения клеточной стенки растений используют фермент:

- а. пектиназу
- б. лецитиназу
- в. гиалуронидазу
- г. целлюлазу

36. После фильтрации инкубационной смеси на фильтре остаются
- а. протопласты
 - б. кусочки растительной ткани
 - в. клеточные осколки
37. Для индукции слияния растительных клеток не используют
- а. лизолецитин
 - б. моноолеат глицерина
 - в. ПЭГ
 - г. вирус Сендай
38. При физическом методе слияния протопластов действующей силой служит:
- а. полиэтиленгликоль
 - б. постоянное электрополе
 - в. переменное электрополе
39. При выделении протопластов из суспензионных культур оптимальна стадия роста :
- а. деградация клеток
 - б. латентная
 - в. стационарная
 - г. поздняя логарифмическая
40. Для растительных клеток оптимальна рН среды культивирования
- а. 3,0-5,0
 - б. 5,0-5,5
 - в. 6,5-7,0
 - г. 9,0-10,0
41. Впервые успешное культивирование растительных тканей на синтетических питательных средах осуществили
- а. Хеллер и Нич
 - б. Мурасиге
 - в. Роббинс и Котте
 - г. Увйт и Готье

42. Для создания кормящего слоя используют:
- а. суспензию клеток
 - б. каллусную ткань
 - в. богатую питательную среду
 - г. сыворотку
43. Пионером метода клонального микроразмножения является:
- а. Матес
 - б. Уэбстер
 - в. Морель
 - г. Мосбах
44. Причиной гибели первичного экспланта обычно является накопление в тканях:
- а. ауксинов
 - б. фенолов
 - в. цитокининов
 - г. углеводов
45. Причиной гибели первичного экспланта обычно является накопление в тканях:
- а. ауксины
 - б. цитокинины
 - в. абсцизовую кислоту
 - г. гибберрелины
46. Гаплоидные растения:
- а. фертильны
 - б. стерильны
47. Нормальные клетки растений от опухолевых морфологически:
- а. отличаются
 - б. не отличаются
48. Каллусная ткань :
- а. гомогенна
 - б. гетерогенна

49. В качестве экспланта при микроклональном размножении лучше использовать органы, содержащие:
- а. паренхиму
 - б. меристему
 - в. проводящие пучки
 - г. паренхиму с проводящими пучками
50. Для вегетативного размножения больше пригодны растения в фазе развития:
- а. ювенильной
 - б. синильной
51. Первая удачная попытка иммобилизации клеток была осуществлена:
- а. Ван Вецелем
 - б. Сан Наумой
 - в. Мосбахом
 - г. Мурасиге
52. Детерминация это:
- а. способность клетки воспринимать индуцирующее воздействие и специфически реагировать на него изменением развития
 - б. приобретение клеткой состояния готовности к реализации определенных наследственных свойств
 - в. превращение эмбриональной клетки в специализированную
 - г. способность клетки к неорганизованной пролиферации
53. Время генерации растительной клетки:
- а. в 60-100 раз превосходит время генерации микробной клетки
 - б. в 60-100 раз меньше времени генерации микробной клетки
54. Гаплоиды получают:
- а. отдаленной гибридизацией
 - б. с помощью близкородственного скрещивания
55. В культуре пыльцы появление диплоидных растений:
- а. возможно
 - б. невозможно

56. Нормальные клетки в культуре к органогенезу:
- способны
 - не способны
57. Методом клонального размножения не является метод:
- снятие апикального доминирования
 - индукции возникновения адвентивных почек
 - соматического эмбриогенеза
 - прямой регенерации соматического зародыша
58. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку не используют
- вирус SV-40
 - ретровирусы
 - транспозоны
 - виroidы
 - ДНК митохондрий
59. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют:
- вирус SV-40
 - вирус саркомы Рауса
 - плазмиды агробактерий
60. Участок ДНК, в котором записана информация о первичной структуре белка:
- ген
 - геном
 - локус
 - хромосома
61. Цели генной инженерии:
- преодоление межвидовых барьеров
 - передача отдельных наследственных признаков одних организмов другим
 - способность нарабатывать «человеческие» белки
 - а + б + в
62. Для получения протопластов из клеток грибов используется
- лизоцим
 - трипсин

в. “улиточный фермент”

г. пепсин

63. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:

а. на холоду

б. в гипертонической среде

в. в среде с добавлением антиоксидантов

г. в анаэробных условиях

64. Соматическими клетками называют:

а. стволовые клетки

б. половые клетки

в. неполовые клетки

г. плазматические клетки (типа В-лимфоцитов)

65. Одним из критических периодов эмбриогенеза человека является внедрение зародыша в стенку матки на 7-е сутки. В эмбриобласте в этот период происходит первая фаза гастрюляции. Каким способом осуществляется этот процесс?

Ситуационные задачи

1. В производстве лекарственных средств, в частности при получении алкалоидов, довольно часто морфологическая специализация клеток является основной предпосылкой для активного синтеза. Какова связь между количественным выходом алкалоидов и свойствами каллусной культуры клеток?

2. Приведите сравнительную характеристику каллусных и суспензионных культур при использовании их в качестве субстрата для получения БАВ биотехнологическими методами.

3. При внедрении технологии суспензионного культивирования: Какие основные свойства растительных клеток необходимо учитывать? Как это связано с выбором режима ферментации и особым устройством ферментера?

4. Определите роль генной инженерии в создании иммунобиопрепаратов. Иммунобиопрепараты – диагностические, профилактические и лекарственные средства с применением в качестве действующего начала разных агентов и процессов иммунной системы.

5. При культивировании клеток *Datura tatula* была предложена питательная среда, содержащая микроэлементы, фитогормоны, источники углерода и углеводов. Достаточно ли этих компонентов, если целью

является усиление индукции деления клетки для увеличения выхода целевого продукта?

6. Охарактеризуйте методы получения вакцин.

7. Что следует учитывать при суспензионном культивировании растительных клеток?

8. В каких случаях корневые каллусы красавки могут синтезировать ценные ЛС?

9. Значение тотипотентности при получении лекарственных средств растительного происхождения

10. Впервые в России в 2009 году разработан и апробирован метод получения аутологичных индуцированных плюрипотентных стволовых клеток из обычной клетки взрослого организма.

1. Какой метод был использован?

2. Какой материал был использован?

3. Какие изменения происходили в клетках?

11. Представлены аутологичные и донорские стволовые клетки.

1. Какие стволовые клетки называются аутологичными?

2. Какие стволовые клетки имеют преимущества для трансплантации?

3. Перечислите ряд преимуществ аутологичных стволовых клеток перед донорскими.

12. С общих позиций по генной инженерии сформулируйте конкретные условия:

—расшифруйте понятие «вектор» и пути его введения в клетку; предложите ферменты, работающие в этой ситуации;

—предложите технику генно-инженерного эксперимента (стадии);

—сравните процесс образования мРНК у эукариот и прокариот.

13. Проанализируйте преимущества биотехнологического производства витаминов на конкретных примерах.

14. Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?

15. Для оптимизации процесса биосинтеза пенициллина в питательную среду добавляют аминокислоты. Как это может отразиться на количественном выходе целевого продукта, если добавить лизин в значительных концентрациях?

16. В процессе биосинтеза антибиотиков большое значение имеет содержание углерода, азота и фосфора в питательной среде. Как влияет изменение содержания этих веществ на процесс биосинтеза вторичных метаболитов, и на процесс ферментации в целом?

17. Проведите сравнительную характеристику каллусных и суспензионных культур при использовании их в качестве субстрата для получения БАВ биотехнологическими методами.

18. При получении генно-инженерного инсулина какие микроорганизмы используются в качестве продуцентов?

19. При использовании клеточной инженерии для создания новых продуцентов широко применяют методику протопластирования. Предложите схему получения протопластов и гибридных структур?

20. Биотехнологические методы получения лекарственных средств на основе культур клеток растений имеют широкое распространение. Они отличаются высокой рентабельностью, экологичностью, обеспечивают высокое качество целевого продукта, стабильность производства и возможность управления процессами. Предложите технологии получения лекарственных препаратов растительного происхождения с конкретными примерами, обращая внимание на специфику растительных клеток, фазы роста, питательные среды, условия ферментации и типы биореакторов?

21. Как известно, при использовании клеточной инженерии при создании новых продуцентов широко применяют методику протопластирования (получения протопластов) как процесс конструкции гибридных структур. В плане решения задачи получения новых продуцентов как источников новых лекарственных средств предложите:

—схему получения протопластов и гибридных структур;

—условия сохранения протопластов;

—конечные цели, достигаемые с помощью продуктов гибридной природы.

22. При получении БАВ рост каллусной ткани в процессе ферментации осуществляется в несколько этапов. В какой фазе необходимо стимулировать активность клеток?

23. При внедрении технологии суспензионного культивирования: Какие основные свойства растительных клеток необходимо учитывать? Как это связано с выбором режима ферментации и особым устройством ферментера?

10. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

а) Список рекомендуемой литературы:

основная литература

1. Афанасьев Ю.И., Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-3663-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436639.html>
2. Стволинская Н.С. Цитология: Учебник для бакалавров по направлению подготовки "Педагогическое образование и Биология" [Электронный ресурс] / Н.С. Стволинская. - М. : Прометей, 2012. - 238 с. - ISBN 978-5-7042-2354-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704223542.html>
3. Цитология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Соловых, Е. К. Раимова, Е. М. Нефедова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2012. — 288 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33274.html>

дополнительная литература

1. Банин В.В., Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-3891-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438916.html>
2. Архипова Т. В. Руководство к практическим занятиям по цитологии [Электронный ресурс] : методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование и биология» / Т. В. Архипова, В. С. Коницев, Н. С. Стволинская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2016. — 56 с. — 978-5-9907123-1-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58198.html>

учебно-методическая:

1. Дрождина Е. П. Цитология [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Е. П. Дрождина, Н. А. Курносова, Н. А. Михеева; УлГУ, ИМЭиФК, Каф. биологии и биоэкологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 13,4 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2015. - Библиогр.: с. 66. URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Drogdina-2015.pdf>