

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского

Кафедра Агроэкологии и химии

Основы биотехнологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Молодежный 2021

УДК 606:631.52(072)

О-753

Рассмотрено и рекомендовано к изданию методической комиссией агрономического факультета Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского (протокол № 7 от 22.03.2022 г.)

Составитель: Клименко Н.Н.

Рецензент: доцент кафедры земледелия и растениеводства, к.б.н. И.Н. Абрамова

Основы биотехнологии: методические указания / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского ; сост.: Н. Н. Клименко. – Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2022. – 13 с. – Текст : электронный.

Методические указания предназначены для выполнения контрольных работ бакалаврами очного и заочного обучения агрономического факультета, направления подготовки 35.03.04 Агрономия.

© Клименко Н.Н., 2022

©Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, 2022

Содержание

Введение	4
1 Содержание учебной дисциплины	5
2 Требования к оформлению контрольной работы	6
2.1 Требования к структуре контрольной работы	6
2.2 Требования к оформлению контрольной работы	6
3 Номера заданий согласно шифру	8
4 Теоретические задания (вопросы) контрольной работы	10
Список рекомендуемой литературы	12

Введение

Биотехнология в России остается одним из главных направлений. Современная биотехнология – это наука и отрасль производства, развивающаяся в трех основных направлениях:

- молекулярная биология и генетическая инженерия;
- микробиология и микробиологическая промышленность;
- культура клеток и тканей *in vitro*.

Клеточные технологии, основанные на культивировании *in vitro* органов, тканей, клеток и изолированных протопластов высших растений, могут облегчить и ускорить традиционный процесс создания новых сортов и видов. Они предлагают принципиально новые пути, такие как соматональная изменчивость, мутагенез на клеточном уровне, клеточная селекция, соматическая гибридизация для создания генетического разнообразия и отбора форм с искомыми признаками. Кроме того, клеточные технологии эффективны в создании безвирусного материала вегетативно размножаемых растений.

Цель освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с основными направлениями современной биотехнологии растений и основами генетической инженерии, новейшими достижениями и перспективами ее использования для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Основные задачи освоения дисциплины:

- рассмотреть современное состояние и перспективы развития биотехнологии;
- изучить основные этапы организации биотехнологических производств, основное оборудование и критерии оценки биотехнологических процессов, важнейшие биотехнологические производства и их соответствие требованиям экологической безопасности;
- ознакомить с методами генетической, клеточной инженерии, инженерной энзимологии, возможностями и перспективами использования клеток, клеточных структур, ферментов в биосинтетических и биотрансформирующих реакциях;
- научить умению самостоятельного поиска и анализа информации, использованию ее в профессиональной деятельности.

1. Содержание учебной дисциплины

Биотехнология как наука возникла в начале сороковых годов прошлого века и получила ускоренное развитие с 1953 г., после открытия Дж. Уотсоном и Ф. Криком химической структуры и пространственной организации двойной спирали молекулы ДНК. В 50-е гг. в биотехнологии возникает еще одно важное направление – клеточная инженерия. Основателями его являются П. Ф. Уайт (США) и Р. Готре (Франция).

Новое биотехнологическое направление – генетическая инженерия – родилось в 1972 г., когда в лаборатории П. Берга впервые была синтезирована рекомбинантная молекула ДНК. Генетическая и клеточная инженерия определили главные направления современной биотехнологии, методы которой широко используются во многих областях науки и производства в нашей стране и за рубежом.

В традиционном, классическом понимании биотехнология – это наука о методах и технологиях производства различных веществ и продуктов с использованием природных биологических объектов и процессов (хлебопечение, квашение, виноделие и др.).

Новейшая биотехнология – это наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных (модифицированных) растений, животных и микроорганизмов в целях интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения

Таблица 1 – Тематический план занятий

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины
1.	Введение в биотехнологию
1.1	Краткая история биотехнологии. Основные направления и термины биотехнологии. История развития биотехнологических исследований растений. Каллусогенез, регенерация растений в культуре <i>in vitro</i> , суспензионные культуры клеток растений. Питательные среды для культивирования клеток растений
2.	Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве
2.1	Технологии, направленные на ускорение, удешевление традиционных методов получения форм растений Микроклональное размножение растений. Получение безвирусного

	материала. Получение гаплоидных и дигаплоидных форм растений. Производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток <i>in vitro</i> . Хранение растительного материала <i>in vitro</i> . Получение и отбор генетически измененных форм растений. Соматональная изменчивость.
2.2	Технологии, позволяющие получать новые формы растений Соматическая гибридизация растений: методы получения протопластов, восстановления клеточной стенки, слияния протопластов, отбора и анализа возможных соматических гибридов.
2.3	Генетическая инженерия растений Генетическая инженерия растений, ферменты, вектора. Методы трансформации растений: агробактериальная трансформация, прямое введение ДНК в клетки.
3	Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве
3.1	Гормональная система растений Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. Микробные инсектициды
	Зачет

2. Требования к оформлению контрольной работы

2.1 Требования к структуре контрольной работы

Структура контрольной работы должна содержать:

1. Титульный лист (согласно прилагаемого образца).
2. Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, список использованной литературы).
3. Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается ответ на каждый вопрос контрольной работы).
4. Список используемых литературных источников (содержит перечень источников, которые были использованы при подготовке контрольной работы).

2.2 Требования к оформлению контрольной работы

1. Контрольная работа должна быть набрана студентом самостоятельно с использованием текстового редактора *Word*.
2. При наборе контрольной работы на ПК рекомендуется соблюдать следующие параметры:

- шрифт – Times New Roman;
 - размер шрифта – 14;
 - межстрочный интервал – полуторный;
 - размеры полей: левое 3 см, правое 1,5 см, нижнее, верхнее – 2 см;
 - параметры абзаца: выравнивание текста – по ширине страницы;
 - точка в конце заголовка не ставится.
3. Каждую структурную часть необходимо начинать с нового раздела со следующей страницы;
4. Нумерация страниц начинается с титульного листа, но на титульном листе номер страницы не указывается.
5. Пример оформления титульного листа контрольной работы:

*Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

**Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского**

Агрономический факультет

Кафедра агроэкологии и химии

Контрольная работа

по дисциплине *Основы биотехнологии*

Направление подготовки

Курс _____

Шифр _____

Студент _____

Ф.И.О. (полностью)

Молодежный 20__ г.

3. Номера заданий согласно шифру

Вариант контрольной работы определяется по таблице 2. Студент выполняет номера контрольных вопросов, указанные в клетке, соответствующей его шифру (номеру зачетной книжки), причем по горизонтали берется последняя цифра, а по вертикали – предпоследняя. Для каждой работы указаны вопросы, помещенные после вариантов контрольных работ.

Вопросы контрольного задания следует переписывать внимательно. Каждый вопрос должен быть пронумерован и четко отделен от ответа, причем сначала ставится номер вопроса, а затем номер, взятый из таблицы. ***Например, 1(15), 2(60), 3(42) и др.*** Нельзя переписывать сразу все вопросы. После каждого вопроса должен быть четкий, достаточно полный ответ, изложенный своими словами, а не переписанный дословно с учебника или с интернет сайтов. В конце работы указывается список использованной литературы в алфавитном порядке. Номера страниц должны быть пронумерованы.

Работа должна быть написана последовательно и грамотно. После проверки работа может быть возвращена студенту для доработки с учетом замечаний и требований рецензента.

Таблица 2 – Определение индивидуального задания согласно номеру зачетной книжки (шифру)

		Последняя цифра номера зачетной книжки									
		<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	<i>0</i>	1,15,14,21	2,16,13,22	3,17,12,23	4,18,11,24	5,19,10,25	6,20,9,26	7,15,4,27	8,16,3,21	9,17,3,22	10,18,2,23
	<i>1</i>	11,19,1,28	12,20,8,29	13,15,7,30	14,16,6,21	1,17,5,22	2,18,6,23	3,19,7,24	4,20,8,24	5,15,9,25	6,16,10,26
	<i>2</i>	7,17,14,25	8,18,1,26	9,19,4,27	10,20,2,28	11,15,6,29	12,16,7,30	13,17,8	14,18,9,27	1,19,10,28	2,20,11,29
	<i>3</i>	3,15,13,30	4,16,8,31	5,17,8,32	6,18,13,33	7,19,12,34	8,20,13,35	9,15,1,36	10,16,2,21	11,17,3,22	12,18,4,23
	<i>4</i>	13,19,1,24	14,20,2,25	1,15,9,26	2,16,14,27	3,17,14,28	4,18,10,29	5,19,9,30	6,20,8,31	7,15,1,32	8,16,2,33
	<i>5</i>	9,17,12,34	10,18,2,35	11,19,10,36	12,20,3,21	13,15,1,22	14,16,3,23	1,17,7,24	2,18,9,25	3,19,10,26	4,20,12,27
	<i>6</i>	5,15,11,28	6,16,3,29	7,17,11,30	8,18,4,31	9,19,2,32	10,20,4,33	11,15,6,34	12,16,5,35	3,13,17,36	14,18,8,21
	<i>7</i>	1,19,10,22	2,20,5,23	3,15,12,24	4,16,10,25	5,17,10,26	6,18,13,27	7,19,13,28	8,20,4,29	9,15,7,30	10,16,6,31
	<i>8</i>	11,17,9,32	12,18,6,33	13,19,1,34	14,20,5,35	1,15,8,36	2,16,5,21	3,17,8,22	4,18,7,23	5,19,8,24	6,20,9,25
	<i>9</i>	7,15,8,26	8,16,7,27	9,17,6,28	10,18,5,29	11,19,4,30	12,20,3,31	13,15,2,21	14,16,1,22	1,17,13,23	2,18,14,24

4. Теоретические задания (вопросы) контрольной работы

1. Основные направления и задачи биотехнологии.
2. Использование достижений биотехнологии в промышленности.
3. Использование достижений биотехнологии в сельском хозяйстве.
4. Использование достижений биотехнологии в защите окружающей среды.
5. Фитогормоны как основная регуляторная система растений. Классификация фитогормонов.
6. Взаимодействие фитогормонов. Фитогормоны в онтогенезе растений.
7. Функция ауксинов. Применение в культуре *in vitro*.
8. Функция цитокининов. Применение в культуре *in vitro*.
9. Функция гиббереллинов. Применение в культуре *in vitro*.
10. Функции brassinosterоидов. Применение в культуре *in vitro*.
11. Функция ингибиторов роста (этилен, АБК). Применение в культуре *in vitro*.
12. Применение фитогормонов в сельскохозяйственной практике.
13. Условия культивирования клеток и тканей на искусственных питательных средах.
14. Методы стерилизации.
15. Основные принципы составления искусственных питательных сред.
16. Культура каллусных тканей.
17. Регенерация растений в культуре *in vitro*.
18. Суспензионные культуры, их получение, культивирование и использование.
19. Культура протопластов, их получение, культивирование и использование.
20. Соматическая гибридизация.
21. Культура изолированных зародышей (Эмбриокультура).
22. Гаплоидия в селекции растений.
23. Клеточная селекция.
24. Криосохранение и банк клеток и тканей.
25. Клональное микроразмножение растений в культуре *in vitro*.
26. Методы оздоровления посадочного материала (термотерапия, метод апикальных меристем, химиотерапия).
27. Технология выращивания безвирусного посадочного материала картофеля.
28. Методы контроля вирусной инфекции в процессе оздоровления и размножения семенного материала картофеля (метод иммуноферментного анализа, метод электронной микроскопии).
29. Получение микроклубней картофеля *in vitro* и их использование в элитном семеноводстве.

- 30.Получение миниклубней картофеля и их использование.
- 31.Технология выращивания безвирусного посадочного материала плодовых, ягодных и декоративных культур.
- 32.Сущность и задачи генетической инженерии.
- 33.Ферменты генетической инженерии.
- 34.Методы выделения и клонирования генов.
- 35.Методы прямого переноса генов.
- 36.Роль генетической инженерии в селекции растений.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Биотехнология высших растений [Текст] : учебник / Л. А. Лутова. - СПб. : Изд-во СПбГУ, 2003. - 227 с. : ил. - ISBN 5-288-02412-X
2. Генетика [Текст] : учеб. для вузов / С. Ж. Стамбеков, О. С. Коротких, В. Л. Петухов ; Семипалатин. гос. пед. ин-т. - Новосибирск, 2006. - 616 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 515-520. - ISBN 9965-454-14-0
3. Генетические основы селекции растений [Текст] : в 4 т. / науч. ред. А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. - 978-985-08-0990-2. - Минск : Беларуская навука, 2010. - 24 см. Т. 2 : Частная генетика растений. - 577 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-985-08-1127-1
4. Основы биотехнологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2005. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 205-206. - ISBN 5-7695-1967-3
5. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : учеб. для вузов / В.С. Шевелуха [и др.] ; под ред. В.С. Шевелухи. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 468 с. : ил. ; 21 см. - ISBN 5-06-004264-2
6. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией Н. М. Макрушина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7348-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/158959>
7. Кияшко, Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/70633>

Дополнительная литература:

1. Биотехнология (некоторые проблемы сельскохозяйственной биотехнологии) [Текст] / В. А. Блинов ; Саратов. гос. аграр. ун-т. - Саратов, 2003. - 196 с. - ISBN 5-7633-0783-7
2. Генетические ресурсы растений и селекция [Текст] : материалы конф. молодых ученых и аспирантов, Санкт-Петербург, 15-16 марта 2010 г. / редкол. Н. И. Дзюбенко (пред.) [и др.]. - СПб. : ВИР, 2010. - 193 с. ; 21 см. - Рез. рус. - Библиогр. в конце ст. - Указ.: с. 191.
3. Инновационные технологии в селекции, сортоиспытании и семеноводстве [Текст] : научное издание / сост.: В. Ф. Федоренко, Н. П. Мишуров, Л. М. Колчина. - М. : Росинформагротех, 2017. - 197 с. : ил. ; 20 см. - Сос. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 115-117. - ISBN 978-5-7367-1278-6
4. Общая селекция растений [Текст] : учеб. для студентов, обучающихся по направлению 110400 -"Агрономия" : допущено УМО / Ю. Б. Коновалов [и др.]. - СПб. : Лань, 2013. - 477 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - На обл. авт. не указ. - Библиогр.: с. 470. - ISBN 978-5-8114-1387-4
5. Развитие инновационной деятельности в растениеводстве [Текст] / В. И. Нечаев [и др.] ; под ред. В. И. Нечаева. - М. : КолосС, 2010. - 271 с. ; 22 см. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 262-270. - ISBN 978-5-9532-0806-2 : 547.00 р.
6. Селекция и семеноводство культивируемых растений [Текст] : учеб. для вузов / Ю. Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек ; под ред. Ю. Л. Гужова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Мир, 2003. - 536 с. : ил. - ISBN 5-03-003657-1
7. Селекция сельскохозяйственных культур на устойчивость к экстремальным факторам среды в аридных зонах Сибири [Текст] : материалы междунар. науч.-практ. конф., (Улан-Удэ, июль 2010 г.) / редкол.: П. Л. Гончаров, Ю. А. Христов ; отв. за вып. Ю. А. Христов [и др.]. -

Новосибирск : СО РАСХН, 2012. - 260 с. ; 20 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-904424-84-8

8. Стратегия и тактика отбора в селекции растений [Текст] : моногр. / С. Ф. Коваль, В. П. Шаманин, В. С. Коваль. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2010. - 227 с. ; 21 см. - Библиогр. рус., англ. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-89764-322-6

9. Агроэкология. Модуль 9. Основы экологической биотехнологии [Текст] : учеб.-практ. пособие : (интерактивная форма) / В. Т. Емцев. - М., 2001. - 75 с. - (TACIS. Укрепление реформ в сельском хозяйстве посредством образования). - ISBN 5-201-14464-0

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Портал Сибирского регионального отделения РАСХН <http://www.sorashn.ru>
2. Портал Российской академии сельскохозяйственных наук <http://www.agroacadem.ru/>
3. Официальный интернет портал МСХ РФ <http://www.mcx.ru/>
4. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) <http://www.cnshb.ru>
5. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук <http://www.spsl.nsc.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. AGRO.RU – Агропортал, сельское хозяйство в России и зарубежом - <http://www.agro.ru>
8. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ) – <http://www.vntic.org.ru>
9. Научная электронная библиотека: <http://e-library.ru>