

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»**

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие



Пенза 2022

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»**

Кафедра селекции, семеноводства и биологии растений

В.И. Грязева, В.В. Кошеляев

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие для студентов,
обучающихся по направлению подготовки
35.03.04 Агрономия

Пенза 2022

УДК 631.147(075)
ББК 28 (я7)
Г 92

Рецензент – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, биологических технологий и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ С. А. Сашенкова

Издается по решению методической комиссии агрономического факультета от 21 марта 2022г., протокол № 4 .

Грязева, Валентина Ивановна
Г92 **Основы биотехнологии:** учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 «Агрономия» / В.И. Грязева, В.В. Кошеляев; Мин-во сел. хоз-ва РФ, Пензен. гос. аграр. ун-т, каф. селекции, семеноводства и биологии растений. – Пенза: ПГАУ, 2022. – Текст: электронный. – 1CD (217)

Учебное пособие составлено в соответствии с программой курса «Основы биотехнологии» и содержит краткую историю биотехнологии, ее основные направления, методы микрклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными методами, методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции, производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток *in vitro*, методы идентификации генно-модифицированных растений. Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 35.03.04. Агрономия.

УДК 631.147(075)
ББК 28 (я7)

© Грязева, В.И., Кошеляев В.В., 2022
© Оформление. ФГБОУ ВО Пензенский
государственный аграрный университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	3
1	Понятие о биотехнологии, ее задачи, проблемы, достижения	5
	1.1 Разделы биотехнологии.....	5
	1.2 История возникновения и развития биотехнологии.....	9
2	Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений	12
	2.1 Культура клеток и тканей.....	12
	2.2 Сущность и задачи клеточной инженерии. Использование культуры изолированных клеток, тканей и органов в биотехнологии	14
	2.3 Тотипотентность растительной клетки	16
	2.4 Требования к работе по культивированию <i>in vitro</i> и питательным средам	18
	2.5 Культура каллусных тканей	25
	2.6 Культура клеточных суспензий	31
	2.7 Культура одиночных клеток	38
3	Клональное микроразмножение растений	43
	3.1 Понятие о клональном микроразмножении	43
	3.2 Этапы клонального микроразмножения	44
	3.3 Особенности разных этапов	45
	3.4 Методы клонального микроразмножения растений	49
	3.5 Факторы, влияющие на микроразмножение растений	58
	3.6 Получение безвирусного посадочного материала	66
	3.7 Культура апикальных меристем	68
	3.8 Трудности и этапы технологии оздоровления	75
4	Технологии <i>in vitro</i> в селекции растений	80
	4.1 Применение технологий <i>in vitro</i> в практических целях	80
	4.2 Оплодотворение <i>in vitro</i>	80
	4.3 Создание гаплоидов и гомозиготных дигаплоидных линий методами <i>in vitro</i>	82
	4.4 Андрогенез <i>in vitro</i>	83
	4.5 Метод гиногенеза	88
	4.6 Соматоклональные варианты и мутанты	88
	4.7 Эпигенетическая изменчивость	92
5	Сохранение <i>in vitro</i> генофонда (коллекции и банки)	98
	5.1 Технологии сохранения генофонда <i>in vitro</i>	98
	5.2 Сохранение генетических коллекций в виде медленно рас-	

	тущих культур пробирочных растений	98
	5.3 Кр​иоконсервация тканей или клеточных культур растений	101
6	Гибридизация соматических клеток	106
	6.1 Понятие о соматической гибридизации	106
	6.2 Выделение, культивирование и слияние изолированных протопластов	108
	6.3 Гибридомная технология получения моноклональных антител	123
7	Промышленная биотехнология	134
	7.1 Направления промышленной биотехнологии	134
	7.2 Общая характеристика вторичных метаболитов	136
	7.3 Основные способы культивирования штаммов-продуцентов в биореакторах (ферментерах)	142
8	Генетическая инженерия	151
	8.1 Молекулярные основы генной инженерии	151
	8.2 Сущность и задачи генетической инженерии	152
	8.3 Ферменты генетической инженерии	154
	8.4 Методы выделения генов	159
	8.5 Векторы генетической инженерии и их использование	159
	8.6 Общий принцип проведения генноинженерных манипуляций	163
	8.7 Применение методов генетической инженерии в защите растений	175
	8.8 Генномодифицированные организмы, их виды и преимущества	187
9	Регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве	192
	9.1 Понятие о фитогормонах их особенности и классификация	192
	9.2 Взаимодействие фитогормонов в растениях	194
	9.3 Фитогормоны в онтогенезе растений	195
	9.4 Физиологические функции отдельных фитогормонов	195
	9.5 Фитогормоны и регуляторы роста в условиях in vitro	197
	9.6 Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве	198
10	Биотехнология и окружающая среда	202
	Словарь терминов	207
	Литература.....	213
	Содержание.....	214