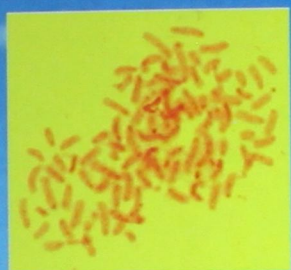


П. Н. Харченко
В. И. Глазко



ДНК-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ АГРОБИОЛОГИИ



П.Н. ХАРЧЕНКО, В.И. ГЛАЗКО

ДНК-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ АГРОБИОЛОГИИ

*под редакцией доктора биологических наук,
профессора, члена-корреспондента
РАН Б.Ф. Ванюшина*

Москва
2006

УДК 575
X 22

П.Н. Харченко, В.И. Глазко. ДНК-технологии в развитии агробиологии. — М.: «Воскресенье», 2006, — 480 стр. с илл.

В монографии излагается новая стратегия ведения сельского хозяйства, связанная с глобальным экологическим кризисом, деградацией почв и уменьшением эффективности путей экстенсификации и химизации агроэкосистем. Одно из направлений такого поиска заключается в попытках ускорения традиционной селекции с использованием современных методов клеточной биологии и ДНК технологий. Такое ускорение должно по крайней мере приближаться к темпам изменения окружающей среды для того, чтобы обеспечить возможность устойчивого развития агроэкосистем. Подробно излагаются накопленные экспериментальные данные по изучению генетических основ популяционно-генетической изменчивости генофондов сельскохозяйственных видов, закономерности такой изменчивости и методы ее контроля, а также опыт использования приемов клеточной и ДНК биотехнологий в создании новых организмов. Рассматриваются вопросы внедрения современных биотехнологических приемов в практику и принципы контроля за их безопасностью.

Монография предназначена для специалистов в области молекулярной и общей генетики, специалистов широкого профиля сельского хозяйства, студентов биологических и сельскохозяйственных высших учебных заведений, а также для круга представителей смежных наук и всех, интересующихся основами современной аграрной цивилизации.

ISBN 5-88528-519-5

© П.Н. Харченко, В.И. Глазко, 2006.

© «Воскресенье», верстка, оформление, 2006.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ НАУЧНОГО РЕДАКТОРА	5
ПРЕДИСЛОВИЕ ОТ АВТОРОВ	10
I. ИСТОРИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ПОЯВЛЕНИЯ ДНК ТЕХНОЛОГИЙ	12
II. ДНК ТЕХНОЛОГИИ — МЕТАБОЛОМИКА, ПРОТЕОМИКА, ТРАНСГЕНОЗ И БИОИНФОРМАТИКА	21
III. СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В ГЕНЕТИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ	54
1. ПОЛИМОРФИЗМ СТРУКТУРНЫХ ГЕНОВ	54
2. МАРКЕРЫ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК	64
3. ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ — ПЦР	67
4. ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ, МЕТОДИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ	76
5. МАРКЕРЫ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК, ВЫЯВЛЯЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ ПЦР	101
6. СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ	140
7. КАРТИРОВАНИЕ	159
8. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАРТ	174
9. ПРИНЦИПЫ КАРТИРОВАНИЯ QTLS	181
IV. УСКОРЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С ПОМОЩЬЮ МАРКЕРОВ (MARKER ASSISTANT SELECTION — MAS)	195
1. ПОЛИМОРФИЗМ СТРУКТУРНЫХ ГЕНОВ, СВЯЗАННЫХ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПРОДУКТИВНОСТИ	195
1.1. Растения	195
1.2. Гены «зеленой революции»	196
1.3. Гены качества зерна у основных культурных видов зерновых на примере риса	197
1.4. Полиморфизм структурных генов у растений и ко-эволюция с человеком	200
1.5. Эволюция у растений структурных генов — мишеней искусственного отбора, и участие в этих процессах транспозирующих элементов	206
1.6. Животные	208
1.7. Механизмы эволюции гена каппа-казеина — мишени искусственного отбора на молочную продуктивность	223
1.8. Козволюция человека и domestцированных видов животных на примере молочного скотоводства и	

распространения у человека гена, кодирующего лактазу с высокой активностью	227
2. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ГЕНОФОНДОВ В СВЯЗИ С ДЕЙСТВИЕМ БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА	229
2.1. Растения	229
2.2. Животные	234
IV. 3. ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЕМОМ КЛЕТОЧНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И РАЗМНОЖЕНИЯ ЖЕЛАТЕЛЬНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КОМБИНАЦИЙ	251
3.1. Проблемы регенерации клеток растений в культуральных условиях	251
3.2. Соматональная изменчивость	260
3.3. Кариотипическая изменчивость и ее возможные причины в культивируемых клетках млекопитающих на примере эмбриональных стволовых клеточных линий мыши	265
3.4. Эмбриональные стволовые клеточные линии и метилирование ДНК	277
V. ДНК-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНФИЦИРОВАННОСТИ РАЗЛИЧНЫМИ ПАТОГЕНАМИ	295
1. Болезни растений и развитие аграрной цивилизации	295
2. Патогенные микроорганизмы, грибы	302
3. Вирусные инфекции	307
VI. ДНК-ТЕХНОЛОГИИ И ДИАГНОСТИКА «ГЕНЕТИЧЕСКОГО ГРУЗА» У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ	324
1. ГЛОБАЛИЗАЦИЯ КАК ПРИЧИНА УВЕЛИЧЕНИЯ ЧАСТОТ МУТАЦИЙ, РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ В ГЕНОФОНДАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ.	324
2. СОКРАЩЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ; ПУТИ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ.	333
VII. ДНК-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ВИДАМИ И ДИКИМИ ПРЕДКОВЫМИ ВИДАМИ. СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫХ ПРОГРАММ СОХРАНЕНИЯ	

ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ	338
1. ПОДБОР МЕТОДОВ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГЕНОФОНДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ	338
2. ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕЙСТВИЯ ИСКУССТВЕННОГО И ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРОВ	349
VIII. ТРАДИЦИОННЫЕ ЭКСТЕНСИВНЫЕ ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЭКОСИСТЕМ ..	365
1. ИСЧЕРПАННОСТЬ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЗЕЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ	365
2. ДЕФИЦИТ ПЛОДОРОДНЫХ ПОЧВ	368
3. НЕДОСТАТКИ ТРАДИЦИОННОЙ СЕЛЕКЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ДНК ТЕХНОЛОГИИ В ИХ ПРЕОДОЛЕНИИ	371
IX. ИНТЕНСИВНЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ	382
1. НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ЭВОЛЮЦИЮ. «ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ» В ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ	382
2. КАКИЕ ГЕНО ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРИЕМЫ ПОДСМОТРЕНЫ В ПРИРОДЕ	384
3. МЕТОДОЛОГИЯ ПРИКЛАДНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДНК ТЕХНОЛОГИЙ	389
X. ПРИКЛАДНЫЕ ДНК-ТЕХНОЛОГИИ. ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ	399
X. 1. СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГМО.	399
X. 2. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГМ СОРТОВ	402
XI. ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ И ОЦЕНКА ИХ БЕЗОПАСНОСТИ	410
1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРОВЕРКИ БЕЗОПАСНОСТИ ВСЕХ ГМО	410
2. ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ПРИНЦИП ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ.	414
3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	419
4. ПОДХОДЫ К ВЫЯВЛЕНИЮ ЧУЖЕРОДНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	424
XII. ЭПИГЕНЕТИКА НА СЛУЖБЕ АГРОБИОЛОГИИ XXI ВЕКА	427
Список литературы	432