

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Институт генетики и цитологии

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

ТОМ **1**



Общая
генетика
растений

2-е издание

Минск
«Беларуская навука»
2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редакторов	5
Глава 1. Генетико-экологические аспекты селекции растений (А. В. Кильчевский)	6
1.1. Устойчивое сельское хозяйство и задачи селекции	6
1.2. Амбициозная научная повестка дня на 2005–2025 гг. в области геномики и биотехнологии растений	8
1.3. Селекция растений и экология	9
1.4. Селекция растений и информация	12
1.5. Адаптивная селекция растений	16
1.5.1. Адаптивная селекция – определение и особенности	16
1.5.2. Изучение взаимодействия генотипа и среды на различных этапах селекционного процесса	17
1.5.3. Экологическая организация селекционного процесса	23
1.6. Селекция энергетически эффективных сортов	24
1.7. Селекция на минимальное накопление поллютантов	34
1.7.1. Химический состав растений как объект селекции	34
1.7.2. Внутривидовая изменчивость растений по накоплению поллютантов	35
1.7.3. Характер наследования накопления поллютантов	40
1.7.4. Стратегия селекции растений на минимальное накопление поллютантов	43
Глава 2. Оценка взаимодействия генотипа и среды в адаптивной селекции растений (А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева)	50
2.1. Экологическая стабильность и пластичность: определение и методы оценки	50
2.2. Оценка общей и специфической адаптивной способности генотипов	61
2.3. Проблема фона в селекции растений	68
2.4. Комплексная оценка среды как фона для отбора в селекционном процессе	71
Глава 3. Генетика гетерозиса (Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина)	81
3.1. Модель гетерозиса при аддитивно-доминантном характере наследования признака	82
3.2. Модель гетерозиса при неаллельных взаимодействиях	84
3.3. Гетерозис в F_2	86
3.4. Интерпретация генотипической изменчивости при гетерозисе	86
3.5. Компоненты гетерозиса у гибридов F_1 кукурузы	88
3.6. Неаллельные взаимодействия генов и гетерозис у гибридов тепличного томата	90
3.7. Объяснение гетерозиса с точки зрения различных типов генного действия	92
3.8. Выявление неаллельных взаимодействий путем сравнения ожидаемых и фактических показателей сложных гибридов	95
3.9. Анализ генетической природы гетерозиса в диаллельных скрещиваниях	102

3.10. Генетические и средовые компоненты вариации, определяющие гетерозис диаллельных гибридов	106
3.11. Гетерозис и комбинационная способность	110
3.12. Генетическая детерминация комбинационной способности	114
3.13. Модели комбинационной способности в диаллельных скрещиваниях	115
3.14. Проявление генных эффектов, определяющих гетерозис в различных условиях среды	122
3.15. Взаимодействие генов при реализации генетического потенциала гетерозисных растений	126
Глава 4. Рекуррентный отбор (Л. Н. Каминская)	137
4.1. Реципрокный рекуррентный отбор	139
4.2. Реципрокная рекуррентная селекция межлинейных гибридов кукурузы на основе межсортовых скрещиваний	149
4.2.1. Результаты первого цикла реципрокной рекуррентной селекции межлинейных гибридов кукурузы на основе межсортовых скрещиваний	153
4.2.2. Эффективность второго цикла отбора реципрокной рекуррентной селекции на основе межсортовых скрещиваний	156
4.3. Рекуррентный отбор в улучшении популяций	158
4.4. Условия применения рекуррентного отбора и ограничения, налагаемые разными факторами	162
Глава 5. Физиолого-биохимические основы селекции растений на гетерозис (В. В. Титок, В. А. Лемеш, С. И. Юренкова, Л. В. Хотылева)	174
5.1. Биоэнергетические процессы на ранних стадиях онтогенеза линий и гибридов кукурузы	176
5.2. Физиологические аспекты гетерозиса у томатов в культуре <i>in vitro</i>	193
5.3. Интегральные показатели энергетического метаболизма при формировании гетерозиса в онтогенезе льна-долгунца	219
5.4. Особенности роста и развития льна-долгунца при гетерозисе	243
Глава 6. Цитогенетические методы в селекции растений (Н. И. Дубовец)	261
6.1. Роль цитогенетики в селекции растений	261
6.2. Хромосомная инженерия зерновых культур – методология и методы исследований	262
6.3. Развитие исследований в области хромосомной инженерии в Беларуси	270
Глава 7. Геномы органелл клетки и их роль в эволюции и селекции растений (О. Г. Давыденко, Н. Г. Даниленко, Е. А. Аксенова, И. М. Голоенко, Н. В. Луханина, М. Г. Синявская, А. М. Шимкевич)	316
7.1. Геном пластид высших растений	317
7.2. Геном митохондрий высших растений	322
7.3. Наследование органелльных ДНК у растений – принципы коадаптации генетических систем клетки	326
7.4. Цитоплазматическая мужская стерильность: молекулярная природа феномена и возможности практического использования в селекции растений	329
7.5. Изменчивость геномов органелл и возможность ее использования	335
7.6. Эффект геномов органелл на экспрессию хозяйственно важных признаков	341
7.7. Эффект геномов органелл на трансмиссию и рекомбинацию ядерных генов	345

Глава 8. Генетические основы иммунитета растений к грибным болезням (Е. А. Волуевич, А. А. Булойчик)	357
8.1. Эволюция взаимоотношений паразита и растения-хозяина. Типы устойчивости	358
8.2. Специфичность полигенной устойчивости растения-хозяина к биотрофным грибным патогенам	363
8.3. Остаточный эффект преодоленных генов устойчивости пшеницы	367
8.4. Наследование устойчивости мягкой пшеницы к возбудителям грибных болезней. Символы главных генов резистентности	372
8.5. Роль цитоплазмы растения-хозяина в формировании устойчивости к грибным патогенам.	375
8.6. Стратегия селекции на устойчивость растений к болезням	402
8.7. Источники устойчивости мягкой пшеницы к грибным болезням	406
Глава 9. Анеуплоидия в генетических исследованиях пшеницы (М. Н. Шантуренко, Л. А. Дыленок, А. П. Яцевич, Н. В. Анисимова, Е. А. Хомич, Л. В. Хотылева)	420
9.1. Создание серии моносомных линий пшеницы Опал	421
9.2. Генетическая функция отдельных хромосом в проявлении хозяйственно ценных признаков.	427
9.3. Роль ядра и цитоплазмы в генетическом контроле формирования количественных признаков.	439
9.4. Анеуплоидия как фактор формирования генетической изменчивости у пшеницы. Модели генетической гетерогенности дисомных линий Опал	441
Глава 10. Организационные основы работы с генетическими ресурсами растений в Европе и Беларуси (М. А. Кадыров, В. В. Горелик)	455
10.1. Основные цели работы с генетическими ресурсами растений	455
10.2. Сохранение генофонда растений.	455
10.2.1. Способы сохранения.	455
10.2.1.1. Классификация способов сохранения	455
10.2.1.2. Сохранение <i>in situ</i>	455
10.2.1.3. Сохранение <i>ex situ</i>	457
10.2.2. Организационные основы сохранения <i>ex situ</i> в Европейском регионе на современном этапе	458
10.2.2.1. Крупнейшие генетические банки Европы	458
10.2.2.2. Организация сохранения генресурсов растений на национальном уровне (на примере Чехии и Германии)	460
10.2.2.3. Международное сотрудничество.	465
10.3. Правовые основы международного обмена генетическими ресурсами растений, используемыми в селекции.	475
10.3.1. Конвенция о биологическом разнообразии	475
10.3.2. Международный Договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и использования в сельском хозяйстве.	476
10.3.3. Стандартное соглашение о передаче материала.	477
10.4. Реализация государственной программы «Генофонд» в Беларуси	479
10.4.1. Предпосылки, цели и задачи Госпрограммы «Генофонд».	479
10.4.2. Структурная организация работы с генресурсами растений в Беларуси	479
10.4.3. Коллекционный фонд в организациях-исполнителях ГП «Генофонд».	481
10.4.4. Информационное сопровождение работы с генетическими ресурсами растений в Беларуси	483

10.4.5. Изучение генресурсов растений <i>in situ</i> и мониторинг состояния природных популяций хозяйственно полезных видов.	483
10.4.6. Нормативно-правовая база работы с генетическими ресурсами растений в Беларуси и международное сотрудничество	484
Глава 11. Генетические коллекции растений (Л. В. Хотылева, И. А. Гордей, Л. А. Тарутина, Л. В. Корень)	488
11.1. Пшеница яровая	491
11.1.1. Серия моносомных линий яровой пшеницы Опал	491
11.1.2. Серия дисомных линий яровой пшеницы сорта Опал.	493
11.1.3. Дигаметоидные линии яровой пшеницы	496
11.1.4. Аллоплазматические линии яровой пшеницы на основе геномов сортов Gabo и Lee	497
11.2. Рожь озимая	499
11.2.1. Инцухт-линии озимой диплоидной ржи	499
11.3. Секалотритикум.	501
11.3.1. Формы секалотритикум	501
11.3.2. Хромосомно-замещенные линии тритикале и секалотритикум	502
11.4. Тритикале озимое.	503
11.4.1. Формы озимого тритикале.	503
11.5. Тритикале яровое.	503
11.5.1. Формы гексаплоидного тритикале с реконструированным карнотипом	503
11.5.2. Линии тритикале, маркированные генами Vrn.	505
11.5.2.1. Октоплоидные линии.	506
11.5.2.2. Гексаплоидные линии	507
11.6. Ячмень.	508
11.6.1. Замещенные линии ячменя	508
11.7. Лен	509
11.7.1. Коллекционные образцы диких видов льна.	509
11.7.2. Коллекционные образцы <i>L. usitatissimum</i>	510
11.8. Линии томата	513
11.9. Картофель	514
11.9.1. Соматоклоны картофеля.	514
11.9.2. Клоны, полученные при вегетативном размножении	515
11.9.2.1. Клоны от сорта Явар.	515
11.9.2.2. Клоны от сорта Альтаир	515
11.9.2.3. Клоны от сорта Аксамит	516
11.9.2.4. Клоны от примитивного культурного вида <i>S. andigenum</i> K15541	516
11.9.3. Клоны, полученные путем самоопыления.	517
11.9.3.1. Клоны от сорта Явар.	517
11.9.3.2. Клон от сорта Аксамит	517
11.10. Сахарная свекла	517
11.10.1. Линии сахарной свеклы гиногенетического происхождения	517
11.11. Подсолнечник	518
11.11.1. Коллекция линий	518
Глава 12. Компьютерное обеспечение селекционных исследований (С. Е. Дромашко)	524
12.1. Пакеты прикладных генетико-статистических программ для персональных компьютеров	524
12.1.1. Пакет РИШОН	524

12.1.2. Пакет АБ-Стат*	528
12.1.3. Программа BIODIS	530
12.1.4. Модернизация пакетов РИШОН и АБ-СТАТ	533
12.2. Система компьютерной алгебры Mathematica.	534
12.3. Использование теории информации в обработке генетико-селекционных данных	536
12.3.1. Теоретико-информационная мера оценки неопределенности	536
12.3.2. Теоретико-информационные основы моделирования генетических и селекционных процессов на ЭВМ	539
12.3.3. Программное обеспечение для теоретико-информационного анализа и его верификация	541