

**Уразалиев Р.А.,
Кулажанов Т.К.,
Изтаев А.И.,
Витавская А.В.,
Искакова Г.К.,
Есимбекова М.А.,
Каримбаева Г.К.**

ИННОВАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ, ПРОИЗВОДСТВЕ, ХРАНЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Монография



УДК 633.1 (035.3)

ББК 42.112

И 66

*Рекомендовано к изданию Ученым советом
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
земледелия и растениеводства»
АО “Алматинский технологический университет”*

Рецензенты: академик НАН РК, д.с.-х.н., профессор Мейрман Г.Т.
академик НАН РК, д.э.н., профессор Григорук В.В.
академик НАН РК, д.т.н., профессор Чоманов У.Ч.
член-корр. НАН РК, д.т.н., профессор Оспанов А.Б.

И 66 Инновации в селекции, производстве, хранении и переработке зерна пшеницы/ Монография. Уразалиев Р.А., Кулажанов Т.К., Изтаев А.И., Витавская А.В., Исакова Г.К., Есимбекова М.А., Каримбаева Г.К. – Алматы: ТОО Издательство «Фортуна Полиграф». 2021. – 736-стр.

ISBN 978-601-329-204-5

В монографии изложены современные состояния и основные проблемы, системные подходы для решения задач селекции, генетики, физиологии, биохимии, биотехнологии, генноинженерные исследования, а также хранения, переработки зерна, формирования сортов пшеницы различных агроэкотипов, установления закономерностей формирования количественно-качественных показателей зерна, построения агротехнологического потока зерна по целевым назначениям. Приведены комплексные динамические модели прогнозирования урожайности, качества и стабильности формирования целевых партий зерна.

Монография предназначена для работников агропромышленного комплекса, работников научно-исследовательских институтов и университетов сельскохозяйственного и технологического профиля, а также докторантам и магистрантам.

Данная монография издается за счет финансовых средств проекта №AP05131949 «Внедрение и коммерциализация инновационной электронанотехники и технологии с программным обеспечением по обработке, переработке и хранению АПК» (МОН РК, 2018-2020 гг.)

УДК 633.1 (035.3)

ББК 42.112

ISBN 978-601-329-204-5

© Уразалиев Р.А., Кулажанов Т.К.,
Изтаев А.И., Витавская А.В., Исакова Г.К.,
Есимбекова М.А., Каримбаева Г.К., 2021
© ТОО Издательство «Фортуна Полиграф». 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Часть I. Зонально-экологические основы селекции сортов пшеницы Казахстанских агрокотипов.....	9
Глава 1. Генетические ресурсы пшеницы, их мобилизация, сохранение, документирование и использование	9
Глава 2. Селекционно-биологические исследования	34
2.1. Принципы и методы селекции.....	34
2.2. Эколого-географические зональности в селекции	155
Глава 3. Фотосинтез и физиология.....	174
Глава 4. Биохимические и биотехнологические исследования	208
4.1. Биохимия	208
4.2. Биотехнологические исследования	215
4.3. Технологические показатели качества	223
Глава 5. Генетические аспекты селекции.....	232
Глава 6. Государственный реестр сортов пшеницы отдела зерновых культур КазНИИЗиР	275
Глава 7. Семеноводство и семеноведение	303
Часть II. Инновации в производстве, хранении и переработке зерна пшеницы	319
Глава 8. Закономерности климатических, агротехнологических факторов, влияющих на селекционно-семеноводческие и технологические свойства зерна пшеницы	319
8.1. Проблемы повышения урожайности и сохранности качества зерна	319
8.2. Прогнозные оценки агрометеорологических условий производства, хранения и переработки зерна.....	338
8.3. Формирование урожайных и технологических свойств зерна.....	340
8.4. Влияние методов уборки на естественные процессы сушки и увлажнения зерновой массы	343
8.5. Синергизм агротехнологического потока зерна в комплексной системе «производство-хранение-переработка»	350
Глава 9. Качественные показатели агротехнологического потока зерна пшеницы	353
9.1. Влияние технологии возделывания на величину урожая и качество зерна пшеницы	353
9.2. Характеристика биологического состояния пшеницы.....	355

9.3. Технология приемки зерна.....	357
9.4. Технологическая карта и выявление закономерностей формирования партий пшеницы	360
9.5. Совершенствование технологии обработки зерна по влажности и засоренности.....	367
9.6. Формирование партий на основе обобщенных технологических показателей зерна.....	369
9.7. Создание укрупненных партий пшеницы и обеспечение их сохранности ..	374
9.8. Технологические свойства и методы формирования помольных партий пшеницы	379
9.9. Изучение физических и биохимических свойств пшеницы	383
9.10. Содержание глиадина и глютенина в зерне пшеницы	389
9.11. Мукомольные и хлебопекарные свойства зерна пшеницы.....	393
9.12. Макаронные и крупынные свойства зерна пшеницы.....	394
9.13. Производство и заготовка зерна пшеницы в Казахстане.....	396

Глава 10. Цифровые модели формирования урожая, качества и стабильности целевых партий зерна пшеницы..... 402

10.1. Модели формирования урожая пшеницы с учетом агрометеорологических факторов	402
10.2. Модели прогнозирования влажности и засоренности пшеницы с учетом агрометеорологических факторов	409
10.3. Модели формирования качества целевых партий пшеницы с учетом агрометеорологических факторов.....	412
10.4. Модели формирования качества целевых партий пшеницы с учетом белковых компонентов клейковины	419
10.5. Модели формирования качества целевых партий пшеницы с учетом технологических свойств зерна	425
10.6. Модели по оценке стабильности формирования качества целевых партий пшеницы	435
10.7. Математические модели повышения стабильности качества целевых партий пшеницы	446
10.8. Разработка нормативных показателей качества зерна для формирования целевых партий пшеницы	453

Глава 11. Инновационные технологии обработки, хранения и переработки зерна 457

11.1. Влияние обработки, хранения и переработки зерна.....	457
11.2. Повышение эффективности активного вентилирования зерна при хранении и разгрузке силосов	463
11.3. Инновационные технологии по обеззараживанию вредителей запасов зерна	468
11.4. Ионоозонная технология в производстве зернопродуктов.....	480

11.5. Технология производства крупяных продуктов быстрого приготовления	589
11.6. Гидроионоозонная технология увлажнения и отвалаживания зерна на мельзаводах	546
Глава 12. Формирование экспортных партий зерна и продуктов его переработки	
12.1. Анализ и оценка качества формируемых экспортных партий зерна	549
12.2. Классификация и формирование экспортных партий зерна	573
12.3. Оценка технологического качества формируемых экспортных партий зерна методами факторного и кластерного анализов.....	577
12.4. Реализация модели формирования объемов экспортных партий зерна с учетом технической оснащенности хлебоприемных предприятий и элеваторов.....	585
12.5. Эффективность формирования экспортных партий зерна и продуктов его переработки.....	587
Глава 13. Инновационные технологии хлебобулочных и макаронных изделий	
13.1. Разработка технологии пшеничного хлеба с применением муки из зернобобовых культур и озонированной воды	590
13.2. Инновационная технология пшеничного хлеба функционального назначения с использованием комбинированной полиштаммовой закваски.....	606
13.3. Перспективы использования отечественных сортов пшеницы в макаронной отрасли	614
13.4. Инновационная технология макаронных изделий с применением муки из бобовых культур и озонированной воды	632
13.5. Разработка технологии функциональных макаронных изделий с использованием измельченных компонентов из зерновых, бобовых, масличных, плодово-ягодных и овощных культур	652
13.6. Технология формирования качества макаронных изделий из новых сортов мягкой и твердой пшеницы Казахстана	671
Глава 14. Инновационные технологии зернопродуктов нового поколения для здорового питания.....	
14.1. Теоретические аспекты переработки сырья и характеристика продуктов питания нового поколения	684
14.2. «Живая» пища спасет население планеты.....	697
14.3. Пророщенные зерновые культуры	706
Список использованных источников	721

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей монографии изложены современные состояния и основные проблемы, системные подходы для решения задач селекции, генетики, физиологии, биохимии, биотехнологии, геноинженерные исследования, а также хранения, переработки зерна, формирования сортов пшеницы различных агрокотипов, установления закономерностей формирования количественно-качественных показателей зерна, построения агротехнологического потока зерна по целевым назначениям, на основе развития зернового производства.

Генетические ресурсы растений (ГРР) по мобилизации, сохранению, документированию, использованию имеет первостепенное значение в деле создания новых сортов растений и особенно главной культуры пшеницы. Поэтому ГРР является основным фактором устойчивого развития сельскохозяйственного производства. Вести успешную селекцию без наличия ценного коллекционного материала невозможно поэтому любая страна, где поставлена надлежащая селекция, сбор и сохранение исходного донорного материала играет первостепенную роль. Именно поэтому во всех развитых странах имеются разработанные долгосрочные программы, а также типовые национальные хранилища семян растений и сперм животных. Все это оговорено многими соответствующими международными организациями. В частности, в числе 153 стран мира подписана Конвенция по сохранению биоразнообразия (СВД152), в том числе и Казахстан. Казахстан является частью Центрально-Азиатского центра происхождения культурных растений, здесь родина карликовой и круглозерной пшеницы, а также всех важнейших зернофуражных и зернобобовых культур. Поэтому благодаря безвозмездной помощи ИКАРДА введено в действие в институте КазНИИЗиР среднесрочное хранилище для семян многих растений. Поэтому количество и качество коллекционного материала содержится в надлежащем виде. Однако для Казахстана ранее планировалось строительство и ввод в действие в 2003 – 2006гг. Национальное хранилище по международному стандарту объемом в 450 тыс. образцов семян растений и сперм животных, но по непонятным причинам это мероприятие не выполнено.

Благодаря наличию добротного донорного материала ведется на высоком уровне селекционно-биологические исследования в различных эколого-географических зонах Казахстана. Первые итоги созданных новых сортов выполнены в 1978-1987гг. которые были достаточно высокоурожайными, комплексно ценными – плод ученых селекционеров и биологов: Алматинская 31, Богарная 56, ОПАКС 1, Карлыгаш, Алматинская полукарликовая, Прогресс, Жалын, Красноводопадская 210, Комсомольская 1 и другие, урожайность которых составляло в условиях богары 30-40 и более ц/га.

Они намного превосходили стародавние сорта местной селекции, а также завезенные из сопредельных стран, урожайность которых составила только в пределах 15-20 ц/га. Наши новые сорта в течение ближайших 3-4 лет вытеснили низкоурожайные и менее качественные сорта и заняли посевную площадь на юге и юго-востоке Казахстана около 1 млн га. Естественно валовый сбор в респу-

блике резко возрос. В следующем десятилетии 1988-1997 гг. созданы следующие партии сортов принадлежащих к разнообразным агроэкотипам. Это следующие сорта: Пиротрикс 50, Южная 12, Эритроспермум 350, а также яровые пшеницы: Казахстанская 10, 15, 17, 19, Лютесценс 70, 90, Арай, Надежда, Актобе 14, Актобе 39, Алем, Женис и Каир. Благодаря этим сортам посевные площади отечественных сортов значительно возросли до 55 – 60%. Наряду с созданными сортами была раскрыта генетико-математические алгоритмы, благодаря чему обновлены методы селекции и прикладной биологии, на которые получены авторские свидетельства, патенты. В последние двадцатилетие было создано новое поколение комплексно – ценных сортов озимой и яровой пшеницы (Карасай, Наз, Сапалы, Юбилейная 60, Алмалы, Майра, Алия, Егемен, Нуреке, Мереке 70, Казахстанская 16, Раминал, Расад, Рамин, Фараби, Ак-бидай, Кызыл бидай, Алихан, Мереке 75, Алатая, Талими 80, Арап, Даulet, Егемен 20, Матай, Мамыр и перспективны сорта Димаш, Вавилов, Карой 90, Борлауг, Шокан, Арман). Кроме этого по Кыргызской Республике допущены в производство 19 сортов нашей селекции. В целом за 50 лет выданы нагора 103 сорта озимой, яровой, мягкой и твердой пшеницы, а также 6 сортов тритикале (см. Гос. реестр допущенных сортов в Казахстане и Кыргызстане).

Особо следует отметить высоко технологические качества наших отдельных сортов, относящихся по ГОСТу к «сильной пшенице», это: Богарная 56, Сапалы, Юбилейная 60, Карасай, Пиротрикс 50, Наз, Нуреке, Майра, Стекловидная 24, Опакс 1, среди сортов яровой пшеницы: Казахстанская раннеспелая, Казахстанская 10, 15, 17, 19, Лютесценс 32 и Лютесценс 90, которые также отвечают ГОСТу для сильной пшеницы. У этих сортов содержание белка не ниже 14 – 16%, клейковины 32 – 34%, объем хлеба 1200 – 1300мм³. По международному стандарту к очень высокому качеству определен сорт из Канады – Маркиз. Наши сорта Богарная 56, Карасай, Сапалы Казахстанская 25, 17 находятся на уровне Маркиза. Вышеназванные высококачественные сорта являются улучшителями для сортов филлеров и слабых пшениц.

Эффективность хранения зерна с пшеницы зависит от многих технологических процессов, которые проходят поэтапно в комплексной системе «семена-поле-уборка-послеуборочная обработка-хранение-отпуск» по целевым назначениям. Обеспечение на должном уровне потерь количественно-качественных характеристик зерна требует строгого выполнения требований каждого технологического процесса: подбор семян, подготовка к посеву, агротехнические условия возделывания, фазы роста, соблюдение правил уборки, формирование партий зерна при приемке из автотранспорта, обеспечение равномерной подачи на технологические линии очистки, активное вентилирование, сушика и обеззараживание от вредителей и болезней, размещение для длительного хранения сформированных партий пшеницы по складским и силосным вместимостям, а также отпуск подготовленных целевых и экспортных партий потребителям внутреннего и внешнего рынка зерна.

Авторами впервые по данной комплексной системе разработаны и рекомендованы следующие инновационные технологии:

- созданы электрофизические (электроионная, озонная, ионоозонная, электромагнитная, СВЧ и их комбинированное воздействие) технологии обработки и подготовки семян яровой и озимой пшеницы;
- установлены агротехнические условия возделывания сортов пшеницы по fazам роста и развития, созданы модели контроля, формирования урожая, качество и стабильность целевых партий зерна пшеницы с учетом агрометеорологических факторов, белковых компонентов клейковины и других технологических показателей;
- рекомендованы технологические режимы озонной и ионоозонной обработки для повышения и восстановления пониженного качества зерна пшеницы при приеме и процессе длительного хранения;
- впервые разработано специальное устройство аэрации и очистки зерна в процессе его транспортирования, а также одновременной загрузке и выгрузке зерна из силосов и бункеров, позволяющие разрыхлить потоки зерновой массы пшеницы и эффективно вести обработку озонным или ионоозонным потоком воздуха для улучшения санитарного состояния, качества дефектного зерна и уничтожения вредителей в зерновой массе при дальнейшем хранении;
- впервые разработаны с и без кавитации озонной, ионоозонной технологии и техника обработки зерна для полного уничтожения вредных организмов при хранении зерна, повышении его технологического качества в процессе послеборочного дозревания, улучшение посевного качества семян и обработки электроподзаряженными молекулами ионов кислорода воздуха при возделывании сортов пшеницы в полевых условиях;
- разработана классификация ионоозонной техники и технологии обработки зерна пшеницы и продуктов ее переработки, которые применяются в воздушной и жидкостной средах;
- создана универсальная технологическая линия: гидроозонная, гидроионоозонная, ионоозонаторная без и с кавитацией при приемке и хранении свежеубранного зерна, при отпуске целевых партий зерна к переработке, для увлажнения и отволаживания зерна в зерноочистительном отделении мельзавода, тепло-влажной обработки на крупозаводе, а также при приготовлении теста на хлебопекарном и макаронном предприятиях;
- разработаны и внедрены рецептуры хлебобулочных и макаронных изделий с использованием муки, как зерновых, так бобовых культур и озонированной, ионоизированной воды;
- разработаны продукты нового поколения лечебно-профилактического назначения. С целью сохранения всех биологически активных веществ, в том числе и ферментов, разработаны «холодные» технологии, позволяющие получить жидкий продукт.

Уразалиев Р.А., Кулажанов Т.К.,
Изтаев А.И., Витавская А.В.,
Искакова Г.К., Есимбекова М.А.,
Каримбаева Г.К.

ИННОВАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ, ПРОИЗВОДСТВЕ, ХРАНЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Монография

*Компьютерная верстка Акыловой А.Т.
Дизайн обложки Акловой А.Т.*

Подписано в печать 15.02.2021.
Формат 70x100^{1/8}. Бумага офсетная. Гарнитура «Times».
Объем 92 печ. л. Тираж 500 экз.

Отпечатано в ТОО «Издательство Фортуна Полиграф»

050063, г. Алматы, 1-микрорайон, д. 81.
Fpolygraf@bk.ru
Тел: +7 701 787 32 92, +7 771 574 57 05,
+7 707 463 13 22