

АННОТАЦИЯ

**диссертационной работы Беркімбай Хорлан Әдешқызы на тему:
«Биологические особенности генотипов риса с окрашенным перикарпом
в условиях Акдалинского массива» представленной на соискание
степени доктора философии PhD по специальности 6D080100 –
«Агрономия»**

1. Актуальность темы исследования. Рис является основным продуктом питания более половины населения Земли, он выращивается в 108 странах мира, занимая площадь 145 млн га и занимает второе место после пшеницы. По данным Казахской академии питания, ежегодная потребность Казахстана в рисе составляет - 132,6 тыс. тонн в год (8,5 кг/год на 1 человека).

Рис – ценный диетический продукт. Абсолютное сухое вещество крупы содержит до 88% крахмала, 6-8% белка (иногда даже выше), 0,5% жира, 0,5% сахара. По усвояемости рисовая крупа занимает первое место среди зерновых культур с показателями 96-98%.

Известно, что в последнее время все больше внимания привлекают сорта риса с окрашенным перикарпом, имеющими черный, коричневый, красный и розовый оттенок зерновок. В отличие от белого шлифованного риса, такие зерновки богаты витаминами и минералами. Исследование показало, что зерна черного риса содержат полезные макро - и микроэлементы, такие как железо, цинк, кальций, медь и марганец.

Соединения, выделенные из пигментов риса (антоцианы: цианидин-3-глюкозид; пеларгонидин-3-глюкозид) ингибируют активность альдозоредуктазы и предотвращают диабет. Антоцианы черного риса снижают концентрацию холестерина и триглицеридов в крови.

Черный рис содержит витамины группы В, Е, РР. Помимо вышеперечисленного, черный рис можно добавлять в пищу в качестве натурального красителя.

Красный пигмент рисового зерна – проантоцианидин, также называют «конденсированным танином». Он является мощным антиоксидантом, снижает риск образования атеросклеротических бляшек.

В Казахстане исследования по рису с окрашенным перикарпом не проводились, что привело к отсутствию отечественных сортов красного и черного риса. Импортируемый рис с окрашенным перикарпом (в частности «Черный рис») в 5-6 раз дороже обычного белозерного риса, что делает его недоступным для широких слоев населения. Поэтому рисоводство страны нуждается в сортах риса с окрашенным перикарпом, адаптированных к почвенно-климатическим условиям. В связи с вышеуказанными фактами, исследуемая тема является актуальной.

2. Цель диссертационного исследования.

Изучение биологических особенностей риса с окрашенным перикарпом с помощью традиционных и молекулярно-ассоциированной селекции для

создания сорта риса, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Акдалинского массива.

3. Основные задачи исследования:

– Скрининг перспективных сортов риса с окрашенным перикарпом на устойчивость к холоду и пирикулярной болезни (*Piriculariae oryzae*) с использованием молекулярных маркеров;

– Биохимический анализ содержания амилозы перспективных сортов риса с окрашенным перикарпом и паспортизация по белковым маркерам;

– Проведение фенологического мониторинга перспективных сортов риса с окрашенным перикарпом позднего поколения, выращенных в условиях Акдалинского массива рисосеяния, оценка и отбор по основным хозяйственно-ценным признакам; определение технологического качества зерна;

– Отбор перспективных генотипов риса с окрашенным перикарпом, выращенных в условиях Акдалинского массива рисосеяния для получения отечественных эксклюзивных сортов;

– Создание сорта риса с окрашенным перикарпом адаптированных к Акдалинскому массиву рисосеяния и передача в Государственную комиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

4. Методы исследования:

– Выделение геномной ДНК из растительного материала осуществляли из листьев 5-дневных проростков с помощью СТАВ-метода (cetiltrimethylammonium bromid) (Riede et al., 1996)

– Проведение лабораторного скрининга на холодоустойчивость в климатической камере с постоянной температурой 14°C в фотопериод 16ч/день и 8ч/ночь с яркостью 50мкЕ м-2С-1 килолюкс.

– Идентификация генов холодоустойчивости qPSST-3, qPSST-7 и qPSST-9 с использованием тесно связанных микросателлитных маркеров RM24545, RM1377, RM231, RM569.

– ПЦР анализ для идентификации генов устойчивости к пирикулярнозу с использованием молекулярных маркеров RM 224 и RM 1233 (*Pi-1* ген), MSM6 и 9871.T7E2b (*Pi-40* ген), 195R-1 и NMSMPi-9 (*Pi-9* ген) и TRS26 и Pikh MAS (*Pi-54* ген).

– Количественное содержание амилозы в зерне риса определяли методом Juliano (Juliano et al., 1971)

– Биохимический анализ запасных белков риса проводилось с модифицированным методом Laemmli (Laemmli et al., 1970)

– Определение технологического качества зерна с прибором ДСЗ-2М согласно по ГОСТ 10843-73 и ГОСТ 10986-76.

– Фенологические наблюдения гибридов проводили по методу П.С. Ерыгина (П.С. Ерыгин и др., 1965 г.)

– Структурный анализ по хозяйственно-ценным признакам (определение длины метелки, количество зерновок в метелке, массы 1000 зерен, длины и ширины зерна).

– Статистическая обработка рассчитана по программе R-Studio. Полученные результаты были математически обработаны и реализованы по методу Б. А. Доспехова (1985).

5. Основные положения, выносимые на защиту:

– Скрининг перспективных сортов и линии риса с окрашенным перикарпом адаптированных к Акдалинскому массиву рисосеяния отличающиеся высокими хозяйственно-ценными признаками для производство отечественных эксклюзивных сортов риса, по физиологическим, биохимическим, молекулярно-генетическим параметрам.

– Отбор селекционно-ценных генотипов риса с окрашенным перикарпом по устойчивости к холоду; грибковому заболеванию (*Pyricularia oryzae*); по содержанию амилозы; технологическим свойствам качество зерна.

– Создание сорта риса с окрашенным перикарпом адаптированных к Акдалинскому массиву рисосеяния и передача в Государственную комиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

6. Описание основных результатов исследования:

1. Выявлены 8 холодостойких генотипов риса с использованием молекулярных маркеров RM231, RM569, RM24545, RM1377 тесно связанных с локусами холодостойкости (*qPSST-3*, *qPSST-7*, *qPSST-9*);

2. Установлено наличие 3-х генов устойчивости к пирикулярриозу (*Pyricularia oryzae*) у 7 исходных сортов и 14 гибридных линий с окрашенным перикарпом с помощью молекулярных маркеров тесно связанные с генами устойчивости к пирикулярриозу: RM 224 и RM 1233 (*Pi-1* ген), MSM6 и 9871.T7E2b (*Pi-40* ген), 195R-1 и NMSMPi-9 (*Pi-9* ген) и TRS26 и Pikh MAS (*Pi-54* ген);

3. По содержанию амилозы перспективные сорта риса с окрашенным перикарпом классифицированы на 5 групп: 25-33 % – высокоамилозные, 20-23% – среднеамилозные, 10,8-19,6 % – низкоамилозные, 2,2-4% – очень низкоамилозные и 0,1-2,3 % – глютинозные. Идентифицировано 11 генотипов (6 родительских видов и 5 гибридов) с молекулярной массой 60 кДа, являющихся продуктом гена Wx, контролирующего высокое содержание амилозы;

4. В результате фенологического мониторинга созревания генотипов риса с окрашенным перикарпом были объединены в среднеспелые группу по сравнению со стандартным сортом Баканасский (112-117 дней). В зависимости от метеорологических условий период созревания варьируется от 113 до 129 дней;

5. Выявлены два высокопродуктивных генотипа по хозяйственно-ценными признаками: 1) Черный рис/Виола *var.pseudovialonica* Vasc., 2) ДГЗ F₂ Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa* Alef., а также по технологическим качеством зерна выделен гибрид F₇ Yir 5815/Баканасский *var.sundensis* Koern отличающийся с низкой пленчатостью - 17,9%, 0% трещиноватостью и 100% стекловидностью;

6. Краснозерный, глютинозный, сортообразец риса с окрашенным перикарпом «Алмавита» рекомендованный к районированию по Алматинским

и Кызылординским областям отобранное из гибрида F₅ Вита/Фатима путем индивидуального отбора, был передан в Республиканское государственное учреждение «Государственная комиссия по сортоиспытаниям сельскохозяйственных культур» МСХ РК на «Хозяйственную полезность» и «Патентование» в качестве первого отечественного сорта риса с окрашенным перикарпом

7. Обоснование новизны и важности полученных результатов.

Впервые в Казахстане перспективный, краснозерный, глютинозный сорт «Алмавита», отобранный в условиях Балхашского района Алматинской области от гибрида F₅ Вита/Фатима, был передан в Республиканское государственное учреждение «Государственная комиссия по сортоиспытаниям сельскохозяйственных культур» МСХ РК на «Хозяйственную полезность» и «Патентование» в качестве первого отечественного сорта риса с окрашенным перикарпом.

Важность исследовательской работы заключается в том что впервые для Акдалинского массива рисосеяние проведен скрининг ценных селекционных генотипов риса с окрашенным перикарпом на устойчивость к холоду и грибковому заболеванию риса (*Pyricularia oryzae*), на содержание амилозы и технологическое качество зерна. В результате исследований были отобраны перспективные гибридные линии по хозяйственно-ценным признакам; технологическому качества зерна. Также было определено содержание амилозы в зерне, а в результате электрофоретического анализа были идентифицированы запасные белки риса. С использованием микросателлитных маркеров RM24545, RM1377, RM231, RM569 были идентифицированы линии с генами холодостойкости. На основе генов *Piz-t*, *Pita*, *Pita 2*, *Pi 1*, *Pi 9*, *Pi 40*, *Pi 54* получены устойчивые линии к пирикулярриозу.

8. Соответствие направлениям развития или государственным программам.

Диссертационная работа выполнена в РГП на ПВХ «Институте биологии и биотехнологии растений» по следующим программам: государственная регистрация №0118РК00247 «Физиолого-биохимические и молекулярно-генетические методы выведения отечественных сортов риса с окрашенным перикарпом», (АР 05132714), 2018-2020 гг.; государственная регистрация №0123РК00018 «Создание сорта риса с окрашенным перикарпом, устойчивого к пирикулярриозу, на основе биотехнологий для рисосеющих регионов Казахстана», (BR 18574149), 2022-2024 гг.

9. Вклад докторанта в подготовку каждой публикации.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 15 научных трудах, в том числе 5 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МНВО РК, 2 статьи в международных научных изданиях с импакт-факторами, входящих базу данных Scopus: *Brazilian Journal of Biology*, – 2023. – Т. 83. – С. e280919, (Q2, 61 перцентиль); *Brazilian Journal of Biology*. – 2024. – Т. 84. – С. e282495 (Q2, 61 перцентиль) и 7 статей в сборниках международных научных конференций и 1 книга.

В научно-экспертном журнале «Исследование-результаты» (2020 г., №2., С.236-242), Вестник им. Л. Н.Гумилева (2022 г., №1, С. 38-46), Вестник Карагандинского университета (2022 г., №2, С.118-126), в научно-экспертном журнале «Исследование-результаты» (2024 г., №1, С.46-56), Вестник КазНУ им. Аль-Фараби (2024 г., №1., С.4-11).

10. Объем и структура диссертации.

Объем диссертационной работы 110 страниц и состоит из введения, основной части, материалов и методов исследования, результатов экспериментов, экономической эффективности и заключения. Работа проиллюстрирована 22 таблицами, 36 рисунками и 5 приложениями. В список использованных литератур включены труды 172 отечественных и зарубежных ученых.