

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу Беркімбай Хорлан Әдешқызы на тему «Биологические особенности генотипов риса с окрашенным перикарпом в условиях Акдалинского массива» представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности: 6D080100 – Агрономия

Обоснование актуальности выполненной работы, ее значимость для современной науки и практики

Диссертационная работа Беркімбай Хорлан Әдешқызы направлена на решение важнейших проблем производства риса с окрашенным перикарпом в Республике Казахстан. Импортируемый рис с окрашенным перикарпом в 5-6 раз дороже обычного белозерного риса, что делает его недоступным для широких слоев населения. В отличие от белого шлифованного риса, такие зерновки богаты биологически активными веществами, антиоксидантами, витаминами, макро-, микроэлементами.

В Казахстане исследования по рису с окрашенным перикарпом не проводились, что привело к отсутствию отечественных сортов красного и черного риса. Изучение физиолого-биохимических и молекулярно-генетических свойств для получения этих сортов имеет экономическое значение для производства риса. В связи с этим предлагаемое исследование является актуальным для Казахстана.

Цель работы: Создание сорта риса с окрашенным перикарпом, адаптированных к почвенно-климатическим условиям северного рисосеющего региона Казахстана, с использованием традиционных методов и маркер ассоциированной селекции.

Для достижения данной цели докторант использовала традиционные методы селекции и современные методы биотехнологии (молекулярные, биохимические и селекционные).

Основные научные и методологические положения, на которые докторант опирается

Научная новизна диссертационной работы Беркімбай Х.Ә. заключается в разработке технологии выведения новых перспективных сортов риса с окрашенным перикарпом в области селекции для рисосеющих регионов Казахстана.

В результате проведенного исследования созданы рабочие коллекции риса с окрашенным перикарпом с применением молекулярно-генетических, биохимических, биотехнологических и селекционных методов. Скрининг исследуемых генотипов риса с помощью молекулярных маркеров выявил гены устойчивости к холоду и грибковому заболеванию (*Pyricularia oryzae*). В результате физиолого-биохимических исследований выделены перспективные линии риса с окрашенным перикарпом адаптированные к Акдалинскому массиву рисосеяния, отличающиеся высокими хозяйственно-ценными признаками. Эти линии могут быть рекомендованы для дальнейших

селекционных программ, направленных на производство отечественных эксклюзивных сортов риса или специально выделенных сортов риса для стратегического развития продовольственной безопасности и сельского хозяйства.

Диссертационная работа выполнена на высоком методическом уровне, полученные результаты четко изложены в заключении. Все результаты, полученные в ходе исследования, были подвергнуты статистической обработке.

Полученные докторантом научные результаты и их обоснованность

В ходе выполнения поставленных задач были реализованы все задачи и получены следующие выводы:

– ПЦР анализ с использованием молекулярных маркеров RM231, RM569, RM24545, RM1377 тесно связанных с локусами холодостойкости (*qPSST-3*, *qPSST-7*, *qPSST-9*) выявил холодостойкие генотипы: чернозерный гибрид F₆ Черный рис/Янтарь *var. Desvauxii Koern*, 1 дигаплоид – ДГ F₂ Черный рис/Баканасский и 6 сортов – Мавр, Баканасский, Виола, Маржан, УзРОС 7/13 и Кубань 3;

– Молекулярные маркеры тесно связанные с соответствующими генами устойчивости к пирикулярриозу: RM224 и RM1233 (*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) позволили отобрать 7 исходных сортов и 14 гибридных линий с окрашенным перикарпом позднего поколения, которые содержали по 3 гена устойчивости к пирикулярриозу. Согласно стратегии устойчивости к пирикулярриозу наличие у генотипов 3-5 и более генов обеспечивает формирование длительной устойчивости к *Pyricularia oryzae*, что свидетельствует о получении линий устойчивых к грибковой болезни;

– Применение гаплоидной биотехнологии показало, что частота каллусогенеза на питательной среде N6 выше, чем на среде RZ и частота регенерации зеленых растений зависит от генотипа. Получены дигаплоидные линии, представляющие интерес для селекции риса;

– Отобраны среднеспелые и позднеспелые линии риса с окрашенным перикарпом по результатам фенологического мониторинга, адаптированные к условиям Акдалинского массива рисосеяния Республики Казахстан;

– Биохимический анализ позволил разделить перспективные линии риса с окрашенным перикарпом по содержанию амилозы 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. В перспективе полученные линии могут быть использовать для создания сортов риса с окрашенным перикарпом с разными вкусовыми качествами;

– Электрофоретическое разделение запасных белков у изученных генотипов позволил обнаружить спектр белка с молекулярной массой 60 kDa у 11 генотипов (6 родительские формы и 5 гибридов), что указывает на высокоамилозность данных генотипов;

– По технологическому качеству зерна отобран гибрид F₇ Yir 5815/Баканасский *var.sundensis* Koern. отличающийся высоким качеством зерна (17,9% пленчатостью, 0% трещиноватостью и 100% стекловидностью) от других генотипов риса с окрашенным перикарпом, что указывает на перспективность данного гибрида позднего поколения в селекционной работе;

– Оценка селекционного материала, гибридов риса позднего поколения F₆-F₈ с окрашенным перикарпом, по хозяйственно-ценным признакам позволил отобрать гибрид F₈ Черный рис/Виола *var.pseudovialonica* Vasc. и один дигаплоид ДГЗ F₂ Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa* Alef., отличающиеся высокой продуктивностью.

Структурная и содержательная целостность диссертации

Диссертационная работа представляет собой логически заверченный научный труд, обладающий внутренним единством. Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов исследования и их обсуждения, выводов и списка использованной литературы. Полученные результаты достоверны и полностью соответствуют поставленной цели и задачам диссертации. Диссертация полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к самостоятельной научной квалификационной работе.

Личный вклад докторанта в исследования, объем исследований

Основные результаты по теме диссертации изложены в 16 работах: 4 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МНВО РК, 2 статьи в международных научных изданиях с импакт-факторами, входящих в базу данных Thomson Reuters и Scopus, и 7 статей в материалах международных зарубежных конференций.

Качества докторанта как исследователя, приобретенный опыт методов научных исследований

Диссертационная работа Беркімбаі Х.Ә. направлена на создание сорта риса с окрашенным перикарпом, адаптированного к почвенно-климатическим условиям северного рисосеющего региона Казахстана, с использованием традиционных методов селекции и MAS анализа. Прикладная ценность данной работы заключается в создании сорта риса с окрашенным перикарпом, которая передана на конкурсное сортоиспытание как перспективный, краснозерный, глютинозный сортообразец «Алмавита», а также получен один патент, акт внедрения и написана монография. Беркімбаі Х.Ә. успешно выполнила полностью план диссертационного исследования. Основные результаты диссертации были представлены диссертантом на многочисленных отечественных научных семинарах и международных конференциях. На протяжении всего исследования докторант ясно продемонстрировал свой высокий уровень знаний в области молекулярной биологии, биотехнологии и селекции растений. Беркімбаі Х.Ә. способна

самостоятельно производить автономные, независимые и оригинальные исследования с теоретическими и практическими последствиями. Считаю, что диссертационная работа Беркимбай Х. завершённым исследованием.

Заключение

Настоящая работа Беркимбай Х. в полной мере отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философских наук (PhD) по специальности 6D080100 - Агрономия.

Зарубежный консультант

доктор с-х.наук,

Член-корреспондент РАН,

директор ФГБНУ «ФНЦ риса»



С.В. Гаркуша

Подпись С.В. Гаркуши завершено.

Ученый секретарь ФНЦ риса - Л.В. Есаулова



Беркімбай Хорлан Әдешқызының 6D080100 – Агрономия мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған «Ақдала алқабы жағдайындағы перикарпы боялған күріш геноиптерінің биологиялық ерекшеліктері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ғылыми кеңесшісінің

ШКІРІ

Орындалған жұмыстың өзектілігін, оның қазіргі ғылым мен тәжірибе үшін маңыздылығын негіздеу

Беркімбай Хорлан Әдешқызының диссертациялық жұмысы ауыл шаруашылығы саласының маңызды мәселелерін – перикарпы боялған күріш шығаруды шешуге бағытталған. Перикарпы боялған күріш бағалы емдік қасиеттерге ие. Ақталған ақ күрішпен салыстырғанда перикарпы боялған күріштің дәндері биологиялық белсенді заттарға, антиоксиданттарға, витаминдерге, макро- және микроэлементтерге бай. Қазақстанда перикарпы боялған күріш сорттары бойынша зерттеулер жүргізілмегендіктен отандық қызыл және қара күріш сорттарының болмауына әкелді. Перикарпы боялған күріш кәдімгі ақ дәнді күріштен 5-6 есе қымбат, бұл оны қарапайым халық үшін қолжетімсіз етеді. Осыған байланысты зерттеудің өзектілігі күмән тудырмайды.

Жұмыстың мақсаты: Ақдала алқабының топырақтық-климаттық жағдайына бейімделген күріш сорттарын шығару үшін дәстүрлі және молекулалық-ассоциацияланған селекцияны пайдалана отырып, перикарпы боялған күріштің биологиялық ерекшеліктерін зерттеу.

Докторант сүйенетін негізгі ғылыми-әдістемелік принциптер

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы Беркімбай Х.А. Қазақстанның күріш егетін аймақтары үшін перикарпы боялған күріштің жаңа перспективті сорттарын шығару технологиясын әзірлеу болып табылады.

Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын нақты көрсетеді және келесі ережелер қорғауға ұсынылады:

Отандық эксклюзивті күріш сорттарын шығару үшін жоғары экономикалық құнды белгілерімен сипатталатын, Ақдала алқабына бейімделген перикарпы боялған перспективті сорттар мен күріш линияларын физиологиялық, биохимиялық, молекулалық-генетикалық көрсеткіштері бойынша іріктеу.

Суыққа және саңырауқұлақ ауруына төзімділігі (*Pyricularia oryzae*); амилоза мөлшері; дәнінің технологиялық сапасы бойынша перикарпы боялған күріштің селекциялық-құнды генотиптерін іріктеу.

Ақдала күріш өсіру аймағына бейімделген перикарпы боялған күріш сортын шығару және Ауыл шаруашылығы дақылдарының сорт сынау жөніндегі мемлекеттік комиссиясына беру.

Диссертациялық жұмыста молекулалық биологияның, физиологияның, биохимияның, биотехнологияның заманауи әдістері қолданылған және алынған нәтижелер қорытындыда келтірілген. Зерттеу барысында алынған барлық нәтижелер статистикалық өңдеуден өтті.

Докторанттың алған ғылыми нәтижелері және олардың негізділігі туралы қорытындылар

Перикарпы боялған күріштің 37 генотиптеріне биологиялық ерекшеліктері бойынша жүргізілген кешенді зерттеу нәтижесінде келесі тұжырымдар жасауға болады:

Күріштің суыққа төзімділік локустарымен (*qPSST-3*, *qPSST-7*, *qPSST-9*) тығыз байланысқан RM231, RM569, RM24545, RM1377 микросателитті маркерлерін көмегімен жүргізілген ПТР талдау нәтижесінде, суыққа төзімді 8 генотип анықталды: 1 гибрид – F₆ Қара күріш/Янтарь *var. Desvauxii Koern*; 1 дигаллоид – ДГ F₂ Қара күріш/Бақанас; 6 сорт – Мавр, Бақанас, Виола, Маржан, УзРОС 7/13 және Кубань 3;

Перикарпы боялған күріштің перспективті сортүлгілеріне пирикулярриозға (*Pyricularia oryzae*) төзімділігі бойынша RM 224 и RM 1233 (*Pi-1* гені), MSM6 және 9871.T7E2b (*Pi-40* гені), 195R-1 және NMSMPi-9 (*Pi-9* гені), TRS26 және Pikh MAS (*Pi-54* гені) молекулалық маркерлермен іріктеу жүргізу нәтижесінде, төзімділіктің 3 гені бар генотиптер 6 ата-аналық сорттар мен 14 гибридті үлгілер анықталды;

Перикарпы боялған күріштің перспективті генотиптеріне амилоза мөлшері бойынша биохимиялық талдау жасау нәтижесінде зерттеліп отырған генотиптер амилоза мөлшеріне қарай 25-33 % – жоғары амилозалы, 20-23% – орташа амилозалы, 10,8-19,6 % – төмен амилозалы, 2,2-4 % – өте төмен амилозалы, 0,1-2,3 % – глютинозды болып 5 топқа жіктелді. Жоғары амилозалықты бақылайтын *Wx* генінің өнімі болып табылатын молекулалық массасы 60 kDa салмақтағы 11 генотип (6 ата-аналық түр және 5 гибрид) анықталды.

Фенологиялық мониторинг нәтижесінде ПБК генотиптерінің пісу мерзімін стандартты Бақанас сортымен салыстырғанда (112-117 күн) орташа пісетін топқа біріктірілді. Метеорологиялық жағдайға байланысты пісу мерзімі 113-129 күнге дейін ауытқыды.

Перикарпы боялған күріштің перспективті генотиптеріне құрылымдық талдау нәтижесінде құнды-шаруашылық белгілері бойынша 2 генотип: F₈ Қара күріш/Виола *var. pseudovialonica Vasc* және ДГ3 F₂ Yir 5815/Маржан

var. pyrocarpa Alef гибридтері өнімділігінің жоғарылығы бойынша іріктеліп алынды. Сонымен қатар, дәнінің технологиялық сапасы бойынша F₇ Yir 5815/Бақанас *var. sundensis Koern* гибриді төмен қабықшалығымен – 17,9 %, 0 % сызаттылығымен және 100 % шынылығымен сапалы көрсеткішке ие болды.

Алматы және Қызылорда облыстары бойынша аудандастырылуға ұсынылған перикарпы боялған, глютинозды «Алмавита» сортұлгісі де сыпыртқысындағы дән санының (83-101 дана) жоғары болуымен ерекшеленді. «Алмавита» сортұлгісі F₅ Вита/Фатима гибридінен жекелей сұрыптау арқылы іріктеліп алынған. Алғашқы отандық перикарпы боялған күріш сорты ретінде ҚР АШҒМ «Ауылшаруашылығы дақылдарын сорттық сынау жөніндегі мемлекеттік комиссия» Республикалық Мемлекеттік мекемесіне «Шаруашылық пайдалылыққа» және «Патенттеуге» берілді.

Сорт орташа пісетін, вегетациялық кезеңі – 115-118 күн. Дәнінің крахмалында амилопектин және 1% амилозасы бар. Масақтағы дәнінің салмағы 83-101 данаға дейін болса, 1000 дәнінің салмағы 26,0-32,5 гр құрайды. Жалпы өнімділігі 67-70 % құраса, жалпы жарма шығымы 60-64 % құрайды.

Диссертацияның құрылымдық және мазмұндық тұтастығы

Диссертация логикалық түрде аяқталған, біртұтас ғылыми жұмыс. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық түрде өзара байланысты. Диссертация кіріспеден, әдебиеттерге шолудан, зерттеу материалдары мен әдістерінен, зерттеу нәтижелері мен оларды талқылаудан, қорытындылардан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Алынған нәтижелер сенімді және диссертацияның қойылған мақсаты мен міндеттеріне толық сәйкес келеді. Диссертация ғылыми біліктілік жұмысына қойылатын барлық талаптарға толық сәйкес келеді.

Докторанттың зерттеуге қосқан жеке үлесі, зерттеу көлемі

Диссертацияда сипатталған барлық негізгі нәтижелерді автор орындап, жинақтаған. Жұмыстың негізгі нәтижелері бойынша 15 ғылыми еңбек жарияланды, 5 мақала - Қазақстан Республикасы Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда, 7 мақала - халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар жинағында оның ішінде 1 шетелдік ғылыми конференциялық материалдарында, 2 мақала Scopus деректер қорына кіретін Brazilian Journal of Biology ғылыми журналында (69 процентиль, квартильі – 2) жарияланды.

Докторанттың зерттеуші ретіндегі қасиеттері, ғылыми зерттеу әдістерінің тәжірибесін жинақтауы

Беркімбай Х.-ның перикарпы боялған күріш коллекциясын құруды зерттеуге бағытталған диссертациялық жұмысы толығымен заманауи молекулалық-генетикалық, биохимиялық және биотехнологиялық әдістерді қолдану арқылы жүзеге асырылды.

Бұл жұмыстың қолданбалы құндылығы перикарпы боялған күріш коллекциясын құруында, перспективті, қызыл дәнді, жабыспақ «Алмавита» сортүлгісі конкурстық сорт сынауға ұсынылып, патент алынды.

Беркімбай Х. диссертациялық зерттеудің барлық жоспарын сәтті орындады. Диссертацияның негізгі нәтижелерін диссертация авторы көптеген отандық ғылыми семинарлар мен халықаралық конференцияларда баяндады. Зерттеу барысында докторант молекулалық биология, биотехнология, өсімдік шаруашылығы салаларындағы өзінің жоғары білім деңгейін айқын көрсетті. Теориялық және практикалық мәні бар дербес және өзіндік зерттеулерді өз бетінше жүргізе алады. Беркімбай Х.-ның диссертациялық зерттеуі аяқталған жұмыс деп есептеймін.

Қорытынды

Диссертация 6D080100 – Агрономия мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне қойылатын талаптарға толық сәйкес келеді.

Шетелдік кеңесші:

Ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы,
РҒА корреспондент-мүшесі,
ФМБҒМ «Күріш ФҒО» директоры

Гаркуша С.В.