REVIEW

scientific consultant for the dissertation of PhD student Dana Mynbayeva on the topic: «Creation of pre-breeding rice resources with genes for blast resistance by the method of marker breeding», submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the education program 8D05104 – Genetics

The dissertation work of Dana Mynbayeva is devoted to the study genetic resistance of rice to blast caused by *Magnaporthe oryzae* and methods of conventional breeding and haploid technology and marker-assisted selection (MAS) for the development of hybrids and lines.

Rice is a vital component of nutrition for a large part of the world's population, including Kazakhstan, providing the basic caloric needs of humans. Rice blast, caused by the phytopathogenic fungus *Magnaporthe oryzae*, is one of the three most dangerous diseases that significantly affect crop yields worldwide. Every year, this disease poses a serious threat to rice production, causing a decrease in yield by 10-30% in normal years and up to 50% or more under conditions of severe epiphytotic. The disease develops throughout the growing season and can affect various plant organs: seedlings, leaves, nodes and panicles, depending on the time and place of infection. Panicle blast poses the greatest danger to rice production, since it directly affects the formation and fullness of the grain, which leads to significant yield losses. Selection of resistant rice varieties through careful selection and judicious application is the most cost-effective. Traditional methods of disease control, including fungicide application and cultural practices, are not effective enough, especially in the face of large-scale epiphytotic. The relevance of the problem is increasing in the context of global climate change, which contributes to the spread and development of the disease.

Over the past decades, significant progress has been made in developing effective methods to combat rice blast. However, most existing protection measures, including chemical control and agronomic practices, have limited effectiveness and do not provide a long-term solution to the problem, which emphasizes the need to create and introduce varieties resistant to this disease. Unfortunately, in Kazakhstan, research on rice blast and the creation of resistant varieties has been virtually non-existent. Since the majority of varieties grown in rice farms in the country are represented by samples of foreign selection, an urgent task is to develop varieties resistant to blast based on domestic highly productive

zoned forms.

In this study, include 35 hybrids and varieties of rice (*Oryza sativa L.*) of domestic and foreign selection, presented in the Institute of Plant biology and biotechnology collection: 31 varieties and lines of foreign selection from the Institute of Plant Biology and Biotechnology rice collection; 4 varieties of Kazakhstan selection – Bakanasskiy, Fatima, Aisaule, Aru, created by scientists of the Institute of Plant Biology and Biotechnology and from Research Institute of Rice Cultivation named after Ibray Zhakhaev. The aim of the study is to evaluate domestic and foreign-bred rice hybrids and varieties from the Institute of Plant Biology and Biotechnology collection for the presence of genes that control the trait of resistance to *Magnaporthe oryzae* and to create new resistant hybrids and lines using traditional breeding methods, haploid technology and MAS. For the first time in Kazakhstan, research was conducted to create initial hybrids resistant to the phytopathogen *Magnaporthe oryzae* using marker selection methods. Varieties-donors of resistance genes *Pi-1*, *Pi-ta*, *Pi-2*, *Pi-33*, *Pi-40*, *Piz-t* and *Pi-54*, controlling resistance to *Magnaporthe oryzae*, were selected for introgression and gene pyramiding in Kazakhstan rice varieties.

Rice disease resistance is a heavy workload and labor intensive research project, including an analysis and screening of hybrids and rice varieties of domestic and foreign selection from the IPBB collection for the presence of resistance genes to *Magnaporthe oryzae* based on a molecular genetic approach using the *Pi* complex genes through DNA extraction technology and haploid technology method, and to evaluate promising hybrids and varieties for resistance to the *Magnaporthe oryzae* population in an infectious nursery using an artificial infectious background. Despite these challenges, Dana Mynbayeva successfully completed all the tasks initially outlined and achieved the objectives of the study. Overall, the work is well-presented and holds significant interest for the scientific community. These results confirm the readiness of Dana Mynbayeva to become a PhD doctoral student, since she showed that she has the necessary theoretical knowledge and is proficient in many methods of work in the fields of genetic engineering, molecular biology and biochemistry.

This research has laid a theoretical foundation for cultivating new rice varieties suitable for cultivation in Kazakhstan. It is important to note that the dissertation work has practical implications, which were reflected in 13 published works, including 4 articles in publications included in the second Q2 quartile of the Scopus database, 2 articles in journals included in the list of the Science and Higher Education Quality Assurance Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, in 1

monograph, 6 abstracts in the materials of international conferences.

I am confident that the dissertation currently under review fulfills all the criteria required for a PhD doctoral dissertation in pursuit of the degree of Doctor of Philosophy (PhD). This dissertation is fully prepared for defense.

Scientific consultant:
Doctor Wenjing Zheng

Wenjing Zheng
2025.06.06

辽宁省水稻研究所
Rice Research Institute of Liaoning Academy of Agricultural Sciences
Add : No .129 Fengyang Road , SujiatunDistrict , Shenyang City , China .
Postcode :110101
Mob :+86-156 4001 4991
Fax :+86-24-89133681

ОТЗЫВ

научного консультанта по диссертации докторанта PhD Даны Мынбаевой на тему: «Создание предселекционных ресурсов риса с генами устойчивости к пирикуляриозу методом маркерной селекции», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05104 – Генетика

Диссертационная работа Даны Мынбаевой посвящена исследованию генетической устойчивости риса к пирикуляриозу, вызываемому *Magnaporthe oryzae*, а также методам традиционной селекции, гаплоидной технологии и маркер-опосредованной селекции (MAS) для получения гибридов и линий.

Рис является жизненно важным компонентом питания значительной части населения мира, включая Казахстан, обеспечивая основные калорийные потребности человека. Пирикуляриоз риса, вызываемый фитопатогенным грибом *Magnaporthe oryzae*, относится к числу трёх наиболее опасных заболеваний, которые существенно снижают урожайность в мировом масштабе. Ежегодно данное заболевание представляет серьёзную угрозу производству риса, вызывая снижение урожая на 10-30 % в обычные годы и до 50 % и более при сильных эпифитотиях. Заболевание развивается в течение всего вегетационного периода и может поражать различные органы растения: проростки, листья, узлы и метёлки, в зависимости от времени и места инфицирования. Наибольшую опасность для производства риса представляет пирикуляриоз метёлки, поскольку он напрямую влияет на формирование и выполненность зерна, что приводит к значительным потерям урожая. Выведение устойчивых сортов риса путём тщательного отбора и грамотного применения является наиболее экономически эффективным путём защиты. Традиционные методы борьбы с болезнью, включающие применение фунгицидов и агротехнические мероприятия, недостаточно эффективны, особенно при масштабных эпифитотиях. Актуальность проблемы возрастает в условиях глобального изменения климата, способствующего распространению и развитию заболевания.

За последние десятилетия достигнут значительный прогресс в разработке эффективных методов борьбы с пирикуляриозом риса. Однако большинство существующих мер защиты, включая химический контроль и агротехнические приёмы, обладают ограниченной эффективностью и не обеспечивают долгосрочного решения проблемы, что подчёркивает необходимость создания и внедрения устойчивых к этому заболеванию сортов. К сожалению, в Казахстане исследования пирикуляриоза риса и создание устойчивых сортов практически не проводились. Поскольку большинство сортов, возделываемых в рисоводческих хозяйствах страны, представлены образцами иностранной селекции, актуальной задачей является разработка устойчивых к пирикуляриозу сортов на основе отечественных высокопродуктивных районированных форм.

В исследование были включены 35 гибридов и сортов риса (*Oryza sativa L.*) отечественной и зарубежной селекции, представленных в коллекции Института биологии и биотехнологии растений: 31 сорт и линия иностранной селекции из коллекции риса ИББР; 4 сорта казахстанской селекции – Баканасский, Фатима, Айсауле, Ару, созданные учёными Института биологии и биотехнологии растений и КазНИИ рисоводства имени И. Жахаева. Цель исследования – оценить гибриды и

сорта риса отечественной и зарубежной селекции из коллекции Института биологии и биотехнологии растений на наличие генов, контролирующих признак устойчивости к *Magnaporthe oryzae*, и создать новые устойчивые гибриды и линии с использованием традиционных методов селекции, гаплоидной технологии и MAS. Впервые в Казахстане были проведены исследования по созданию исходных гибридов, устойчивых к фитопатогену *Magnaporthe oryzae*, с применением методов маркерной селекции. Для интрогрессии и пирамидирования генов в казахстанские сорта риса были отобраны донорские сорта, содержащие гены устойчивости *Pi-1, Pi-ta, Pi-2, Pi-33, Pi-40, Piz-t* и *Pi-54*, контролирующие устойчивость к *Magnaporthe oryzae*.

Исследование устойчивости риса к заболеваниям является трудоёмким и объёмным научным направлением, включающим анализ и скрининг гибридов и сортов риса отечественной и зарубежной селекции из коллекции ИББР на наличие генов устойчивости к *Magnaporthe oryzae* на основе молекулярно-генетического подхода с использованием комплекса генов Pi с применением технологий выделения ДНК и гаплоидной технологии, а также оценку перспективных гибридов и сортов на устойчивость к популяции *Magnaporthe oryzae* в инфекционном питомнике с использованием искусственного инфекционного фона. Несмотря на указанные сложности, Дана Мынбаева успешно выполнила все первоначально поставленные задачи и достигла целей исследования. В целом работа хорошо структурирована и представляет значительный интерес для научного сообщества. Полученные результаты подтверждают готовность Даны Мынбаевой к присуждению степени PhD, поскольку она показала владение необходимыми теоретическими знаниями и большим набором методов в области генной инженерии, молекулярной биологии и биохимии.

Проведённые исследования заложили теоретическую основу для выведения новых сортов риса, пригодных для выращивания в Казахстане. Важно отметить, что диссертация имеет практическую значимость, что отражено в 13 опубликованных работах, включая 4 статьи в изданиях второго квартиля (Q2) базы данных Scopus, 2 статьи в журналах, входящих в перечень Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, 1 монографию и 6 тезисов в материалах международных конференций.

Я уверена, что представленная к рассмотрению диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD). Диссертация полностью готова к защите.

Научный консультант:
Доктор Вэнджинг Джэнг */подписано/*
(печать: Институт риса Академии сельскохозяйственных наук провинции Ляонин. 2101110041931)
Институт риса Академии сельскохозяйственных наук провинции Ляонин
Адрес: №129, Фэнъян Лу, район Суцзятун, г. Шэньян, Китай
Индекс: 110101
Моб.: +86-156-4001-4991
Факс: +86-24-89133681
06.06.2025