

НОВЫЙ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЙ СОРТ РИСА АДМИРАЛ

П.И. Костылев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства риса, p-kostylev@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-4371-6848;

Е.В. Краснова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства риса, ORCID ID: 0000-0002-3392-4774;

А.В. Аксенов, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства риса, ORCID ID: 0000-0002-6641-878X,

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской», 347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3, email: vniizk30@mail.ru

Актуальной проблемой является повышения устойчивости с.-х. культур к болезням. Селекционную работу провели для создания среднеспелого, урожайного сорта риса, устойчивого к пирикуляррии. Цель исследований – создание высокоурожайного, среднеспелого сорта риса с высокими пищевыми качествами крупы, устойчивого к пирикулярриозу, пригодного для выращивания в Ростовской области и на других орошаемых территориях. Этот процесс проходил в период с 2013 по 2024 год на полях ОП «Пролетарское» Ростовской области. При этом использовали методы межсортового скрещивания, индивидуальный и массовый отбор растений с наиболее озёрными метелками. Сорт Адмирал выведен в результате гибридизации в 2013 г. высокопродуктивного сорта Кубояр с линией Ил.28, несущей три гена устойчивости к пирикулярриозу. В период с 2015 по 2018 год проводили многократные индивидуальные отборы из гибридных популяций. На финальных этапах селекции была отобрана лучшая линия риса (Дон 7805), которая прошла испытание в контрольном и конкурсном питомниках (в 2020–2024 гг.). Метеорологические условия в период роста и развития риса в конкурсном сортоиспытании были оптимальными для формирования высокой урожайности. На государственное сортоиспытание сорт Адмирал передан в 2025 году. Сорт среднеспелый, созревает за 120 дней после залива чека водой. Габитус растений эректоидный, компактный с прямостоячими листьями и метелками. Растения высотой 90-95 см, более низкорослые, чем стандарт Южанин (на 5 см). Длина метелки 16 см, короче, чем у Южанина. Метелки несут в среднем 128 колосков, отдельные – до 170. Зерновки овальные (длина 8,4 мм, ширина 3,3 мм). 1000 зерен имеет среднюю массу 30,2 г. Стекловидность зерновки составляет 94,3, пленчатость – 17,8, выход крупы – 72,0, целого ядра – 91,2%. В полевых условиях сорт показывает устойчивость к полеганию, осыпанию и пирикулярриозу. Урожайность в конкурсном сортоиспытании (2023–2024 гг.) в среднем составляла 7,64 т/га, превышая стандарт Южанин на 1,50 т/га.

Ключевые слова: рис (*Oryza sativa* L.), продуктивность, сорт, признак, отборы, устойчивость к пирикулярриозу, конкурсное сортоиспытание.

Для цитирования: Костылев П. И., Краснова Е. В., Аксенов А. В. Новый высокопродуктивный сорт риса Адмирал // Зерновое хозяйство России. 2026. № 1. С.27-32. DOI: 10.31367/2079-8725-2026-102-1-27-32



NEW HIGHLY PRODUCTIVE RICE VARIETY ADMIRAL

P.I. Kostylev, Doctor of Agricultural Sciences, professor, main researcher of the laboratory for rice breeding and seed production, p-kostylev@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-4371-6848;

E.V. Krasnova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for rice breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-3392-4774;

A.V. Aksenov, junior researcher of the laboratory for rice breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-6641-878X,

FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy", 347740, Russia, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: vniizk30@mail.ru

Improving the resistance of agricultural crops to diseases is an urgent issue. Breeding work was conducted to develop a middle-maturing, highly productive rice variety resistant to blast. The purpose of the current study was to develop a highly productive, middle-maturing rice variety with high nutritional value, resistant to blast, and suitable for cultivation in the Rostov Region and other irrigated areas. The process took place from 2013 to 2024 in the fields of the ExF "Proletarskoye" in the Rostov Region. There were used intervarietal crossing methods, individual and mass selection of plants with the most grain-rich panicles. The variety Admiral was developed in 2013 due to hybridization of the highly productive variety Kuboyar with the line Il.28, which possessed three blast-resistant genes. Between 2015 and 2018, there were conducted multiple individual selections from hybrid populations. During the final stages of selection, the best

rice line Don 7805 was selected and tested in control and competitive nurseries from 2020 to 2024. The weather conditions during rice growth and development in the competitive variety testing were favorable for large productivity. The variety Admiral was sent to the State Variety Testing in 2025. This middle-maturing variety matures in 120 days after watering the field. The plant habit is erect, compact, with erect leaves and panicles. Plants reach 90-95 cm in height, 5 cm shorter than the standard Yuzhanin. Panicle length is 16 cm, shorter than that of Yuzhanin. Panicles have an average of 128 spikelets, with some having up to 170. The kernels are oval (8.4 mm in length and 3.3 mm in width). 1000 kernels have an average weight of 30.2 g. Grain hardness is 94.3 g, hull content is 17.8 g, kernel yield is 72.0 g, and the whole kernel yield is 91.2 g. In the field, the variety demonstrates resistance to lodging, shattering, and blast. Productivity in the competitive variety testing (2023–2024) averaged 7.64 t/ha, exceeding the standard Yuzhanin by 1.50 t/ha.

Keywords: rice (*Oryza sativa* L.), productivity, variety, trait, selection, blast resistance, competitive variety testing.

Введение. Рис, наряду с пшеницей и кукурузой, являются важнейшими сельскохозяйственными культурами в мире. В 2024 году площади посевов риса в России составили 207 тыс. га. Урожай был рекордным и составил 1,258 млн. тонн, что на 17% выше уровня прошлого года. Урожайность сформировалась более 6 т/га.

Почти две трети производства приходится на Краснодарский край, в 2024 году урожай риса в регионе составил 829 тыс. тонн. Также культуру успешно возделывают в Дагестане (159,1 тыс. т), Ростовской (102,6 тыс. т) и Астраханской областях, Калмыкии, Чеченской Республике и Приморском крае (Система рисоводства, 2022).

Для увеличения валового сбора зерна риса необходимо повышение урожайности. Чтобы достичь этого, нужно создать новые высокопродуктивные сорта, устойчивые к болезням и абиотическим стрессорам для последующего использования их в сельхозпроизводстве.

В Аграрном научном центре «Донской» на протяжении многих десятилетий велась селекционная работа, в результате которой были созданы раннеспелые сорта риса: Вираз, Контакт, Вирасан и среднеспелые: Командор, Боярин, Кубояр, Южанин, Пируэт, Акустик, Аргамак, Капитан. Несмотря на высокую продуктивность, они имеют небольшое распространение во влажных районах Северного Кавказа и Нижней Волги поскольку могут поражаться грибом пирикулярией (*Pyricularia oryzae* Cav.), а в сухом климате Ростовской области и Калмыкии показывают себя очень хорошо. Для расширения ареала возделывания необходимы более устойчивые к пирикулярриозу сорта.

Опыт других стран показывает, сочетание классической маркерной селекции позволило создать сорта риса, резистентные к различным расам пирикулярриоза и адаптированные к разнообразным природно-климатическим условиям (Usatov et al., 2016). Поэтому актуальным является создание новых отечественных высокоурожайных сортов, устойчивых к этой болезни.

Результативность и успех селекционной работы значительно определяется генетическим разнообразием исходного материала, который после гибридизации показывает широкое расщепление по ряду признаков с появлением уникальных комбинаций генов в результате комбинативной генетической изменчиво-

сти. Это выдвигает эффективность искусственного отбора на более высокий уровень.

Ученые из Индии определили, что многие количественные признаки, в том числе урожайность, показывают высокую наследуемость. Это указывает на возможность улучшения генотипов риса, если использовать регулярный целенаправленный отбор в каждом гибридном поколении форм с высокой степенью развития признака. В F_2 - F_3 продуктивность зерна с одного растения имеет высокую генотипическую и фенотипическую вариацию. Анализ вариативности 50 сортов риса показал наибольшие величины фенотипических и генотипических коэффициентов вариации для высоты растений, количества зёрен на метелке, фертильности и зерновой продуктивности растений. У этих признаков была высокая наследуемость, что свидетельствует об эффективности их использования в процессе отбора (Anjaneyulu et al., 2010).

Другие исследователи также отметили высокую наследуемость в узком смысле по таким признакам, как число дней до 50% цветения, продуктивность одного растения, количество метелок на растении, их длина и количество зёрен на них, что позволяет сделать вывод о том, что эти признаки являются взаимодополняющими компонентами урожайности и закрепляются в генотипе самых ранних поколений (Blessy et al., 2022; Seeli et al., 2021).

Регрессионный анализ потомства от трех скрещиваний риса был проведен по восьми признакам, все они показали высокую наследуемость в популяциях F_4 . При этом в отношении урожайности зерна, количества зерен и массы зерна на метелке наблюдалось сочетание высокой наследуемости и генетического прогресса, что свидетельствует о преобладании аддитивных генных эффектов для этих признаков (Namuddin et al., 2024).

Для повышения устойчивости к пирикулярриозу в мире проводится большая работа по переносу генов устойчивости широкого спектра действия от доноров в коммерческие сорта в рамках программ маркерной селекции в сочетании с фенотипическим отбором по ключевым агрономическим и морфологическим признакам (Manoj et al., 2025).

Цель исследований – создание высокоурожайного, среднеспелого сорта риса с высокими пищевыми качествами крупы, устойчивого к пирикулярриозу, пригодного для выращивания в Ростовской области и на других орошаемых территориях.

Материалы и методы исследований. Работа проведена на полях ОП «Пролетарское» (Ростовская область) в 2013–2024 гг. Опытный участок представлен темно-каштановыми, малогумусными, суглинистыми, солонцеватыми почвами. Гумус составляет около 3 %, подвижные формы азота – 28, фосфор – 46, калий – 580 мг/ кг. Технология культивирования риса соответствовала зональным системам земледелия. Режим орошения – укороченное постоянное затопление со слабой проточностью воды. Всходы получали по естественным запасам влаги. Уход за посевами заключался в регулировании и поддержании равномерного слоя воды 15-20 см, защите посевов от сорняков путем их обработки гербицидами против клубнекамыша и просянки.

В качестве материнского родителя послужила линия Ил.28, имеющая в своём генотипе 3 разных гена резистентности к пирикулярриозу (Pi-1, Pi-2, Pi-33), а в отцовской формой – высокоурожайный сорт селекции АНЦ «Донской» Кубояр, от скрещивания которых в 2013 году и последующем многократным отбором самых крупных метелок была получена перспективная форма.

Ежегодно, начиная с F₂, проводили индивидуальный отбор самых озернённых метелок, до F₂, когда генотипы становились в значительной степени гомозиготными. При отборе обращали внимание на растения с таким же габитусом и компактным, прямостоячим типом метелок, как у сорта Кубояр. В лабораторных условиях гибридные растения риса анализировали по морфологическим и структурным признакам.

Идентификацию локусов резистентности к пирикулярриозу осуществляли с помощью ПЦР-анализа. При этом использовали кодоминантные маркеры: для генов: Pi-1 (RM144, RM224), Pi-2 (RM527, SSR140), Pi-33 (RM72, RM310). Наибольший интерес представляли линии, имевшие все три гена устойчивости к пирикулярриозу, расположенные в 11, 6 и 8 хромосомах. Электрофорез проводили в 2,5 %-ном агарозном геле. Наличие генов резистентности к болезни контролировали ежегодно.

Фенологические наблюдения, полевые учеты, оценки растений на поражение болезнями, степень полегания и осыпания зерна проводятся по методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1985) и методике полевого опыта (Доспехов Б.А., 2011). Полученные данные обрабатывали с помощью программы Statistica 8.0 и Microsoft Excel.

Ежегодно сеяли линии в селекционных питомниках вручную под маркер. Делянки контрольного и конкурсного питомников и сортоиспытания высевали селекционной сеялкой Деметра. В контрольном питомнике площадь делянок составляла 25 м² в 2-кратной повторности, в конкурсном сортоиспытании – 50 м² в 4-кратной повторности. В качестве стандарта использовали сорт риса Южанин.

Метеорологические условия в период роста и развития риса в 2022 – 2024 годы были оптимальными для формирования высокой урожайности.

Май был прохладным все три года, среднемесячная температура воздуха варьировала от 14,7 до 16,0 °С (на 0,7 - 2,0 °С ниже нормы). Температурный режим воздуха в 2022 году был 14,7°С, в 2023 году 16,0°С, а в 2024 году – 15,5°С, даже ниже апрельских величин. При среднемноголетней норме осадков 52 мм в 2022 году их выпало 48 мм, в 2023 г. – 70,6 мм, а в 2024 г. – 14,8 мм, т.е. меньше или больше обычного.

Летом была сильная жара. В июне средняя температура – 20,6-24,6°С была на 0,5-4,5°С выше нормы, при этом и уровень осадков очень низкий – в 2022 году 24 мм и в 2024 году 7,9 мм при норме 62 мм. В 2023 году их было чуть выше нормы (69,2 мм). Такая погода благоприятствовала хорошему развитию растений риса.

В июле тоже была высокая температура – от 23,9 до 27,8 °С, что на 1,4-5,3 °С выше среднемноголетних значений. Общее количество осадков колебалось по годам от 36,5 мм в 2023 г., до 106,7 мм в 2024 г., т.е. меньше и больше среднемноголетней нормы. Однако в 2024 году осадков было очень мало, и только один сильный ливень изменил общую картину. Выметывание и цветение большинства сортов прошло 25 июля – 3 августа.

В августе температура воздуха (23,7 - 26,2 °С) была значительно выше среднемноголетних значений, на 3,5-5,3 °С. Осадков за месяц выпало очень мало: 0,4-35 мм, при среднемноголетней норме 49 мм.

Температурный режим сентября во все годы был повышенным (18,1-21,2°С), на 1,6-4,7°С выше нормы, а в 2024 г. самым теплым. Осадков выпало в 2022 и 2024 г. близко к норме, а в 2023 г. в полтора раза меньше. Для уборки риса сложились благоприятные условия.

Результаты и их обсуждение. В результате изучения образцов из гибридной комбинации Ил.28 × Кубояр с использованием ПЦР-анализа отобрали гомозиготные генотипы с доминантными аллелями генов устойчивости (Pi-1, Pi-2 и Pi-33). В период с 2015 по 2018 год проводили многократные индивидуальные отборы из гибридных популяций F₂...F₅ Ил.28 × Кубояр растений, формировавших наиболее озернённые метелки. Элитное растение выделено в 2018 году. В контрольном питомнике сорт изучали в 2020-2021 гг., в конкурсном испытании в 2022-2024 гг.

Кривые распределения количества колосков в метелках у линий третьего поколения, являющихся потомками второго поколения после разнонаправленного отбора самых мелких (1,0-2,5 г), средних (2,6-4,0 г) и самых крупных (4,1-5,5 г) метелок, имели фазовые смещения между собой и частичные пересечения. При этом вершины кривых распределения семей из мелких метелок сместились влево от средних, а из крупных – вправо, что указывает на эффективность отбора по фенотипу (рис. 1).

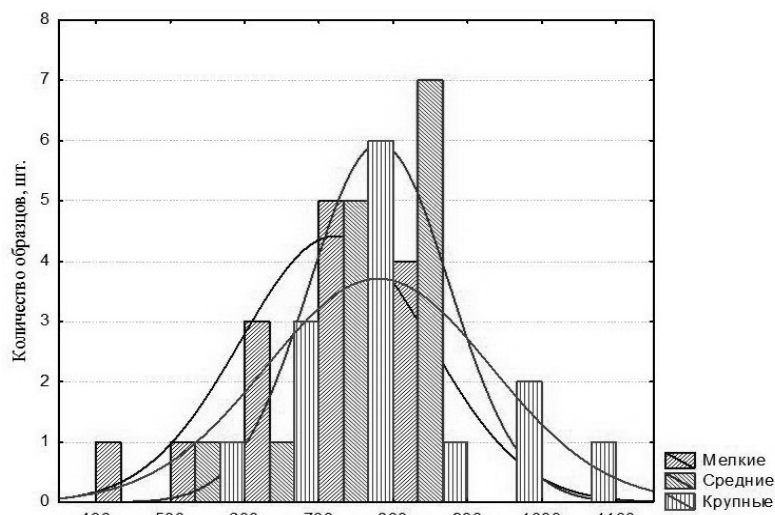


Рисунок. Распределение по урожайности ($\text{г}/\text{м}^2$) семей гибрида F_3
Fig. Distribution of F_3 hybrid families according to productivity (g/m^2)

Исследования показали, что в следующем поколении появлялось больше продуктивных линий из семян крупных метелок, чем из средних и тем более малых. Средняя урожайность зерна группы семей из крупных метелок превышала таковую семей из средних на 27%, и из малых – на 82%.

Поэтому отборы из ранних поколений гибридов метелок с большим количеством зёрен играют важную роль в селекционной работе по повышению урожайности зерна риса. Урожайность семей 3-го и 4-го поколения положительно коррелировала между собой ($r=0,49\pm 0,11$), подтверждая эффективность отбора более озернённых метелок в F_3 .

Эта же закономерность прослеживалась и в следующих поколениях, хотя эффективность отбора среди линий снижалась из-за перехода аллелей в гомозиготное состояние. Аналогичные результаты получены в исследованиях Koli et al. (2018), Kumar et al. (2020). Поэтому в селекционном процессе при выведении

высокопродуктивных сортов необходимо отбирать неполегающие растения средней высоты, формирующие оптимальный стеблестой и большое количество зерен на метелке.

На финальных этапах селекции была отобран лучший образец риса из комбинации Ил.28 × Кубояр, имевший гены высокой устойчивости растений к пирикулярриозу, послужил родоначальником среднеспелого образца Дон 7805, который прошёл испытание в контрольном и конкурсном питомниках (в 2020–2024 гг.) и под названием сорта Адмирал был в 2025 году передан на государственное сортоиспытание по Северо-Кавказскому региону. Авторами сорта являются: П.И. Костылев, Е.В. Краснова, А.В. Аксенов.

Сорт является среднеспелым и созревает за 120 дней после залива чека водой (таблица 1). По вегетационному периоду от залива до полной спелости он находится на одном уровне со стандартом Южанин.

Таблица 1. Характеристика нового сорта риса Адмирал, г. Пролетарск, 2023-2024 гг.
Table 1. Characteristics of the new rice variety Admiral, Proletarsk, 2023-2024

Признаки	Сорта		
	Южанин	Адмирал	± к стандарту
Урожайность, т/га	6,14	7,64	1,50
Период вегетации, дней	120	120	0
Высота растений, см	98	93	-5
Длина метелки, см	17,3	16,0	-1,3
Количество колосков в метелке, шт.	126	128	2
Масса 1000 зерен, г	29,6	30,2	0,6
Пленчатость, %	19,2	17,8	-1,4
Выход крупы, %	68,7	72,0	3,3
Выход целого ядра, %	87,0	91,2	4,2
Стекловидность, %	92,0	94,3	2,3

Ботаническая разновидность – nigro-apiculata. Она характеризуется соломенно-желтой окраской колосковых и цветковых чешуй, верхушка которых от фиолетового до черного цвета.

Габитус растений эректоидный, компактный с прямостоячими листьями и метелками. Растения высотой 90-95 см, более низкорослые, чем стандарт Южанин (на 5 см). Длина метелки 16 см, короче, чем у Южанина. Метелки несут в среднем 128 колосков, отдельные

– до 170. Зерновки овальные (длина 8,4 мм, ширина 3,3 мм). 1000 зерен имеет среднюю массу 30,2 г. стекловидность зерновки составляет 94,3, пленчатость – 17,8, выход крупы – 72,0, целого ядра – 91,2%. В полевых условиях сорт показывает устойчивость к полеганию, осыпанию и пирикулярриозу.

Урожайность в конкурсном сортоиспытании (2023–2024 гг.) в среднем составляла 7,64 т/га, превышая стандарт Южанин на 1,50 т/га.

Максимальную урожайность 8,95 т/га сорт сформировал в 2022 году, превысив стандарт на 1,52 т/га. Высокий сбор зерна перспективного сорта, по результатам структурного анализа показали, что высокая продуктивность растений обусловлена большой озёрностью метелок и густым стеблестоем.

Этот сорт хорошо адаптирован к современным агротехнологиям. Его можно сеять после разных предшественников по естественным запасам влаги во второй половине апреля или обычным способом в начале мая с нормой высева от 200 до 240 кг/га всхожих семян.

Экономическая оценка показала, что выращивание нового сорта риса Адмирал позволяет дополнительно произвести 1,50 т/га зерна. Его генетическая устойчивость к пирикулярриозу позволяет существенно уменьшить дозы фунгицидов и снизить затраты. В конечном итоге обеспечивается повышение по сравнению со стандартом прибыли на 32870 рублей с 1 гектара, рентабельности – на 40 % (до 154 %) (табл. 2).

Таблица 2. Экономический эффект от выращивания сорта Адмирал

Table 2. Economic effect of the variety Admiral

Сорт	Урожайность, т/га	Затраты руб./га	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %	Годовой экономический эффект, руб./га
Южанин, стандарт	6,14	69130	78230	114	-
Адмирал	7,64	72260	111100	154	32870

Выводы. Сорт Адмирал (Дон 7805) выведен в результате гибридизации высокопродуктивного сорта Кубояр с линией Ил.28, несущей три гена устойчивости к болезням и многократных индивидуальных отборов из расщепляющихся гибридных популяций наиболее озёрных метелок. На государственное сортоиспытание сорт Адмирал передан в 2025 году. Сорт среднеспелый, созревает за 120 дней после залива чека водой. Растения имеют высоту 90-95 см, метелки длиной 16 см формируют в среднем 128 зерновок массой 30,2 мг. В полевых условиях сорт показывает устойчивость к полеганию, осыпанию и пирикулярриозу.

Урожайность в конкурсном сортоиспытании (2023–2024 гг.) в среднем составила 7,64 т/га, превысив таковую у стандарта Южанин на 1,50 т/га.

Использование сорта Адмирал в рисоводческих хозяйствах даст возможность дополнительного производства 1,5 тонны зерна риса с гектара на сумму 32870 рублей.

Финансирование. Работа выполнена по теме государственного задания № 0505-2025-0010 – ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской».

Библиографический список

1. Система рисоводства Российской Федерации / под общ. ред. С.В. Гаркуши. – Краснодар: ФГБНУ «ФНЦ риса»; Просвещение-Юг, 2022. 368 с.
2. Anjaneyulu M., Reddy D. R., Reddy K. H. P. Genetic variability, heritability and genetic advance in rice (*Oryza sativa* L.) // *Research on Crops*. 2010. Vol. 11. No. 2. Pp. 415–416. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103309733>
3. Blessy V., Murugan E., Suresh R., Gnanamalar R.P., Vellai Kumar S., Kanchana S. Parent progeny regression analysis for yield and yield contributing traits in F3 and F4 generations in rice (*Oryza sativa* L.) // *International Journal of Bio-resource and Stress Management*. 2022. Vol. 13(10). P. 1021-1028. DOI: ORG/10.23910/1.2022.3196.
4. Harta R.Y., Basyah E., Basyah B. Productivity characterization of F4 rice generation as the results of Sikuneng and Irb27 Crossing // *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*. 2020. Vol. 13. Issue 2. Ser. II. P. 9-15. DOI: 10.9790/2380-1302020915
5. Koli N.R., Patidar B.K. Effectiveness of selection response on F3 and F4 generations for grain yield and yield attributing traits in aromatic rice (*Oryza sativa* L.) // *Electronic Journal of Plant Breeding*, 2018. Vol. 9. Iss. 1. P. 368–371. DOI: 10.5958/0975-928X.2018.00041.8.
6. Kumar S.V., Kumar M., Singh V., Sheokand R.N., Kumar P. Regression analysis and inter generation trait association in F3 and F4 generation of wheat // *Electronic Journal of Plant Breeding*. 2020. Vol. 11(1). P. 45–53. DOI: 10.37992/2020.1101.008
7. Manoj C.S., Vipul P.P., Chirag P.C., Patel V.B., Denish S., Himani P.V., Kaushal M., Kedar N., Patel R.K. Molecular characterization and phenotypic selection for blast resistance and yield enhancement in rice (*Oryza sativa* L.) // *Plant Sci. Today*. 2025. Vol. 12(3). P. 1-11. DOI: 10.14719/pst.7726
8. Naimuddin S.K., Govindarasu. Genetic Analysis in F4 Generation of Three Crosses in Rice (*Oryza sativa* L.) // *Biological Forum – An International Journal*, 2024. Vol. 16(10). P. 176-179
9. Seeli F.D.P., Manonmani S., Pushpam R., Raveendran M. Parent progeny regression analysis in segregating generations of drought QTLs pyramided rice lines (*Oryza sativa* L.) // *Electronic Journal of Plant Breeding*. 2021. Vol. 12(4). P. 1178–1188. DOI: 10.37992/2021.1204.162

10. Usatov A.V., Kostylev P.I., Azarin K.V., Markin N.V., Makarenko M.S., Khachumov V.A., Bibov M.Y. Introgression of the rice blast resistance genes Pi1, Pi2 and Pi33 into Russian rice varieties by marker-assisted selection // Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 2016. Vol. 76. No. 1. P. 18–23. DOI: 10.5958/0975-6906.2016.00003.1.

References

1. Sistema risovodstva Rossiiskoi Federatsii [Rice cultivation system of the Russian Federation]/ pod obshch. red. S.V. Garkushi. Krasnodar: FGBNU «FNTs risa»; Prosveshchenie-Yug, 2022. 368 s.
2. Anjaneyulu M., Reddy D. R., Reddy K. H. P. Genetic variability, heritability and genetic advance in rice (*Oryza sativa* L.) // Research on Crops. 2010. Vol. 11. No. 2. Pp. 415–416. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103309733>
3. Blessy V., Murugan E., Suresh R., Gnanamalar R.P., Vellai Kumar S., Kanchana S. Parent progeny regression analysis for yield and yield contributing traits in F3 and F4 generations in rice (*Oryza sativa* L.) // International Journal of Bio-resource and Stress Management. 2022. Vol. 13(10). P. 1021-1028. DOI: ORG/10.23910/1.2022.3196.
4. Harta R.Y., Basyah E., Basyah B. Productivity characterization of F4 rice generation as the results of Sikuneng and Irb27 Crossing // IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS). 2020. Vol. 13. Issue 2. Ser. II. P. 9-15. DOI: 10.9790/2380-1302020915
5. Koli N.R., Patidar B.K. Effectiveness of selection response on F3 and F4 generations for grain yield and yield attributing traits in aromatic rice (*Oryza sativa* L.) // Electronic Journal of Plant Breeding, 2018. Vol. 9. Iss. 1. P. 368–371. DOI: 10.5958/0975-928X.2018.00041.8.
6. Kumar S.V., Kumar M., Singh V., Sheokand R.N., Kumar P. Regression analysis and inter generation trait association in F3 and F4 generation of wheat // Electronic Journal of Plant Breeding. 2020. Vol. 11(1). P. 45–53. DOI: 10.37992/2020.1101.008
7. Manoj C.S., Vipul P.P., Chirag P.C., Patel V.B., Denish S., Himani P.V., Kaushal M., Kedar N., Patel R.K. Molecular characterization and phenotypic selection for blast resistance and yield enhancement in rice (*Oryza sativa* L.) // Plant Sci. Today. 2025. Vol. 12(3). P. 1-11. DOI: 10.14719/pst.7726
8. Naimuddin S.K., Govindarasu. Genetic Analysis in F4 Generation of Three Crosses in Rice (*Oryza sativa* L.) // Biological Forum – An International Journal, 2024. Vol. 16(10). P. 176-179
9. Seeli F.D.P., Manonmani S., Pushpam R., Raveendran M. Parent progeny regression analysis in segregating generations of drought QTLs pyramided rice lines (*Oryza sativa* L.) // Electronic Journal of Plant Breeding. 2021. Vol. 12(4). P. 1178–1188. DOI: 10.37992/2021.1204.162
10. Usatov A.V., Kostylev P.I., Azarin K.V., Markin N.V., Makarenko M.S., Khachumov V.A., Bibov M.Y. Introgression of the rice blast resistance genes Pi1, Pi2 and Pi33 into Russian rice varieties by marker-assisted selection // Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 2016. Vol. 76. No. 1. P. 18–23. DOI: 10.5958/0975-6906.2016.00003.1.

Поступила: 19.08.25; доработана после рецензирования 21.09.25; принята к публикации: 25.09.25.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Костылев П.И. – научное руководство, постановка цели и задач, концептуализация исследования, написание текста статьи; Краснова Е.В. – анализ литературных источников, Аксенов А.В. – сбор и анализ данных.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.