

Научная статья

УДК 633.18:631.52(571.63)

EDN RZNFOC

DOI: 10.22450/199996837_2022_4_27

Элементы продуктивности и технологические качества селекционных линий риса в условиях Приморского края

Светлана Сергеевна Гученко¹, Александр Андреевич Борзаница²,
Нина Григорьевна Бельская³

¹ Федеральний научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки Приморский край, Уссурийск, Россия

^{2,3} Приморская научно-исследовательская опытная станция риса – филиал Федерального научного центра агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки Приморский край, Новосельское, Россия

¹ лана_svet8@mail.ru, ² mehanik_aa@mail.ru, ³ primnios@mail.ru

Аннотация. Рис – одна из главных крупяных культур. На Дальнем Востоке России рис выращивается в Приморском крае. Почвенно-климатические условия ограничивают время вегетации растений. В связи с этим селекция в этом регионе направлена на создание новых урожайных, раннеспелых сортов с высокими технологическими качествами крупы, устойчивых к болезням. Исследования проводились в 2019–2021 гг. в Приморском крае, Спасском районе на Приморской научно-исследовательской опытной станции риса (филиал Федерального научного центра агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки). В изучении находилось 10 селекционных линий. За период исследования проведена оценка линий риса на выявление лучших признаков по элементам продуктивности и технологическим качествам зерна. В результате исследований, проведенных в 2019–2021 гг., выделен перспективный селекционный материал, обладающий высоким потенциалом продуктивности и технологических показателей зерна.

Ключевые слова: рис, линии, продуктивность, технологические качества

Для цитирования: Гученко С. С., Борзаница А. А., Бельская Н. Г. Элементы продуктивности и технологические качества селекционных линий риса в условиях Приморского края // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Том 16. № 4. С. 27–31. doi: 10.22450/199996837_2022_4_27.

Original article

Elements of the productivity and technological properties of rice breeding lines in the conditions of Primorsky krai

Svetlana S. Guchenko¹, Alexander A. Borzanitsa², Nina G. Belskaya³

¹ Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, Primorsky krai, Ussuriysk, Russia

^{2,3} Primorskaya Scientific Research Experimental Station of Rice – Branch of Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika Primorsky krai, Novoselskoye, Russia

¹ лана_svet8@mail.ru, ² mehanik_aa@mail.ru, ³ primnios@mail.ru

Abstract. Rice is one of the most important grain crops. Primorsky krai is the main region

of rice cultivation in the Russian Far East. Its soil and climatic conditions limit the time for the growth of rice plants. For this reason, all breeding programs in this region are aimed at creating new high-yielding and early maturing varieties with high technological properties of cereal and resistance to diseases. The research was conducted at the Primorskaya Scientific Research Experimental Station of Rice (a branch of Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika) in the Spassky District of Primorsky Krai in 2019–2021. There were 10 breeding lines in the study. During the study period, rice lines were assessed to identify the best features in terms of productivity elements and technological properties of grain. As the result, new promising breeding material was discovered. This material has a high potential for the productivity and technological properties of rice grain.

Keywords: rice, lines, productivity, technological properties

For citation: Guchenko S. S., Borzanitsa A. A., Belskaya N. G. Elementy produktivnosti i tekhnologicheskie kachestva selektsionnykh linii risa v usloviyakh Primorskogo kraya [Elements of the productivity and technological properties of rice breeding lines in the conditions of Primorsky Krai]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik. – Far Eastern Agrarian Bulletin.* 2022; 16; 4: 27–31. (in Russ.). doi: 10.22450/199996837_2022_4_27.

Введение. Рис (*Oryzasativa* L.) является наиболее важной и основной продовольственной культурой, значимым продуктом питания для половины населения мира. Он культивируется более чем в ста странах мира [1, 2].

Учитывая неустойчивые климатические изменения, а также проблемы, связанные с абиотическими и биотическими стрессами, увеличение производства риса и продуктивности без роста обрабатываемых земель является большой проблемой для рисоводов. Перед селекционерами стоит задача существенного увеличения урожайности на основе внедрения новых сортов [3]. На урожайность зерна большое влияние оказывает взаимодействие между основными фенотипическими признаками и факторами окружающей среды. Селекционный отбор должен быть сосредоточен на признаках, влияющих на урожайность. Для риса это показатели продуктивной кустистости, массы метёлки, массы одной тысячи зерен и количества зерен [4].

Создание новых сортов основано на получении генетически разнообразного исходного материала, из которого затем осуществляется отбор селекционно ценных форм.

Цель исследований – оценить различные селекционные линии по элементам продуктивности и технологическим качествам зерна.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на опытных полях Приморской научно-исследовательской опытной станции риса –

филиала Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки в 2019–2021 гг.

Объектами исследования являлись 10 селекционных линий риса. Опыт закладывался по методикам [5, 6].

Повторность опыта – четырехкратная. Площадь делянки – 25 м². Посев проводился рядовой сеялкой СН-16, норма высева – 7 млн. всхожих зерен на гектар. Режим орошения – укороченный.

В качестве стандарта использовали рекомендованный для возделывания в регионе сорт риса Приморский 29.

Учеты, наблюдения и оценка селекционного материала проводились согласно методике [7]. Математическая обработка результатов проведена по методике полевого опыта Б. А. Доспехова [8]. Технологическую оценку зерна риса проводили с учетом требований методических указаний [9, 10].

Результаты исследований и обсуждение. Урожайность является сложным комплексным признаком. Для получения высокого урожая необходимо иметь достаточную емкость запасающих органов. У риса это обеспечивается оптимальным сочетанием элементов продуктивности:

- 1) количество продуктивных стеблей;
- 2) длина метёлки;
- 3) количество зерен в колосе;
- 4) масса 1 000 семян;
- 5) масса зерна с растения.

Таблица 1 – Элементы структуры продуктивности селекционных линий риса

Номера линий	Период вегетации, дни	Высота растений, см	Продуктивная кустистость	Длина метелки, см	Кол-во колосков в метелке, шт.	Масса зерна с растения, г	Стерильность, %
St.	102	90,1	2,1	14,3	174	5,5	9,8
6	100	90,0	2,8	16,2	188	6,0	9,8
30	100	79,9	3,2	15,4	189	6,1	8,1
42	99	89,1	3,3	15,9	189	6,1	8,1
73	97	98,2	3,2	14,9	173	5,6	9,5
91	99	89,7	3,3	15,2	196	6,4	8,9
100	100	85,7	3,1	16,3	190	6,2	9,7
106	97	78,0	2,9	15,2	177	5,6	8,2
127	99	81,1	3,0	14,8	186	5,5	8,6
129	100	83,3	3,1	15,1	191	6,2	9,4
148	100	84,6	3,3	16,0	192	6,3	9,7

Примечание: В качестве стандарта (St.) выступает сорт Приморский 29.

Одним из основных показателей, который изучается в процессе исследований, является оценка длины периода вегетации.

Из данных таблицы 1 видно, что все изучаемые линии отличались более коротким (на 3–5 дней) периодом вегетации по сравнению со стандартным сортом Приморский 29.

Устойчивость растений риса к полеганию является важным требованием при создании новых сортов. Высота растений у изучаемых образцов составляла от 78,0 до 98,2 см. У линий № 30, 106, 127, 129, 148 длина стебля ниже, чем у стандарта на 5,2–12,1 см. Однако образец № 73 оказался более высокорослым и превысил стандартный сорт на 8,1 см, что может являться тенденцией к его полеганию.

Коэффициент продуктивной кустистости отражает возможность сорта сформировать высокий урожай. У всех изучаемых селекционных линий в сравнении со стандартным сортом отмечена высокая продуктивная кустистость, составившая от 2,8 до 3,3 стеблей в растениях риса.

Продуктивность растения – основной критерий эффективности селекционной работы. По показателям количества зерен в метелке и массе зерна с растения практически все селекционные образцы превысили сорт Приморский 29, кроме линий № 73 и 106.

На всех этапах селекционного процесса ведется оценка образцов по технологическим качествам зерна, основными из которых являются: 1) стекловидность; 2) пленчатость; 3) трещиноватость; 4) выход и качество крупы; 5) крупность зерна.

У изученных образцов очень высокая стекловидность (до 100 %), низкая пленчатость – от 16,3 до 17,8 %, и трещиноватость – от 7,0 до 11,0 %, что являются показателями высокого качества крупы.

Также исследованные образцы риса имели высокий выход крупы – от 69,5 до 72,3 %, целого ядра – от 94,9 до 97,9 %, (табл. 2).

Наибольшей крупностью зерна обладали линии № 91 (32,8 г), № 100 (32,7 г), № 148 (33,0 г).

Заключение. В результате изучения выделен перспективный селекционный материал для создания новых сортов риса, обладающий высоким потенциалом продуктивности и высоким качеством крупы.

Выделены продуктивные линии, которые превысили стандарт по количеству зерна с метелки (186–196 шт.), массе зерна с растения (6,0–6,4 г). Все изучаемые линии обладают высокими технологическими качествами зерна.

Таблица 2 – Технологические качества зерна риса

Номера линий	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	Пленчатость, %	Отношение длины зерновки к ширине	Масса 1 000 зерен, г	Выход крупы, %	
						общий	целого ядра
St.	100	9	18,4	2,4	31,5	68,7	96,2
6	98	8	17,8	2,2	31,9	70,8	97,9
30	97	9	16,3	2,0	32,1	70,7	94,9
42	100	7	17,2	2,3	32,1	69,8	95,2
73	97	10	16,5	2,1	32,4	71,0	96,2
91	98	11	16,8	2,2	32,8	72,3	96,8
100	96	9	16,3	2,3	32,7	68,7	96,5
106	100	7	16,4	2,2	31,8	69,5	95,1
127	99	11	16,8	2,4	30,0	70,0	96,3
129	100	11	17,5	2,3	32,5	72,1	97,0
148	97	9	17,1	2,4	33,0	69,9	96,4

Примечание: В качестве стандарта (St.) выступает сорт Приморский 29.

Список источников

1. An overview of global rice production, supply, trade, and consumption / S. Muthayya, J. D. Sugimoto, S. Montgomery, G. F. Maberly. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2014. Vol. 1324. P. 7–14.
2. Roy S. C., Shil P. Assessment of genetic heritability in rice breeding lines based on morphological traits and caryopsis ultra structure // *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. P. 7830.
3. Genotyping-by-sequencing based investigation of population structure and genome wide association studies for seven agronomically important traits in a set of 346 *Oryza rufipogon* Accessions / P. Malik, M. Huang, K. Neelam, B. Dharminder // *Rice*. 2022. Vol. 15. P. 37.
4. Phenotypic variation and genome-wide association studies of main culm panicle nodenumber, maximum node production rate, and degree-days to heading in rice / D. L. Sanchez, S. O. Samonte, J. B. B. Alpuerto [et al.] // *BMC Genomics*. 2022. Vol. 23. P. 390.
5. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контроль за качеством семян риса. Краснодар, 1972. 155 с.
6. Костылев П. И. Методы селекции, семеноводства и сортовой агротехники риса. Ростов-на-Дону : Книга, 2011. 288 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть / под ред. М. А. Федина. М. : Колос, 1985. 267 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Альянс, 2014. 351 с.
9. Кешаниди Х. Л. Казаков Е. Д. Технологическая оценка риса зерна. М. : Агропромиздат, 1985. 79 с.
10. Методические указания по повышению качества риса. М. : Колос, 1980. 29 с.

References

1. Muthayya S., Sugimoto J. D., Montgomery S., Maberly G. F. An overview of global rice production, supply, trade, and consumption. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2014; 1324: 7–14.

2. Roy S. C., Shil P. Assessment of genetic heritability in rice breeding lines based on morphological traits and caryopsis ultra structure. *Scientific Reports*, 2020; 10: 7830.
3. Malik P., Huang M., Neelam K., Dharminder B. Genotyping-by-sequencing based investigation of population structure and genome wide association studies for seven agronomically important traits in a set of 346 *Oryza rufipogon* accessions. *Rice*, 2022; 15: 37.
4. Sanchez D. L., Samonte S. O., Alpuerto J. B. B., Croaker P. A., Morales K. Y., Yang Yu. [et al.]. Phenotypic variation and genome-wide association studies of main culm panicle nodenumber, maximum node production rate, and degree-days to heading in rice. *BMC Genomics*, 2022; 23: 390.
5. *Metodiki opytnykh rabot po seleksii, semenovodstvu, semenovedeniyu i kontrol' za kachestvom semyan risa [Methods for conducting experiments in the field of breeding, seed production, and seed science, control of rice seed quality]*, Krasnodar, 1972, 155 p. (in Russ.).
6. Kostylev P. I. *Metody seleksii, semenovodstva i sortovoi agrotekhniki risa [Methods of the breeding, seed production and varietal agricultural technology of rice]*, Rostov-na-Donu, Kniga, 2011, 288 p. (in Russ.).
7. Fedin M. A. (Eds.). *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Obshchaya chast' [Methodology of the state variety testing of agricultural crops. General part]*, Moskva, Kolos, 1985, 267 p. (in Russ.).
8. Dospikhov B. A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results)]*, Moskva, Alyans, 2014, 351 p. (in Russ.).
9. Keshanidi Kh. L. Kazakov E. D. *Tekhnologicheskaya otsenka risa zerna [Technological evaluation of rice grain]*, Moskva, Agropromizdat, 1985, 79 p. (in Russ.).
10. *Metodicheskie ukazaniya po povysheniyu kachestva risa [Guidelines for improving rice quality]*, Moskva, Kolos, 1980, 29 p. (in Russ.).

© Гученко С. С., Борзаница А. А., Бельская Н. Г., 2022

Статья поступила в редакцию 14.09.2022; одобрена после рецензирования 18.11.2022; принята к публикации 09.12.2022.

The article was submitted 14.09.2022; approved after reviewing 18.11.2022; accepted for publication 09.12.2022.

Информация об авторах

Гученко Светлана Сергеевна, научный сотрудник, Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, лана_svet8@mail.ru;

Борзаница Александр Андреевич, директор, Приморская научно-исследовательская опытная станция риса, mehanik_aa@mail.ru;

Бельская Нина Григорьевна, агроном по семеноводству, Приморская научно-исследовательская опытная станция риса, primnios@mail.ru

Information about authors

Svetlana S. Guchenko, Researcher, Federal Scientific Centre of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, лана_svet8@mail.ru;

Alexander A. Borzanitsa, Branch Director, Primorskaya Scientific Research Experimental Station of Rice, mehanik_aa@mail.ru;

Nina G. Belskaya, Seed Production Agronomist, Primorskaya Scientific Research Experimental Station of Rice, primnios@mail.ru