

DOI 10.22363/2312-797X-2020-15-1-86-96
УДК 633.18:575.22:631.527:631.526.32

Научная статья / Research article

Оценка новых генотипов риса кубанской селекции в условиях экологического сортоиспытания на территории Республики Адыгея

Р.Р. Джамирзе*, Н.В. Остапенко, Н.Н. Чинченко

Федеральный научный центр риса, г. Краснодар, Российская Федерация
*dzhamirze01022010@yandex.ru

Аннотация. В решении задач современного рисоводства, связанных с устойчивым ростом его урожайности, ресурсо- и энергоэкономичности и рентабельности, центральное место занимает создание новых сортов и своевременное их внедрение в производство при тесном сотрудничестве ученых и производственников. В связи с этим ассортимент риса кубанской селекции ежегодно пополняется более урожайными сортами, с повышенной устойчивостью к неблагоприятным биотическим, абиотическим и антропогенным факторам, разного уровня технологизации и энергообеспеченности при возделывании культуры, а также обладающими разными кулинарными качествами. Урожайность сорта — один из основных показателей ценности и главное требование, предъявляемое производством. Урожайность складывается из количества растений на единице площади и продуктивности каждого из них. Поэтому для объективной оценки анализируемых сортов риса и определения их пригодности возделывания в данной агроклиматической зоне необходимо учесть важные хозяйственно ценные признаки и их вариабельность в течение определенного времени. Приведены результаты экологического сортоиспытания 20 сортов риса в течение трех лет (2016–2018 гг.). Определена изменчивость урожайности и количества продуктивных стеблей на единице площади по сортам. Средняя и слабая межсортная вариабельность продуктивного стеблестоя (13,9; 10,3 и 13,5%) и урожайности (12,4; 9,2 и 9,9%) в период исследования обуславливает оптимальный уровень агротехники хозяйства. Сорта, сформировавшие достоверно высокую урожайность при несущественной ее изменчивости, рекомендованы для возделывания в условиях Республики Адыгея.

Ключевые слова: рис, селекция риса, новый сорт, урожайность, экологическое сортоиспытание, ЭСИ, изменчивость признака.

Конфликт интересов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Финансирование.

Работа в ООО «АНТЦ Рис» проводилась в рамках научно-технического сотрудничества материалами и средствами, выделяемыми ФГБНУ «ФНЦ риса», в целях выполнения НИОКР и своевременной сортообновления в отрасли.

История статьи:

Поступила в редакцию: 1 февраля 2019 г. Принята к публикации: 17 января 2020 г.

© Джамирзе Р.Р., Остапенко Н.В., Чинченко Н.Н., 2019.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Для цитирования:

Джамирзе Р.Р., Остапенко Н.В., Чинченко Н.Н. Оценка новых генотипов риса кубанской селекции в условиях экологического сортоиспытания на территории Республики Адыгея // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2019. Т. 15. № 1. С. 86–96. doi: 10.22363/2312-797X-2020-15-1-86-96

Evaluation of new rice genotypes of Kuban breeding in conditions of environmental testing in the Republic of Adygea

Ruslan R. Dzhamirze, Nadezhda V. Ostapenko, Natalya N. Chinchenko

Federal rice research center, Krasnodar, Russian Federation

*Correspondent author: dzhamirze01022010@yandex.ru

Abstract. In solving the problems of modern rice growing associated with yield increase, resource/energy efficiency and profitability, development of new varieties and their timely introduction into production as a result of close cooperation of scientists and production workers is central. In this regard, the assortment of rice varieties of Kuban breeding is annually replenished with more productive ones having increased resistance to adverse biotic, abiotic and anthropogenic factors, technologization and energy supply during cultivation, and different cooking characteristics. Crop productivity is one of the main value indicators and the main requirement of production. It consists of number of plants per unit area and productivity of each of them. Therefore, in order to evaluate rice varieties and determine their suitability for cultivation in this agroclimatic zone, it is necessary to consider important agronomic traits and their variability during a certain time. The article presents the results of environmental testing of 20 rice varieties over three years (2016–2018). The variability of yield and number of productive stems per unit area in varieties was determined. The average and weak inter-varietal variability of productive plant stand (13.9; 10.3 and 13.5%) and yield (12.4; 9.2 and 9.9%) during the research period determines the optimal level of agricultural farming. The varieties that have formed a significantly high yield with its insignificant variability are recommended for cultivation in conditions of the Republic of Adygea.

Key words: rice, rice breeding, new variety, yield, environmental variety testing, EVT, trait variability

Conflicts of interest

The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgments. Funding

The study in Adygea Rice Scientific and Technical Center was carried out as part of scientific and technical cooperation with materials and funds allocated by Federal Rice Research Center, in order to carry out R&D and timely varietal change in the industry.

Article history:

Received: 1 February 2019. Accepted: 17 January 2020

For citation:

Dzhamirze RR, Ostapenko NV, Chinchenko NN. Evaluation of new rice genotypes of Kuban breeding in conditions of environmental testing in the Republic of Adygea. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2020; 15(1):86–96. doi: 10.22363/2312-797X-2020-15-1-86-96

Введение

Роль сорта в получении урожая исключительно велика. От своевременного и научно обоснованного проведения сортосмена во многом зависит успех рисоводства. Для получения стабильно высоких результатов в отрасли необходимо обновлять структуру посевных площадей риса максимально эффективными сортами, соответствующими данной агроклиматической зоне.

Повышение спроса на крупу крупнозерновых сортов риса предъявляет высокие требования к производителям и научному сообществу. Своевременное внедрение новых сортов риса отечественной селекции в структуру посевных площадей, отвечающих требованиям потребителей, позволит удовлетворить не только спрос, но и составит уверенную конкуренцию импортной продукции в рамках импортозамещения, что очень важно для эффективности отрасли рисоводства в целом. Соответственно, из переданных на государственное сортоиспытание (ГСИ) в 2017 г. пяти сортов три являются крупнозерновыми, а в 2018 г. — два из пяти [1].

Селекция и семеноводство занимают ведущее место в научно обоснованной технологической системе возделывания сельскохозяйственных растений и являются наиболее мощными экологически безвредными рычагами в повышении урожайности и качества растениеводческой продукции [2].

Вклад селекции в повышение урожайности сельскохозяйственных культур за последние десятилетия оценивается в 30...70%, а с учетом возможных климатических флуктуаций роль селекции в будущем неумолимо будет возрастать [3, 4]. Прогрессивная селекция и своевременное внедрение в производство новых, более урожайных сортов, является одним из важнейших факторов, способствующих уверенному росту эффективности отечественного рисоводства [5].

Научно обоснованная сортовая политика, включающая наращивание ассортимента возделываемых сортов разной технологической энергоемкости (сорта интенсивного, экстенсивного и промежуточного типов), учитывающая характерные им особенности, а также агроклиматические условия возделывания является залогом прогрессивного развития рисоводства в России [6]. Поэтому в рамках НИР ФГБНУ «ФНЦ риса» проводит масштабные экологические и производственные испытания на территории России и ближнего зарубежья с целью оптимального подбора и размещения сортов риса нового поколения [7].

Рост урожайности и валовых сборов риса в Республике Адыгея связывают с тесным сотрудничеством с учеными. В 2018 г. семена селекции «ФНЦ риса» заняли около 41,4% посевной площади, что на 30% больше, чем в 2017 г. [8].

В Республике Адыгея в 2019 г. площадь посевов риса довели до 8,2 тыс. га. Наблюдается положительная динамика. В 2017 г. посевные площади риса составляли 5,1 тыс. га, в 2018 г. — почти 6,7 тыс. га. В 2018 г. валовой сбор риса составил около 35 тыс. т. В последующие годы ожидается увеличение урожая [9].

Материалы и методы

Объектами исследований служили 20 новых сортов риса (Рапан, Флагман, Полевик, Яхонт, Яткын, Шарм, Водопад, Юбилейный-85, Исток, Наташа, Азов-

ский, Патриот, Фаворит, Аполлон, Наутилус, Велес, Станичный, Кураж, Галла и Эльбрус) по предшественнику рис, возделываемый второй год на оросительной системе ООО «АНТЦ Рис».

В целом климатические условия дельты р. Кубани благоприятствуют выращиванию риса и обеспечивают необходимым количеством тепла данную культуру.

Между различными агроландшафтными районами зоны рисоводства Краснодарского края нет существенных различий по климатическим показателям в соответствии с требованиями растений риса. Поэтому при агроэкологической оценке территории по пригодности для выращивания риса агроклиматический коэффициент принят за 1,0 (полное удовлетворение потребности в определяющих климатических факторах) для всей зоны рисоводства Кубани [10].

Для посева делянок использовали сеялку центрального высева. Площадь делянки 20 м², повторность — трехкратная с рендомизированным размещением, количество рядков — восемь, расстояние между рядами 15 см, расстояние между делянками 0,5 м, норма высева 7 млн. всхожих зерен на 1 га [11]. Стандартом в экологическом сортоиспытании (ЭСИ) служил среднеспелый сорт Рапан. Единый фон минерального питания N₁₂₀P₆₀K₄₀. Сроки посева — первая декада мая.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения (дружность всходов, густота и т.д.), отмечали даты проведения профилактических обработок и наступления фаз выметывания и полной спелости. Определяли густоту продуктивного стеблестоя в фазе полной спелости перед уборкой. Биологическую урожайность рассчитывали из модельных снопов, убранных вручную из делянок площадью 1 м².

Полученные результаты обработаны методами дисперсионного и корреляционного анализов [11, 12], а для сравнения степени изменчивости признаков использовали коэффициент вариации CV [13].

Результаты и обсуждение

Важным признаком в формировании высоких урожаев является количество продуктивного стеблестоя в ценозе. Число продуктивных стеблей на единице площади регулируется агротехническими приемами и зависит от типа сорта (растения) и факторов окружающей среды [14]. Этот признак обладает высокой модификационной изменчивостью и низкой наследуемостью, что обуславливает его высокую вариабельность (табл. 1).

Таблица 1

Густота продуктивного стеблестоя сортов риса и его вариабельность в экологическом испытании, ООО «АНТЦ Рис», 2016–2018 гг.

№ п/п	Сорт	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²				CV, %
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	
1	Рапан (st)	292	436	378	368,7	19,7
2	Флагман	380	414	405	399,7	4,4
3	Полевик	496	352	480	442,7	17,8

Окончание таблицы 1

№ п/п	Сорт	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²				CV, %
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	
4	Яхонт	428	329	416	391,0	13,8
5	Яткын	488	364	553	468,3	20,5
6	Шарм	400	502	480	460,7	11,7
7	Водопад	408	355	470	411,0	14,0
8	Юбилейный 85	416	356	392	388,0	7,8
9	Исток	420	302	663	461,7	39,9
10	Наташа	380	484	568	477,3	19,7
11	Азовский	496	258	511	421,7	33,7
12	Патриот	384	468	449	433,7	10,2
13	Фаворит	420	428	473	440,3	6,5
14	Аполлон	444	310	467	407,0	20,8
15	Наутилус	428	370	369	389,0	8,7
16	Велес	372	432	316	373,3	15,5
17	Станичный	328	350	385	354,3	8,1
18	Кураж	408	374	356	379,3	7,0
19	Галла	536	453	576	521,7	12,0
20	Эльбрус	384	395	363	380,7	4,3
Среднее		415,4	386,6	453,5		
CV, %		13,9	10,3	13,5		
НСР ₀₅		71,20	83,50	77,50	77,40	

Table 1

Density of productive plant stand of rice varieties and its variability in environmental testing, 2016–2018

№ п/п	Variety	Number of productive stems, per m ²				CV, %
		2016	2017	2018	Mean value	
1	Rapan (st)	292	436	378	368.7	19.7
2	Flagman	380	414	405	399.7	4.4
3	Polevik	496	352	480	442.7	17.8
4	Yakhont	428	329	416	391.0	13.8
5	Yatkyn	488	364	553	468.3	20.5
6	Sharm	400	502	480	460.7	11.7
7	Vodopad	408	355	470	411.0	14.0

Continuation table 1

№ п/п	Variety	Number of productive stems, per m ²				CV,%
		2016	2017	2018	Mean value	
8	Yubileyniy 85	416	356	392	388.0	7.8
9	Istok	420	302	663	461.7	39.9
10	Natasha	380	484	568	477.3	19.7
11	Azovskiy	496	258	511	421.7	33.7
12	Patriot	384	468	449	433.7	10.2
13	Favorit	420	428	473	440.3	6.5
14	Apollon	444	310	467	407.0	20.8
15	Nautilus	428	370	369	389.0	8.7
16	Veles	372	432	316	373.3	15.5
17	Stanichniy	328	350	385	354.3	8.1
18	Kurazh	408	374	356	379.3	7.0
19	Galla	536	453	576	521.7	12.0
20	Elbrus	384	395	363	380.7	4.3
Mean value		415.4	386.6	453.5		
CV,%		13.9	10.3	13.5		
LSD ₀₅		71.20	83.50	77.50	77.40	

Вариабельность количества продуктивных стеблей в период исследования составила 4,4...39,9%. Высокая изменчивость данного признака отмечена у сортов Яткын, Аполлон, Азовский и Исток — 20,5; 20,9; 33,7 и 39,9% соответственно. Минимальная вариабельность отмечена у сортов Флагман, Юбилейный 85, Фаворит, Наутилус, Станичный, Кураж и Эльбрус — от 4,3 до 8,7%, а все остальные сорта характеризовались средней степенью изменчивости числа продуктивных стеблей на единице площади — 10,2...19,7%. Следует полагать, что сорта с высокой изменчивостью данного признака при равных прочих условиях выращивания требуют более специфического подхода в технологическом плане. Межсортовая изменчивость признака по годам составила 13,9; 10,3 и 13,5%. Существенные различия по данному признаку отмечены у сортов Яткын, Шарм, Исток, Наташа и Галла, превысивших стандарт Рапан. Поэтому, переходя к анализу основного признака — урожайности сортов, характеризующего их перспективность и востребованность в отрасли, стоит сказать, что в период исследований 2016–2018 гг. у изучаемых сортов была сформирована оптимальная густота стеблестоя для получения высоких урожаев.

Урожайность большинства новых сортов риса в экологическом испытании была в пределах наименьшей существенной разницы ($НСР_{05}$), а некоторые достоверно превысили стандарт (табл. 2). Высокая изменчивость признака (>20%) может означать динамичность генотипа в данной агроклиматической зоне.

Таблица 2

**Биологическая урожайность сортов риса и его вариабельность
в экологическом испытании, ООО «АНТЦ Рис», 2016–2018 гг.**

№ п/п	Сорт	Урожайность, ц/га				CV,%
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	
1	Рапан (st)	97,3	113,7	79,9	97,0	17,4
2	Флагман	102,5	108,5	96,0	102,3	6,1
3	Полевик	108,2	102,3	114,1	108,2	5,5
4	Яхонт	102,7	101,9	111,4	105,3	5,0
5	Яткын	119,3	108,8	127,7	118,6	8,0
6	Шарм	73,35	71,9	74,8	73,4	2,0
7	Водопад	96,3	94,5	107,6	99,5	7,1
8	Юбилейный 85	97,7	116,8	96,6	103,7	11,0
9	Исток	80,3	91,0	85,8	85,7	6,2
10	Наташа	119,8	92,9	146,7	119,8	22,5
11	Азовский	87,9	66,7	112,5	89,0	25,7
12	Патриот	105,3	113,3	103,6	107,4	4,8
13	Фаворит	105,5	115,3	101,6	107,5	6,6
14	Аполлон	112,8	107,8	120,3	113,6	5,5
15	Наутилус	88,3	106,3	78,2	90,9	15,7
16	Велес	108,5	116,2	97,2	107,3	8,9
17	Станичный	121,6	136,3	87,6	115,2	21,7
18	Кураж	97,3	110,1	100,5	102,6	6,5
19	Галла	102,7	126,1	109,3	112,7	10,7
20	Эльбрус	104,7	100,5	99,0	101,4	2,9
Среднее		101,60	101,60	105,05	102,52	
CV,%		12,4	12,4	9,2	9,9	
НСР ₀₅		8,25	8,25	12,45	7,62	9,44

Table 2

Biological yield of rice varieties and its variability in environmental testing, 2016–2018

№ п/п	Variety	Yield, c/ha				CV,%
		2016	2017	2018	Mean value	
1	Rapan (st)	97.3	113.7	79.9	97.0	17.4
2	Flagman	102.5	108.5	96.0	102.3	6.1
3	Polevik	108.2	102.3	114.1	108.2	5.5
4	Yakhont	102.7	101.9	111.4	105.3	5.0
5	Yatkyn	119.3	108.8	127.7	118.6	8.0
6	Sharm	73.4	71.9	74.8	73.4	2.0
7	Vodopad	96.3	94.5	107.6	99.5	7.1
8	Yubileyniy 85	97.7	116.8	96.6	103.7	11.0
9	Istok	80.3	91.0	85.8	85.7	6.2
10	Natasha	119.8	92.9	146.7	119.8	22.5
11	Azovskiy	87.9	66.7	112.5	89.0	25.7
12	Patriot	105.3	113.3	103.6	107.4	4.8
13	Favorit	105.5	115.3	101.6	107.5	6.6
14	Apollon	112.8	107.8	120.3	113.6	5.5
15	Nautilus	88.3	106.3	78.2	90.9	15.7
16	Veles	108.5	116.2	97.2	107.3	8.9
17	Stanichniy	121.6	136.3	87.6	115.2	21.7
18	Kurazh	97.3	110.1	100.5	102.6	6.5
19	Galla	102.7	126.1	109.3	112.7	10.7
20	Elbrus	104.7	100.5	99.0	101.4	2.9
Mean value		101.60	105.05	102.52		
CV,%		12.4	9.2	9.9		
LSD ₀₅		8.25	12.45	7.62	9.44	

Среднегодовая вариабельность урожайности представленных сортов риса составила 2,0...25,7%. Сорта Наташа, Азовский и Станичный характеризовались высокой степенью изменчивости — 22,5; 25,7 и 21,7% соответственно, что свидетельствует о динамичности данных генотипов в период исследований. У сортов Рапан, Юбилейный 85, Наутилус и Галла вариабельность признака средняя — 17,4; 11,0; 15,7 и 10,7% соответственно. Урожайность большинства изученных

сортов риса оказалась слабоизменчивой за три года, что позволяет предположить возможность их возделывания в условиях данного хозяйства.

Межсортовая изменчивость урожайности составила 12,4; 9,2 и 9,9% по годам. Сорты Полевик, Яткын, Наташа, Патриот, Фаворит, Аполлон, Велес, Станичный и Галла достоверно превысили Рапан (st) по урожайности. Абсолютные значения признака варьировали от 74,3 (Шарм) до 119,8 ц/га (Наташа). Учитывая высокий уровень урожайности представленных сортов и незначительную ее межсортовую изменчивость, можно предположить, что набор изучаемых генотипов является оптимальным для рентабельной работы отрасли в условиях Республики Адыгея и Краснодарского края.

Выводы

Высокая урожайность и незначительная ее вариабельность у новых сортов риса позволяют быть отрасли рентабельной, а своевременное внедрение сортов в производство — конкурентоспособным на рынке семян и самодостаточным в сфере переработки, т.е. производстве крупы, что отчасти соответствует программе импортозамещения.

По результатам экологического испытания все представленные сорта сформировали оптимальное количество продуктивных стеблей на единице площади — 354,3...521,7 шт./м². Данная густота агроценоза позволила реализовать потенциал урожайности в большей степени у сортов Полевик, Яткын, Наташа, Патриот, Фаворит, Аполлон, Велес, Станичный и Галла, достоверно превысивших Рапан (st). Перспективные сорта с незначительной изменчивостью урожайности (<10%) рекомендованы для возделывания в хозяйстве ООО «АНТЦ Рис» в условиях Республики Адыгея.

Библиографический список

1. Джамирзе Р.Р., Остапенко Н.В. Взаимосвязь структурных элементов урожая с технологическими показателями зерна и крупы у новых сортов риса // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180 (3). С. 26–31. doi: 10.30901/2227–8834–2019–3–26–31
2. Джамирзе Р.Р., Остапенко Н.В. Корреляция признаков и их вариабельность в селекции риса // Труды КГАУ. 2018. № 5 (74). С. 25–32. doi: 10.21515/1999–1703–74–25–32
3. Лапинов Н.А., Пакуль В.Н. Оригинальное семеноводство должно быть подкреплено эффективной технологией // Защита и карантин растений. 2010. № 8. С. 21–23.
4. Моисеев В.В. К вопросу о повышении экономической эффективности выращивания зерновых культур в Краснодарском крае путем развития селекции и семеноводства // Региональная экономика: теория и практика. 2007. № 7 (46). С. 139–144.
5. Джамирзе Р.Р., Остапенко Н.В., Чинченко Н.Н., Филимонова М.Е. Селекция крупнозерных сортов риса // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы XII международного симпозиума. М.: РУДН, 2017. С. 180–182.
6. Мальшева Н.Н., Гаркуша С.А. Аспекты развития отрасли рисоводства // Новые тенденции развития сельскохозяйственных наук: Сборник научных трудов по итогам IV международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2017. С. 18–21.
7. Есаулова Л.В., Гаркуша С.А., Кизинек С.В. Научные приоритеты адаптивной интенсификации производства риса в Российской Федерации // Научные приоритеты адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции с элементами молодых ученых. Краснодар: ФГБНУ «ВНИИ риса», 2019. С. 34–36.
8. Лысенко Ю.А., Чуев И.Н., Хрисониди В.А. Проблемы и перспективы рисоводства на примере Краснодарского края и республики Адыгея // Фундаментальные исследования. 2019. № 4. С. 66–70.

9. Информация о проведении весенних полевых сельскохозяйственных работ на 06.05.2019 года // Республика Адыгея: официальный сайт исполнительных органов государственной власти. Режим доступа: <http://www.adygheya.ru/ministers/departments/ministerstvo-selskogo-khozyaystva/novosti-ministerstva/informatsiya-o-provedenii-vesennikh-polevykh-selskokhozyaystvennykh-rabot-na-06-05-2019-goda/> Дата обращения: 21.11.2019.
10. Харитонов Е.М., Скаженник М.С., Галкин Г.А. Климатические и физиологические аспекты формирования урожая риса в Краснодарском крае // *Рисоводство*. 2014. № 2 (25). С. 6–12.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
12. Дзюба В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных. Краснодар, 2007. 76 с.
13. Шедужен А.Х., Бондарева Т.Н. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов. Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. 664 с.
14. Воробьев Н.В., Скаженник М.А., Ковалев В.С., Пшеницына Т.С., Моторная О.Ю. Особенности продукционного процесса сортов риса, определяющих их урожайность // *Рисоводство*. 2015. № 3–4 (28–29). С. 6–12.

REFERENCES

1. Dzhamirze RR, Ostapenko NV. Interrelation between structural yield elements and technological indicators of wholegrain and milled rice in new rice cultivars. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2019; 180(3):26–31. doi: 10.30901/2227–8834–2019–3–26–31
2. Dzhamirze RR, Ostapenko NV. Correlation of traits and their variability in rice breeding. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2018; (74):25–32. doi: 10.21515/1999–1703–74–25–32
3. Lapshinov NA, Pakul VN. Original seed breeding should be supported by the efficient technology. *Zashchita i karantin rastenii*. 2010; (8):21–23.
4. Moiseev VV. On the issue of increasing the economic efficiency of growing grain crops in Krasnodar region through the development of breeding and seed production. *Regional economics: theory and practice*. 2007; (7):139–144.
5. Dzhamirze RR, Ostapenko NV, Chinchenko NN, Filimonova ME. Breeding of large grain rice varieties. In: *New and unconventional plants and prospects for their use. Proceedings of the XII International Symposium*. Moscow: RUDN University Publ.; 2017. p. 180–182.
6. Malysheva NN, Malysheva NN, Garkusha SA. Aspects of development of rice growing industry. In: *New trends in the development of agricultural sciences. Collection of scientific papers following the results of the IV international scientific-practical conference*. Rostov-on-Don: Innovation Center for Development of Education and Science; 2017. p. 18–21.
7. Esaulova LV, Garkush SV, Kizinek SV. Scientific priorities of adaptive intensification of rice production in Russian Federation. In: *Scientific priorities of adaptive intensification of agricultural production. Proceedings of the international scientific-practical conference with elements of young scientists*. Krasnodar: VNII risa Publ.; 2019. p. 34–36.
8. Lysenko YA, Chuev IN, Khrisonidi VA. Problems and prospects of rice cultivation on the example of Krasnodar region and the Republic of Adygea. *Fundamental Research*. 2019; (4):66–70.
9. Information about the spring field agricultural works in the 06.05.2019. In: Republic of Adygea. Official website of Executive bodies of state power. Available from: <http://www.adygheya.ru/ministers/departments/ministerstvo-selskogo-khozyaystva/novosti-ministerstva/informatsiya-o-provedenii-vesennikh-polevykh-selskokhozyaystvennykh-rabot-na-06-05-2019-goda/> [Accessed 21th November 2019].
10. Kharitonov EM, Skazhennik MS. Climatic and physiological aspects of rice yield formation in Krasnodar region. *Rice growing*. 2014; (2):6–12.
11. Dospikhov BA. *Metodika polevogo opyta* [Methodic of field experiment]. Moscow: Kolos Publ.; 1979.
12. Dzyuba VA. *Mnogofaktornye opyty i metody biometricheskogo analiza eksperimental'nykh dannykh* [Multifactorial experiments and methods of biometric analysis of experimental data]. Krasnodar; 2007.
13. Sheudzen AK, Bondareva TN. *Metodika agrokhimicheskikh issledovaniy i statisticheskaya otsenka ikh rezul'tatov* [Methods of agrochemical research and statistical evaluation of their results]. Maykop: Polygraph-Yug Publ.; 2015.
14. Vorobyov NV, Skazhennik MA, Kovalyov VS, Pshenitsyna TS, Motornaja OJ. Features of production process of rice varieties determining their yield. *Rice growing*. 2015; (3–4):6–12.

Об авторах:

Джамирзе Руслан Рамазанович — кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции, ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», 350921, Российская Федерация, г. Краснодар, пос. Белозерный, д. 3; e-mail: dzhamirze01022010@yandex.ru

ORCID 0000–0003–2862–7254

SPIN: 4475–5890

Остапенко Надежда Васильевна — кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции, ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», 350921, Российская Федерация, г. Краснодар, пос. Белозерный, д. 3; e-mail: ostapenko30071954@yandex.ru

Чинченко Наталья Николаевна — аспирант отдела селекции, ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», 350921, Российская Федерация, г. Краснодар, пос. Белозерный, д. 3; e-mail: chinchenko1969@yandex.ru

About authors:

Dzhamirze Ruslan Ramazanovich — Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher at the selection department, Federal Rice Research Center, 3, Belozerny vil. Krasnodar, Russian Federation, 350921; e-mail: dzhamirze01022010@yandex.ru; ORCID 0000–0003–2862–7254; SPIN: 4475–5890

Ostapenko Nadezhda Vasilievna — Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Breeding Department, Federal Rice Research Center, 3, Belozerny vil. Krasnodar, Russian Federation, 350921; e-mail: ostapenko30071954@yandex.ru

Chinchenko Natalya Nikolaevna — postgraduate student, Selection Department, Federal Rice Research Center, 3, Belozerny vil. Krasnodar, Russian Federation, 350921; e-mail: chinchenko1969@yandex.ru