

9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Альянс, 2011. – 352 с. – Текст: непосредственный.

10. Бурлакова, Л. М. Плодородие алтайских черноземов в системе агроценоза / Л. М. Бурлакова. – 2-е изд., испр. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-94485-252-6. – EDN IUVBQI.

References

1. Kopittke, P. M., Menzies, N. W., Wang, P., et al. (2019). Soil and the intensification of agriculture for global food security. *Environment International*, 132, 105078. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105078>.

2. Hauggaard-Nielsen, H., Jensen, E. (2006). Facilitative Root Interactions in Intercrops. *Plant and Soil*. 274 (1-2): 237-250.

3. Brooker, R. W., Bennett, A. E., Cong, et al. (2015). Improving intercropping: a synthesis of research in agronomy, plant physiology and ecology. *The New Phytologist*, 206 (1), 107–117. <https://doi.org/10.1111/nph.13132>.

4. Stupnitskiy, D. N. Otsenka produktivnosti odnovidnykh i binarnykh posevov s lyupinom dlya organicheskogo zemledeliya / D. N. Stupnitskiy, V. L. Bopp, N. A. Mistratova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – T. 14, No. 4 (71). – S. 86-92. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2021_4_86.

5. Urban, G. A. Effektivnost primeneniya mikrobiologicheskogo fungitsida BisoLBisan, Zh i integrirovannoy sistemy zashchity rasteniy v Rostovskoy

oblasti / G. A. Urban, S. M. Chelbin, O. E. Krotova [i dr.] // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2021. – T. 13, No. 4. – S. 112-121. – DOI 10.36508/RSATU.2021.92.47.014.

6. Tarasenko, P. V. Znachenie Bisolbi-Sana dlya biologizatsii zemledeliya i effektivnost ego primeneniya na posevakh yarovoy pshenitsy v lesostepnoy zone / P. V. Tarasenko, V. V. Nikiforov, A. V. Uvarov // Nauchnoe obozrenie. – 2012. – No. 4. – S. 26-32.

7. Arykova, A. M. Effektivnost razlichnykh priemov biologizatsii zemledeliya na urozhaynost yarovoy pshenitsy v usloviyakh umerenno zasushlivoy kolochnoy stepi Altayskogo kraya / A. M. Arykova // Vestnik molodezhnoy nauki Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – No. 2. – S. 7-10.

8. Arykova, A. M. Osobennosti deystviya preparata “Bisolbisan, Zh” kak elementa biologizatsii zemledeliya na agrokhimicheskie svoystva pochv i produktivnost yarovoy pshenitsy v usloviyakh umerenno zasushlivoy kolochnoy stepi Altayskogo kraya / A. M. Arykova, S. I. Zavalishin // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – No. 11 (253). – S. 37-44. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-253-11-37-44.

9. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) / B. A. Dospekhov. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Альянс, 2011. – 352 с.

10. Burlakova, L. M. Plodorodie altayskikh chernozemov v sisteme agrotsenoza / L. M. Burlakova. – 2-е изд., испр. – Барнаул: RIO Altayskogo GAU, 2022. – 204 с.



УДК 633.18.03

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-255-1-17-23

С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова,
Д.Ю. Сулейманов, З.М. Курбанов
S.A. Kurbanov, D.S. Magomedova,
D.Yu. Suleymanov, Z.M. Kurbanov

ПРИЁМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РИСА

TECHNIQUES TO INCREASE RICE PRODUCTIVITY

Ключевые слова: рис, сорта, обработка почвы, сидерация, люцерна, засоренность, способ посева, урожайность и качество, показатели адаптивности.

Keywords: rice, varieties, tillage, green manuring, alfalfa, weed infestation, sowing method, yield and quality, adaptability indices.

Для Республики Дагестан, где рисоводство сосредоточено на засоленных землях, огромное значение придается подбору сортов, обладающих повышенной устойчивостью к солевому стрессу без снижения урожайности и качества продукции, а также улучшению плодородия почвы, основанное на оптимизации срока проведения основной обработки почвы и совершенствования способа посева. Представлены результаты полевых опытов по сравнительной эффективности интенсивных сортов риса, способов распашки пласта люцерны и способов посева в орошаемой зоне равнинного Дагестана. Опыты проводились на луговых почвах Западного Прикаспия, гранулометрический состав – средне- и тяжелосуглинистые, с сортами риса селекции ФГБНУ «ФНЦ риса» – Исток, Престиж, Рапан 2, Регул. Результаты наших исследований показали, что сорт, как один из основных элементов инновационной технологии, позволяет совершенствовать всю систему сельскохозяйственного производства за счет более высокой адаптивной способности к неблагоприятным условиям среды. Наиболее урожайными оказались сорта риса Исток и Престиж. Опыт по срокам распашки пласта люцерны с сидерацией ее зеленой массы показал, что заделка зеленой массы люцерны 1-го укоса 4-го года жизни увеличивает количество питательных веществ в почве, полевую всхожесть, густоту посевов и продуктивную кустистость, увеличивая урожайность на 0,81 т/га при улучшении качества зерна. Посев с ребордами способствует возрастанию на 9,3% количества продуктивных стеблей и повышению урожайности на 13,7%. Дана оценка сортов риса по ряду показателей адаптивности, из которых наиболее адаптивным сортом в условиях интенсивного земледелия оказался сорт Исток, а наименьший суммарный ранг у сорта Регул.

For the Republic of Dagestan, where rice growing is concentrated on saline soils, great importance is attached to the selection of varieties with increased tolerance to salt stress without reducing yield and product quality as well as to improving soil fertility by optimizing the timing of primary tillage and improving sowing methods. The results of field experiments on comparative effectiveness of intensive rice varieties, alfalfa layer plowing methods, and sowing methods in the irrigated zone of lowland Dagestan are discussed. The experiments were conducted on meadow soils of the West Caspian region characterized by medium and heavy loamy particle-size composition; the rice varieties developed by the Federal Scientific Center of Rice were used: Istok, Prestizh, Rapan 2, and Regul. Our research findings showed that the variety, as one of the key elements of innovative technology, allowed for the improvement of the entire agricultural production system due to its greater adaptability to adverse environmental conditions. The rice varieties Istok and Prestizh proved to be the most productive. The experiment on the timing of alfalfa plowing with its green manuring showed that incorporating the herbage of alfalfa from the first cutting after its fourth year increased the amount of nutrients in the soil, improved field germination, crop density, and productive tillering, so increasing yield by 0.81 t ha while improving grain quality. Sowing with depth bands contributed to increase of productive stem number by 9.3% and yield increase by 13.7%. The rice varieties were evaluated regarding the adaptability indices; the Istok variety turned out to be the most adaptive variety under intensive agriculture, and the least total rank was revealed in the Regul variety.

Курбанов Серажутдин Аминович, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой земледелия, почвоведения и мелиорации, ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Российская Федерация, e-mail: kurbanovsa@mail.ru.

Магомедова Диана Султановна, д.с.-х.н., профессор РАН, гл. науч. сотр., Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала, Российская Федерация, e-mail: mds-agro@mail.ru.

Сулейманов Джанбул Юсупович, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала, Российская Федерация, e-mail: dsuleymanov@yandex.ru.

Курбанов Залкип Магомедович, к.э.н., зав. кафедрой природообустройства и водопользования, ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Российская Федерация, e-mail: kurbanovzalkip@mail.ru.

Kurbanov Serazhutdin Aminovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Chair of Agriculture, Soil Science and Land Reclamation, Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russian Federation, e-mail: kurbanovsa@mail.ru.

Magomedova Diana Sultanovna, Dr. Agr. Sci., Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher, Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russian Federation, e-mail: mds-agro@mail.ru.

Suleymanov Dzhambul Yusupovich, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russian Federation, e-mail: dsuleymanov@yandex.ru.

Kurbanov Zalkip Magomedovich, Cand. Econ. Sci., Head, Chair of Environment and Water Management, Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russian Federation, e-mail: kurbanovzalkip@mail.ru.

Введение

Рис – важнейшая продовольственная культура, особенно для населения Азии. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной комиссии ООН в 2022 г. было собрано 776,5 млн т с площади 165,04 млн га [1]. Мировыми лидерами в рисоводстве являются Китай и Индия, которые по данным на 2021 г. производят 149 и 129 млн т соответственно [2]. Рис – одна из ведущих крупяных культур Российской Федерации. По итогам 2024 г. рис возделывался в 8 регионах России, было собрано 1,258 млн т с урожайностью 6,1 т/га. Основное производство культуры сосредоточено в Краснодарском крае – около 70% валового производства, на втором месте Республика Дагестан – более 11%. Увеличение валового производства риса в стране связано с ростом посевных площадей на 8,9% [3]. В Дагестане также отмечено поступательное развитие рисоводства. Если в 2020 г. было собрано 111,6 тыс. т, то в 2024 г. – около 159 тыс. т [4]. Однако урожайность культуры колеблется в пределах 4,5-4,7 т/га, что уступает среднероссийскому уровню. В связи этим приемам агротехники, направленным на повышение продуктивности посевов риса, придается огромное значение. Для Республики Дагестан, где рисоводство сосредоточено на засоленных землях, к таким приемам относятся подбор сортов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, улучшение плодородия почвы, основанное на оптимизации срока проведения основной обработки почвы и совершенствования способа посева [5-8].

Материалы и методы

Полевые эксперименты были заложены в 2018 г. на орошаемых землях, подкомандных Старотеречной оросительной системе, в АО «Кизлярагрокомплекс» и ООО «Сириус» Кизлярского района. Опыты проводились на луговых среднесуглинистых карбонатных почвах Терско-Сулакской низменности, характеризующихся низким содержанием гумуса – в среднем 1,97%, при средней обеспеченности пахотного слоя легкогидролизующим азотом (44,6 мг/кг почвы), низкой – подвижным фосфором (12,7 мг/кг) и повышенной – обменным калием (295 мг/кг почвы).

С целью изучения приемов повышения продуктивности риса были заложены три полевых опыта. Опыт № 1 – изучение сортов риса для

интенсивных технологий, созданных селекционерами ФГБНУ «ФНЦ риса», – Исток, Престиж, Рапан 2, Регул. В опыте № 2 в рисовом севообороте изучались сроки распаивания пласта многолетней люцерны для посева риса сорта Рапан 2. Схема опыта включала 4 варианта: 1-й – вспашка пласта люцерны 3-го года после 3-го укоса осенью, контроль; 2-й – сидерация зеленой массы 3-го укоса люцерны 3-го года; 3-й – весновспашка пласта люцерны 4-го года после 1-го укоса; 4-й – сидерация зеленой массы 1-го укоса люцерны 4-го года. В опыте № 3 исследовались два фактора: 2 способа посева – рядовой и рядовой с ребордами (фактор А) на сортах риса Исток и Регул (фактор В).

В ходе проведения полевых опытов проводились наблюдения, учеты и биометрические измерения и статистическая обработка урожайных данных по Б.А. Доспехову [9], а установление экологически пластичного сорта – по соответствующим методикам [10-13].

Результаты и обсуждение

Подбор и использование в технологии возделывания сельскохозяйственных культур интенсивных сортов, наиболее адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, является одним из направлений повышения их урожайности. В то же время сортосмена не всегда приводит к ожидаемому повышению урожайности, так как урожайность во многом определяется генетикой сорта. Для реализации генетического потенциала продуктивности интенсивных сортов необходим высокий уровень культуры земледелия [14].

Результаты полевого эксперимента по сравнительному изучению перспективных для Республики Дагестан сортов риса показали, что в адаптивноландшафтных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур сорту отводится ведущее место, особенно при наличии неблагоприятных абиотических факторов внешней среды. Устойчивость сорта к этим факторам проявляется прежде всего в урожайности и качестве полученного зерна риса (табл. 1).

Среди изучаемых сортов наибольшую урожайность показали сорта Исток и Престиж, которые превысили по урожайности сорт Регул на 17,0 и 10,8% соответственно. Что касается качественных показателей, то выделить какой-то лучший сорт сложно.

Таблица 1

Урожайность различных сортов риса (2021-2023 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га				Пленчатость, %	Стекловидность, %	Выход крупы, %
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	средняя			
Регул, St	5,41	4,65	4,92	4,99	16,9	89,5	68,3
Рапан 2	5,47	4,71	5,05	5,08	16,4	94,1	70,1
Престиж	6,03	5,08	5,49	5,53	18,6	93,4	67,9
Исток	6,26	5,44	5,82	5,84	16,2	90,3	69,4
НСП ₀₅ , т/га	0,34	0,29	0,31	-	-	-	-

Например, по пленчатости, которая четко контролируется генотипом сорта и имеет слабую модификационную изменчивость, лучший показатель у сорта Исток – 16,2%, но по стекловидности уступал всем сортам, кроме контроля, а по выходу крупы занимал вторую позицию, уступая сорту Рапан 2. В целом по урожайности и показателям качества можно выделить сорт Исток.

В рисовом севообороте лучшим предшественником является люцерна, и система обработки почвы была отработана в зависимости от срока использования культуры, засоренности, гранулометрического состава и других особенностей [15]. В последние годы в связи с резким снижением норм вносимых минеральных удобрений и ориентацией земледелия на органическое сельское хозяйство был заложен полевой опыт на сорте Исток по срокам распашки пласта люцерны с сидерацией ее зеленой массы. Полученные результаты показали эффективность новой технологии, которая позволила снизить экологическую напряженность за счет снижения норм вносимых азотных удобрений, сохранить почвенное плодородие орошаемых земель и получить прибавочный урожай зерна.

Сидерация зеленой массы люцерны на 2-м и 4-м вариантах способствовала не только сохранению в пахотном слое доступных форм азота,

фосфора, калия, но и их накоплению, относительно контрольного варианта. Запахивание зеленой массы люцерны 3-го и 1-го укосов способствовало увеличению запасов доступных форм основных элементов питания: на 7,5% обменного калия, на 19,5% легкогидролизуемого азота и на 100% подвижного фосфора.

Отмечено незначительное влияние сроков вспашки пласта люцерны на полевую всхожесть семян (всего 0,8-2,1%) и густоту стояния растений (2,2-5,6%), однако осенняя сидерация способствовала существенному увеличению количества продуктивных стеблей на 13,5%, а весенняя – на 29,6%.

Результаты трехлетних данных учета урожая показывают, что весновспашка способствует увеличению урожайности на 0,43 т/га по сравнению с осенней распашкой пласта люцерны (табл. 2). Сидерация зеленой массы люцерны приводит к существенному росту урожайности – в среднем на 0,81 т/га по сравнению с вариантами без сидерации, однако максимальный эффект достигается при сидерации зеленой массы 1-го укоса люцерны 4-го года, где получена урожайность 6,04 т/га, что на 25,3% выше контроля. Запахивание зеленой массы увеличило стекловидность на 3%, выход целого ядра – на 10% при снижении трещиноватости зерна на 2%.

Таблица 2

Влияние сроков распашки пласта люцерны на урожайность риса сорта Рапан 2, т/га

Вариант	Год			Средняя
	2021	2022	2023	
1. Осенняя распашка пласта люцерны 3-го года после 3-го укоса, контроль	4,42	4,55	5,49	4,82
2. Осенняя сидерация зеленой массы 3-го укоса люцерны 3-го года	5,30	5,41	6,28	5,66
3. Весенняя распашка пласта люцерны 4-го года после 1-го укоса	4,66	4,97	6,12	5,25
4. Весенняя сидерация зеленой массы 1-го укоса люцерны 4-го года	5,51	5,83	6,79	6,04
НСП ₀₅ , т/га				0,43

В технологии возделывании риса важным элементом является выбор оптимального способа посева, обеспечивающего необходимую

густоту растений и глубину заделки семян, что очень важно для культуры с низкой полевой всхожестью семян [5]. Наиболее распростра-

ненный в стране рядовой посев риса на тяжелых почвах республики не обеспечивает посева на оптимальную глубину, что при послепосевном затоплении чека приводит к перераспределению семян в чеке, частичном выклеивании птицами и забросе весенними ветрами на чековые валики. В связи с этим для качественного посева на сошниках зерновой сеялки СЗ-3,6 устанавливают ограничители глубины заделки семян – реборды, эффективность которых была испытана на двух сортах риса – Исток и Регул (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность и структура урожая сортов риса в зависимости от способа посева (2021-2023 гг.)

Способ посева	Сорт	Полевая всхожесть, %	Засоренность, шт/м ²	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га	Пленчатость, %	Выход крупы, %
Рядовой, контроль	Исток	37,1	49,4	30,5	5,51	16,7	68,4
	Регул	36,3	49,1	29,2	5,37	18,8	67,5
Рядовой с ребордами	Исток	39,2	43,6	31,4	6,29	16,4	69,6
	Регул	38,7	44,0	30,3	6,08	18,3	68,0

НСР₀₅, т/га

0,32

Результаты исследований показали, что при посеве с ребордами увеличивается на 2,1-2,4% полевая всхожесть семян, густота посевов – в среднем на 8,8%, количество продуктивных стеблей – на 9,3%, что также влияет на снижение засоренности на 10,1%. Увеличение продуктивности посевов и возрастание массы 1000 зерен на 0,9-1,1 г способствует росту урожайности на 0,71-0,78 т/га, или на 13,6%, а также некоторому улучшению качества зерна. Статистическая обработка данных показала несущественность различий по урожайности между сортами.

В условиях изменяющегося климата важна адресная адаптация сортов к конкретным агроэкологическим условиям, чтобы они могли реализовать свой генетический потенциал [16]. С целью определения адаптивности изучаемых перспективных сортов риса к условиям равнинной орошаемой зоны Республики Дагестан были

использованы различные методики [10-13], а полученные результаты приведены в таблице 4.

Адаптивный сорт способен противостоять абиотическим и биотическим факторам среды без снижения урожая и его качества. В наших расчетах экологической приспособленности сортов определялись 10 показателей, среди которых, по мнению академика А.А. Гончаренко [11], наибольшее значение имеют стрессоустойчивость, общая адаптивная способность, генетическая гибкость и др.

Расчеты этих и других показателей адаптивности продемонстрировали неоднозначную реакцию сравниваемых сортов по признаку «урожайность» к факторам внешней среды, поэтому для более реальной оценки адаптивности использовали принцип ранжирования, на основании которого были определены наиболее адаптивные сорта риса.

Таблица 4

Показатели адаптивности перспективных сортов риса по признаку «урожайность» в опыте № 1 (2021-2023 гг.)

Сорт	Варьирование урожайности (Y), т/га			Показатели адаптивности								
	Y _{min}	Y _{max}	размах урожайности	стрессоустойчивость	генетическая гибкость	коэффициент адаптивности	коэффициент вариации, %	гомеостатичность (Ном)	экологическая устойчивость (SF)	экологическая пластичность (bi)	экологическая стабильность (S ² d)	общая адаптивная способность
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Регул, st	4,65	5,41	0,14	- 0,76	5,03	0,93	7,71	220,7	1,16	0,97	0,0009	- 0,37
Рапан 2	4,71	5,47	0,14	- 0,76	5,09	0,95	7,50	234,2	1,16	0,96	0,0006	- 0,28
Престиж	5,08	6,03	0,16	- 0,95	5,55	1,03	8,61	141,8	1,19	1,20	0,0005	0,17
Исток	5,44	6,26	0,15	- 0,82	5,85	1,09	7,02	246,9	1,15	1,03	0,0014	0,48

Подсчет количества баллов, основанный на сумме баллов за занятые места (1-е место – 1 балл, 4-е место – 4 балла), показал, что наиболее экологически приспособленным к условиям Западного Прикаспия оказался сорт Исток, который оказался лучшим в шести показателях адаптивности из десяти, набрав минимальную сумму баллов – 18,0. Худшим по адаптивности оказался сорт Регул с суммой баллов 29,5, включенный в Реестр селекционных достижений еще в 1991 г.

Заключение

Среди четырех изучаемых сортов наибольшую урожайность показали сорта Исток и Престиж – 5,84 и 5,53 т/га соответственно. Весенняя сидерация зеленой массы 1-го укоса люцерны 4-го года обеспечивает повышение урожайности риса до 6,04 т/га, что выше контроля на 25,3%. Посев с ребордами способствует возрастанию массы 1000 семян и росту урожайности на 13,6%, а также некоторому улучшению качества зерна. Рейтинговая оценка показателей адаптивности определила наиболее адаптивный сорт – Исток.

Библиографический список

1. Система рисоводства Российской Федерации / под общей редакцией С. В. Гаркуши. – Краснодар: ФГБНУ «ФНЦ риса»; Просвещение-Юг, 2022. – 368 с. – Текст: непосредственный.
2. Gao, L., Gao, Q., Lorenc, M. (2022). Comparison of Total Factor Productivity of Rice in China and Japan. *Sustainability*, 14 (12), 7407. <https://doi.org/10.3390/su14127407>.
3. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). Официальные статистические показатели. – URL: <https://www.fedstat.ru>. – Текст: электронный.
4. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан. – URL: <https://mcxp.e-dag.ru/news/urozai-risa-v-dagestane-uze-prevysil-120-tysyac-tonn-689210dcac503>. – Текст: электронный.
5. Курбанов, С. А. Ресурсосберегающая технология возделывания интенсивных сортов риса: монография / С. А. Курбанов, Н. Р. Магомедов, Д. С. Магомедова. – Махачкала: Изд-во Дагестанского ГАУ, 2015. – 201 с. – Текст: непосредственный.
6. Magomedova, D., Magomedov, N., Kurbanov, S. (2021). Characteristics of soil tillage for rice after alfalfa. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 843. 012030. DOI: 10.1088/1755-1315/843/1/012030.
7. Villano R., Bravo-Ureta B., Solís D., Fleming E. (2015). Modern Rice Technologies and Productivity in the Philippines: Disentangling Technology from Managerial Gaps. *Journal of Agricultural Economics*, Wiley Blackwell, Vol. 66 (1): 129-154.
8. Ткачева, М. С. Значение сорта в инновационных технологиях производства риса / М. С. Ткачева, Н. В. Остапенко, Г. Л. Зеленский. – Текст: непосредственный // *Зерновое хозяйство России*. – 2015. – № 1 (37). – С. 49-52.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.
10. Байкалова, Л. П. Оценка адаптивного потенциала сортов твердой яровой пшеницы по урожайности / Л. П. Байкалова, Ю. И. Серебренников. – Текст: непосредственный // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. – 2021. – № 2. – С. 46-55.
11. Гончаренко, А. А. Экологическая устойчивость сортов зерновых культур и задачи селекции / А. А. Гончаренко. – Текст: непосредственный // *Зерновое хозяйство*. – 2016. – № 3. – С. 31-37.
12. Рыбась, И. А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур (обзор) / И. А. Рыбась. – Текст: непосредственный // *Сельскохозяйственная биология*. – 2016. – Т. 51, № 5. – С. 617-626.
13. Eberhart, S., Russell, W. (1966) Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Science*, 6, 36-40. <https://doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>.
14. Кирюшин, В. И. Задачи научно-инновационного обеспечения земледелия России / В. И. Кирюшин. – Текст: непосредственный // *Земледелие*. – 2018. – № 3. – С. 3-12.

15. Региональная модель адаптивно-ландшафтной системы земледелия Республики Дагестан. – Махачкала: ИД «Эпоха», 2010. – 368 с. – Текст: непосредственный.

16. Сапунков, В. Л. Экологическое испытание сортов озимой пшеницы «АНЦ «Донской» в зоне темно-каштановых почв Волгоградской области / В. Л. Сапунков, А. В. Солонкин, А. В. Гузенко. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 6 (78). – С. 88-94.

References

1. Sistema risovodstva Rossiyskoy Federatsii / pod obshch. red. S.V. Garkushi. – Krasnodar: FGBNU «FNTS risa», Prosveshchenie-Yug, 2022. – 368 s.

2. Gao, L., Gao, Q., Lorenc, M. (2022). Comparison of Total Factor Productivity of Rice in China and Japan. *Sustainability*, 14 (12), 7407. <https://doi.org/10.3390/su14127407>.

3. Edinaya mezhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema (EMISS). Ofitsialnye statisticheskie pokazateli: <https://www.fedstat.ru>.

4. Ministerstvo selskogo khozyaystva i proizvodstva Respubliki Dagestan: <https://mcxp.e-dag.ru/news/urozai-risa-v-dagestane-uze-prevysil-120-tysyac-tonn-689210dcac503>.

5. Kurbanov S. A., Magomedov N. R., Magomedova D. S. Resursosberegayushchaya tekhnologiya vozdeliyaniya intensivnykh sortov risa: monografiya. – Makhachkala: Izd-vo Dagestanskogo GAU, 2015. – 201 s.

6. Magomedova, D., Magomedov, N., Kurbanov, S. (2021). Characteristics of soil tillage for rice after alfalfa. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 843. 012030. DOI: 10.1088/1755-1315/843/1/012030.

7. Villano R., Bravo-Ureta B., Solís D., Fleming E. (2015). Modern Rice Technologies and Productivity in the Philippines: Disentangling Technology from Managerial Gaps. *Journal of Agricultural Economics*, Wiley Blackwell, Vol. 66 (1): 129-154.

8. Tkacheva M. S., Ostapenko N. V., Zelenskiy G. L. Znachenie sorta v innovatsionnykh

tekhnologiyakh proizvodstva risa // Zernovoe khozyaystvo Rossii. – 2015. – No. 1 (37). – S. 49-52.

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). Moskva: Agropromizdat, 1985. 351 s.

10. Baykalova L. P., Serebrennikov Yu. I. Otsenka adaptivnogo potentsiala sortov tverdog yarovoy pshenitsy po urozhaynosti // Vestnik Krasnoyarskogo GAU. 2021. No. 2. S. 46-55.

11. Goncharenko A. A. Ekologicheskaya ustoychivost sortov zernovykh kultur i zadachi selektsii // Zernovoe khozyaystvo. 2016. No.3. S. 31-37.

12. Rybas I. A. Povyshenie adaptivnosti v selektsii zernovykh kultur (obzor) // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2016. T. 51. No. 5. S. 617-626.

13. Eberhart, S., Russell, W. (1966) Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Science*, 6, 36-40. <https://doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>.

14. Kiryushin V. I. Zadachi nauchno-innovatsionnogo obespecheniya zemledeliya Rossii / V.I. Kiryushin // Zemledelie. – 2018. – No. 3. – S. 3-12.

15. Regionalnaya model adaptivno-landshaftnoy sistemy zemledeliya Respubliki Dagestan. – Makhachkala: ID «Epokha», 2010. – 368 s.

16. Sapunkov V. L., Solonkin A. V., Guzenko A. V. Ekologicheskoe ispytanie sortov ozimoy pshenitsy ANTs «Donskoy» v zone temno-kashtanovykh pochv Volgogradskoy oblasti // Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2021. No. 6 (78). S. 88-94.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России для ФГБНУ «ФАНЦ РД» по теме «Совершенствование адаптивно-ландшафтной системы земледелия на основе разработки новых ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур и агроэкологической оценки земель, разработки теоретических и методологических основ решения проблемы устойчивого развития АПК в обеспечении продовольственной безопасности».

