

Засоренность посевов риса, возделываемого по разным предшественникам при периодических поливах в условиях Нижнего Поволжья

Родин К.А., (✉)Невежина А.Б.

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия – филиал
Федерального научного центра гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова
Волгоград, Россия
(✉)e-mail: aina.kanaeva@mail.ru*

Изучены способы снижения затрат воды в наиболее водозатратном секторе сельскохозяйственного производства, связанного с орошением риса. Он в орошаемом земледелии относится к доминантной и самой водозатратной культуре. Представлены экспериментальные данные по засоренности посевов риса, орошаемого периодическими поливами, в зависимости от предшествующих культур. Ежегодно сорняки засоряют сельскохозяйственные посевы, что ведет к значительному снижению урожая и его качества. Результаты исследования позволяют определить видовой состав сорных растений и меры борьбы с ними посредством обработки посевов риса баковой смесью гербицидов. Установлено суммарное водопотребление культуры по разным предшественникам. В результате наблюдений выявлены основные виды сорняков, в состав которых входили: щирица запрокинутая, ежовник (куриное просо), вьюнок полевой и другие представители сорной растительности. В борьбе с сорной растительностью использовали почвенный гербицид Стомп (6,0 л/га) в сочетании с обработкой по вегетации растений риса баковой смесью гербицидов Камбио (2,5 л/га) + Топик (0,5 л/га), растворенных в 200 л воды. Также в работе указаны данные по структурным показателям растений риса по разным предшественникам, что позволило установить фактическую урожайность. В результате полученных данных установлено, какой предшественник является эффективным как для снижения засоренности посевов, так и для получения наибольшей урожайности растений риса по вариантам опыта.

Ключевые слова: рис, периодическое орошение, сорняки, предшественники, урожайность

Weediness of rice crops cultivated on different forecrops under periodic irrigation in the Lower Volga region conditions

Rodin K.A., (✉)Nevezhina A.B.

*All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture – Branch of the Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov
Volgograd, Russia
(✉)e-mail: aina.kanaeva@mail.ru*

The ways to reduce water inputs in the most water-intensive sector of agricultural production related to rice irrigation have been studied. In irrigated agriculture, it is the dominant and most water-intensive crop. Experimental data on weediness of rice crops irrigated with intermittent waterings depending on the preceding crops are presented. Every year weeds infest agricultural crops leading to a significant reduction in yields and crop quality. The results of the study make it possible to determine the species composition of weeds and weed control measures through the treatment of rice crops with a tank mixture of herbicides. Total water consumption of the crop by different forecrops has been determined. As a result of the observations, the main weed species have been identified, which included the following weed species: redroot amaranth, barnyard grass (prickly grass), corn bindweed and other representatives of the weedy vegetation. Soil herbicide Stomp (6.0 l/ha) was used in combination with treatment of the rice plants with a tank mixture of Cambio (2.5 l/ha) + Topik (0.5 l/ha) herbicides dissolved in 200 liters of water. Also in the work, the data on structural indices of rice plants on different forecrops are indicated, which allowed to establish the actual yield. As a result of the data obtained, it was established what forecrop is effective both for reducing weediness of crops and obtaining the highest yield of the rice plants in the variants of the experiment.

Keywords: rice, periodic irrigation, weeds, forecrops, yield

Для цитирования: Родин К.А., Невежина А.Б. Засоренность посевов риса, возделываемого по разным предшественникам при периодических поливах в условиях Нижнего Поволжья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54. № 10. С. 40–47. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-10-4>

For citation: Rodin K.A., Nevezhina A.B. Weediness of rice crops cultivated on different forecrops under periodic irrigation in the Lower Volga region conditions. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2024, vol. 54, no. 10, pp. 40–47. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-10-4>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Рис – ценная зерновая культура, выращиваемая в основном по технологии затопления чеков слоем воды. По данной технологии возделывания риса требуются большие затраты оросительной воды, что приводит к дополнительным финансовым расходам, требует на сегодняшний день поиска решения новых задач с целью сохранения водных ресурсов и эколого-санитарного состояния посевов [1–3]. На современном этапе в связи с дефицитом пресной воды не только в Российской Федерации, но и в мировом масштабе возникает необходимость разработок водосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе риса [4, 5].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте орошаемого земледелия разработана водосберегающая технология орошения риса, при которой достигается экономия оросительной воды в 3–5 раз больше по сравнению с традиционным способом возделывания риса затоплением. Эта технология не требует строительства специализированных рисовых оросительных систем, а позволяет возделывать рис на землях общего назначения [6, 7].

В условиях Краснодарского края 8-польный рисовый севооборот, с занимаемой культурой риса более 50%, считался наилучшим. Степень насыщения рисовых севооборотов многолетними травами с обязательным включением промежуточных культур в настоящее время является актуальной. Такое сочетание культур рисового севооборота позволяет насыщать почву свежей органикой, получать стабильно высокие урожаи других сельскохозяйственных культур и повышать урожай-

ность риса, не ухудшая при этом плодородие пахотных земель [8–11].

Агротехнической роли чистых и занятых паров, однолетних парозанимающих культур и многолетних трав как основных предшественников в снижении засоренности посевов риса, возделываемого при поливе затоплением, а также влияние их на урожайность посвящено немало научных работ [12, 13]. По результатам этих работ установлено, что основными предшественниками риса являются многолетние бобовые, занятые пары с бобово-злаковыми культурами, сидеральные пары, а также промежуточные культуры [14, 15].

Проблема засоренности посевов риса, орошаемого периодическими поливами, в настоящее время не совсем решена и является актуальной. При возделывании риса по технологии периодических поливов в качестве предшественников могут служить как пропашные, так и культуры сплошного сева. Поэтому в качестве предшественников риса, орошаемого периодическими поливами, с целью оценки влияния на снижение засоренности и повышения урожая нами были выбраны такие сельскохозяйственные культуры, как соя, картофель и рис [16].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили с 2018 по 2020 г. при систематическом расположении предшественников. Водный режим почвы подерживался не ниже 80% НВ в слое почвы 0,4 м. Способ полива – капельное орошение (см. рис. 1).

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом по слоям через 0,1 м до глубины 0,6 м. Эвапотранспирацию рассчи-



Рис. 1. Капельное орошение риса

Fig. 1. Rice drip irrigation

тивали методом водного баланса по формуле А.Н. Костякова¹. Поливные нормы с учетом особенностей капельного орошения определяли по уравнению И.П. Кружилина, Е.А. Ходякова и др.² Коэффициент водопотребления, затраты воды на формирование одной тонны урожая (K_v , м³/т) рассчитывали по формуле А.Н. Костякова³. Минеральные удобрения рассчитывали по балансовому методу возмещения питательных веществ по методике В.И. Филина⁴. Засоренность посева учитывали в фазу 2–3 листьев методом проективного покрытия по рекомендованной методике Г.Ф. Никитенко⁵.

В борьбе с сорной растительностью применяли почвенный гербицид Стомп без заделки в почву в дозе внесения 6,0 л/га, растворенный в 200 л воды. Против одно- и двудольных сорняков в фазе 2–3 листьев риса применяли баковую смесь гербицидов Камбио (2,5 л/га) + Топик (0,5 л/га), растворенных в рекомендуемом объеме воды.

Минеральные удобрения вносили на планируемую урожайность 5 т/га по предшественнику сое $N_{68}P_{62}K_{75}$, по предшественникам картофелю и рису – $N_{95}P_{62}K_{75}$, согласно методическим рекомендациям.

Норма посева растений риса составляла 5 млн всхожих семян/га.

¹Костяков А.Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозгиз., 1960. 621 с.

²Патент № 2204241 РФ. Способ определения поливных норм при капельном орошении томатов / И.П. Кружилин, Е.А. Ходяков, Ю.И. Кружилин, А.М. Салдаев, А.В. Галда. 20.05.2003.

³Костяков А.Н. Избранные труды. М.: Сельхозгиз., 1961. Т. 1, 2. 807 с., 743 с.

⁴Филин В.И. Справочная книга по растениеводству с основами программирования урожая. Волгоград: ВГСХА, 1994. 274 с.

⁵Никитенко Г.Ф. Опытное дело в полеводстве. М.: Россельхозиздат, 1982. 190 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Важно отметить, что изучаемые предшественники не оказали заметного влияния на изменение численного значения оросительной нормы, которая, по данным исследований, находилась в пределах одного вегетационного периода величиной неизменной. Однако предшественники оказали неодинаковое влияние на участие почвенной влаги в удовлетворении потребности риса в воде. Это значит, что растения риса по предшественникам по-разному используют почвенную влагу. Так, максимальное значение разницы между запасами воды в слое почвы 0,4 м перед посевом риса и запасами ее в почве перед уборкой было в варианте с предшественником соей.

За трехлетний период суммарное водопотребление риса на разных предшественниках составляло от 5510 до 5885 м³/га. Максимальное потребление оросительной воды потребовалось растениям риса, размещенным по предшественнику соя, оно составило в среднем 5835 м³/га. Наименьшие показатели

водопотребления были в варианте по предшественнику рис, которые составили в среднем 5570 м³/га (см. табл. 1).

В результате наблюдения определен состав основных засорителей посевов риса, орошаемого периодическими поливами, который включал следующие сорняки: однолетняя двудольная ширица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), однолетний однодольный ежовник (куриное просо) (*Echinochloa crus-galli*) и многолетний корнеотпрысковый вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) (см. рис. 2).

Учет сорняков до обработки баковой смесью гербицидов показал, что максимальное количество сорняков присутствовало в варианте размещения риса по предшественнику картофель (67 шт./м²), по предшественнику рис их количество было ниже (66 шт./м²), минимальное (48 шт./м²) было по сое. Через 14 сут после обработки посевов риса баковой смесью, состоящей из гербицидов Камбио и Топик, численность сорной растительности значительно сократилась практически по

Табл. 1. Суммарное водопотребление риса по разным предшественникам, м³/га

Table 1. Total rice water consumption for various forecrops, m³/ha

Год исследований	Оросительная норма	Использованная растениями атмосферная влага	Использованная растениями почвенная влага	Суммарное водопотребление
Соя				
2018	4810	495	450	5755
2019	3970	1475	440	5885
2020	3600	1760	506	5866
Среднее	4127	1243	465	5835
Картофель				
2018	4810	495	295	5600
2019	3970	1463	293	5726
2020	3600	1758	343	5701
Среднее	4127	1239	310	5676
Рис				
2018	4810	495	205	5510
2019	3970	1431	211	5612
2020	3600	1754	231	5585
Среднее	4127	1227	216	5570



Рис. 2. Сорные растения в посевах риса:

а – однолетний однодольный ежовник (куриное просо) (*Echinochloa crus-galli*); *б* – однолетняя двудольная щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*); *в* – многолетний корнеотпрысковый вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*)

Fig. 2. Weed plants in rice crops:

a – annual monocotyledonous barnyard grass (prickly grass) (*Echinochloa crus-galli*); *b* – annual dicotyledonous redroot amaranth (*Amaranthus retroflexus*); *v* – perennial sobole corn bindweed (*Convolvulus arvensis*)

всем предшественникам и составила от 1 до 2 шт./м² (см. табл. 2).

Применение гербицидов способствовало уменьшению численности сорняков в посевах риса. Перед уборкой культуры общая засоренность по вариантам опыта варьировала от 4 до 9 шт./м².

Анализ данных показывает, что степень засоренности посевов риса влияет на структурные показатели и соответственно на его продуктивность (см. табл. 3),

Так, максимальная урожайность (5,09 т/га) сформирована в варианте размещения его по предшественнику соя, где общая численность

Табл. 2. Количество основных видов сорняков в посевах риса по разным предшественникам с учетом обработки гербицидами (среднее по годам исследований, шт./м².)

Table 2. Number of main weed species in rice crops on different forecrops with regard to herbicide treatment (average over the years of research, pcs. /m²)

Сорняк	Предшественник								
	соя			картофель			рис		
	До обработки гербицидами	Через 14 сут после обработки гербицидами	Перед уборкой	До обработки гербицидами	Через 14 сут после обработки гербицидами	Перед уборкой	До обработки гербицидами	Через 14 сут после обработки гербицидами	Перед уборкой
Ширица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	29	0	2	45	0	4	40	0	4
Просо куриное (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	18	0	1	20	1	4	24	0	3
Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1	1	1	2	1	1	2	2	2
Общая засоренность	48	1	4	67	2	5	66	2	9

Табл. 3. Элементы структуры урожая риса по разным предшественникам (средние значения по годам исследований)

Table 3. Elements of rice yield structure by different forecrops (average values by years of research)

Предшественник	Густота стояния растений, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Главная метелка		Боковая метелка		Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
			Число зерен, шт.	Масса зерна, г	Число зерен, шт.	Масса зерен с метелки, г		
Рис	248	1,5	38	1,38	31	0,52	27,5	4,92
Картофель	251	1,5	39	1,39	31	0,57	28,5	5,06
Соя	253	1,6	39	1,41	32	0,68	29,8	5,09
НСР _{0,5}	1,06	0,02	0,02	0,09	0,02	0,06	0,04	0,07

сорняков была наименьшей по сравнению с другими предшественниками. Густота стояния растений риса по данному предшественнику составляла 253 шт./м², продуктивная кустистость – 1,6, масса 1000 зерен – 29,8 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований выявлены основные виды сорняков, засоряющих посевы риса (ежовник обыкновенный, щирица запрокинутая, вьюнок полевой), максимальная численность которых на момент учета после внесения гербицида Стомп (6,0 л/га) составляла 67 шт./м². После обработки посевов риса в фазе 2–3-го листа баковой смесью гербицидов Камбио (2,5 л/га) + Топик (0,5 л/га) засоренность снизилась и общее количество сорняков к уборке варьировало от 4 до 9 шт./м².

Снижение засоренности посевов риса, орошаемого периодическими поливами, наблюдалось в варианте размещения его по предшественнику сое и способствовало формированию наилучшей урожайности (5,09 т/га), по сравнению с предшественниками картофель и рис.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Зеленский П.Г., Зеленская О.В. Оценка эколого-экономической эффективности ресурсосберегающей и природосберегающей технологий возделывания риса // Рисоводство. 2021. № 4 (53). С. 17–22. DOI: 10.33775/1684-2464-2021-53-4-17-22.

2. Гераськина Т.В., Бандурин М.А., Приходько И.А. Совершенствование технологии во-

допользования на рисовых системах для устойчивого рисоводства // Мелиорация и гидротехника. 2023. Т. 13, № 4. С. 114–130. DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-4-114-130.

3. Малышева Н.Н., Кизинек С.В. Экономические аспекты производства риса на мелиоративных системах Краснодарского края // Мелиорация и гидротехника. 2020. № 1 (37). С. 200–216. DOI: 10.31774/2222-1816-2020-1-200-216.

4. Балакай Г.Т., Масный Р.С. Обоснование мероприятий по водосбережению на рисовых оросительных системах // Мелиорация и гидротехника. 2021. Т. 11, № 4. С. 1–16. DOI: 10.31774/2712-9357-2021-11-4-1-16.

5. Малышева Н.Н., Ковалева К.Ю., Хилько А.С. Анализ динамики объемов подаваемой воды на орошение риса // Заметки ученого. 2021. № 9–1. С. 252–259.

6. Кружилин И.П., Ганиев М.А., Родин К.А., Кузнецова Н.В. Менее водозатратная и экологически предпочтительная технология орошения риса периодическими поливами // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 2 (54). С. 49–55. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-02-4.

7. Кружилин И.П., Новиков А.Е., Дубенок Н.Н. Обоснование водного режима почвы и регламента поливов аэробного риса // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 1. С. 62–66. DOI: 10.30850/vrsn/2021/1/62-66.

8. Бондаренко А.Н., Гусакова Н.Н., Жук Е.А. Влияние минерального питания на урожайность и качество зерна озимых зерновых

- культура // Аграрный научный журнал. 2020. № 2. С. 4–8. DOI: 10.28983/asj.y2020i2pp4-8.
9. Кизинек С.В., Тараненко В.В., Белоусов В.С., Шарифуллин Р.С. Испытание сорговых культур в условиях рисового севооборота // Рисоводство. 2021. № 2 (51). С. 34–37. DOI: 10.33775/1684-2464-2021-51-2-34-37.
10. Ибраева М.А., Сулейменова А.И., Сундет Т.Р. Накопление растительных остатков и их влияние на гумусное состояние почв рисово-люцернового севооборота // Почвоведение и агрохимия. 2022. № 3. С. 26–37. DOI: 10.51886/1999-740X_2022_3_26.
11. Белоусов И.Е. Изменение показателей эффективного плодородия почвы в рисовом севообороте // Рисоводство. 2021. № 3 (52). С. 47–52. DOI: 10.33775/1684-2464-2021-52-3-47-52.
12. Гергель В.В. Урожайность и продуктивность парозанимающих культур в рисовом севообороте // Рисоводство. 2022. № 3 (56). С. 56–60. DOI: 10.33775/1684-2464-2022-56-3-56-60.
13. Кравченко Р.В., Бардак Н.И., Коваль Д.Н. Роль предшественника в сортовой агротехнологии возделывания риса // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 184. С. 348–363. DOI: 10.21515/1990-4665-184-031.
14. Магомедов Н.Р., Казиметова Ф.М., Сулейманов Д.Ю. Урожайность новых сортов риса в зависимости от минерального питания в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 2 (50). С. 70–76. DOI: 10.52671/20790996_2022_2_70.
15. Дедова Э.Б., Кониева Г.Н. Агроэкологическая оценка почв рисовых севооборотов Сарпинской низменности // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 1. С. 34–39. DOI: 10.31857/S2500-26272019134-39.
16. Неvezhina A.B. Обоснование возделывания риса по разным предшественникам при периодическом орошении // Орошаемое земледелие. 2021. № 4. С. 20–23. DOI: 10.35809/2618-8279-2021-4-2.
17. Geras'kina T.V., Bandurin M.A., Prikhod'ko I.A. Improving water management technology in rice systems for sustainable rice production. *Melioratsiya i gidrotekhnika = Land Reclamation and Hydraulic Engineering*, 2023, vol. 13, no. 4, pp. 114–130. (In Russian). DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-4-114-130.
18. Malysheva N.N., Kizinek S.V. Economic aspects of rice production on reclamation systems of the Krasnodar Territory. *Melioratsiya i gidrotekhnika = Land Reclamation and Hydraulic Engineering*, 2020, no. 1 (37), pp. 200–216. (In Russian). DOI: 10.31774/2222-1816-2020-1-200-216.
19. Balakai G.T., Masnyi R.S. Water saving measures substantiation for rice irrigation systems. *Melioratsiya i gidrotekhnika = Land Reclamation and Hydraulic Engineering*, 2021, vol. 11, no. 4, pp. 1–16. (In Russian). DOI: 10.31774/2712-9357-2021-11-4-1-16.
20. Malysheva N.N., Kovaleva K.Yu., Khil'ko A.S. Analysis of the dynamics of the volume of water supplied for irrigation of rice. *Zametki uchenogo = Notes of the scientist*, 2021, no. 9–1, pp. 252–259. (In Russian).
21. Kruzhilin I.P., Ganiev M.A., Rodin K.A., Kuznetsova N.V. Less water-consuming and environmentally preferable technology of rice irrigation by periodic watering. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*, 2019, no. 2 (54), pp. 49–55. (In Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2019-02-4.
22. Kruzhilin I.P., Novikov A.E., Dubenok N.N. Justification of water regime and irrigation regulations for aerobic rice. *Vestnik Rossijskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki = Vestnik of the Russian agricultural science*, 2021, no. 1, pp. 62–66. (In Russian). DOI: 10.30850/VRSN/2021/1/62-66.
23. Bondarenko A.N., Gusakova N.N., Zhuk E.A. Influence of mineral nutrition on yield and grain quality of winter grain crops. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal = Agrarian Scientific Journal*, 2020, no. 2, pp. 4–8. (In Russian). DOI: 10.28983/asj.y2020i2pp4-8.
24. Kizinek S.V., Taranenko V.V., Belousov V.S., Sharifullin R.S. Testing of sorghum crops in conditions of rice crop rotation. *Risovodstvo = Rice Growing*, 2021, no. 2 (51), pp. 34–37. (In Russian). DOI: 10.33775/1684-2464-2021-51-2-34-37.

REFERENCES

10. Ibraeva M.A., Suleimenova A.I., Sundet T.R. Accumulation of plant residues and their influence on the humus condition of soils of rice-lucerne crop rotation. *Pochvovedenie i agrokhimiya = Soil Science and Agrochemistry*, 2022, no. 3, pp. 26–37. (In Russian). DOI: 10.51886/1999-740x_2022_3_26.
11. Belousov I.E. Changing soil efficiency rates in rice crop rotation. *Risovodstvo = Rice Growing*, 2021, no. 3 (52), pp. 47–52. (In Russian). DOI: 10.33775/1684-2464-2021-52-3-47-52.
12. Gergel V.V. Yield and productivity of fallow crops of rice crop rotation. *Risovodstvo = Rice Growing*, 2022, no. 3 (56), pp. 56–60. (In Russian). DOI: 10.33775/1684-2464-2022-56-3-56-60.
13. Kravchenko R.V., Bardak N.I., Koval' D.N. The role of the precursor in variety agricultural technology of rice culture. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*, 2022, no. 184, pp. 348–363. (In Russian). DOI: 10.21515/1990-4665-184-031.
14. Magomedov N.R., Kazimetova F.M., Suleimanov D.Yu. Yield of new rice varieties depending on the mineral nutrition in the Tersko-Sulak subprovincion of Dagestan. *Problemy razvitiya APK regiona = Problems of the development of the agricultural sector of the region*, 2022, no. 2 (50), pp. 70–76. (In Russian). DOI: 10.52671/20790996_2022_2_70.
15. Dedova E.B., Konieva G.N. Agroecological assessment of soils of rice crop rotations of the Sarpinsky lowland. *Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka = Russian Agricultural Science*, 2019, no. 1, pp. 34–39. (In Russian). DOI: 10.31857/S2500-26272019134-39.
16. Nevezhina A.B. Justification of rice cultivation by different predecessors with periodic irrigation. *Oroshaemoe zemledelie = Irrigated Agriculture*, 2021, no. 4, pp. 20–23. (In Russian). DOI: 10.35809/2618-8279-2021-4-2.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Родин К.А., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; e-mail: rodin.ka@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3808-2729

✉ **Неvezжина А.Б.**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 400002, Волгоград, ул. Тимирязева, 9; e-mail: aina.kanaeva@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3219-348X

AUTHOR INFORMATION

Konstantin A. Rodin, Candidate of Science in Agriculture, Lead Researcher; e-mail: rodin.ka@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3808-2729

✉ **Ainagul B. Nevezhina**, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher; **address:** 9, Timiryazeva St., Volgograd, 400002, Russia; e-mail: aina.kanaeva@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3219-348X

Дата поступления статьи / Received by the editors 09.07.2024
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 27.08.2024
Дата публикации / Published 20.11.2024