

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научная статья
УДК 631.86: 633.16

doi:

**ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ
И БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ
В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Олег Анатольевич Оленин¹, Сергей Николаевич Зудилин²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹agrotonik63@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8253-1571>

²zudilin_sn@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6113-5043>

Цель исследований – повышение урожайности ярового ячменя при внесении инновационных органических удобрений и биологических препаратов в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья. Исследования проводились в 2017-2020 гг. Объект исследований – растения ярового ячменя сорта Орлан. В полевом опыте с семенами вносились органические удобрения при обработке посевов по вегетации биологическими препаратами. Максимальный эффект отмечен при совместном применении дражирования семян и полифункционального биопрепарата по вегетации. Снижение пораженности корневыми гнилями достигло 20,7-29,2%. По фактору А (инновационные органические удобрения) в среднем за 2017-2020 гг. урожайность ярового ячменя составила в контроле без удобрений – 1,39 т/га; с внесением: нитроаммофоски – 1,53 т/га; многокомпонентного органического удобрения Диатомит + Зола древесная + Калий органический – 1,56 т/га; Диатомит + Зоогулумус + Зола древесная – 1,60 т/га; Диатомит + Фитоспорин + Гумат калия – 1,47 т/га; многокомпонентной органической смеси с функциями удобрения, биостимулятора, фунгицида и бактерицида, в виде предпосевного дражирования семян – 1,59 т/га; двухкомпонентного органического удобрения Цеолит + Эффлюент – 1,47 т/га. Прибавка урожая зерна ярового ячменя от органических удобрений составила 0,08-0,21 т/га (5,8-15,1%). По фактору В (система защиты растений) урожайность ячменя: в контроле – 1,40 т/га; на варианте с пестицидами в виде фунгицида и инсектицида – 1,46 т/га; на варианте с многокомпонентным полифункциональным биопрепаратом с функциями удобрения, фунгицида и бактерицида на основе эффлюента – 1,69 т/га. Использование пестицидов и биологических препаратов повышало урожай зерна ярового ячменя на 0,06-0,29 т/га (4,3-20,7 %).

Ключевые слова: органические удобрения, биопрепараты, яровой ячмень, урожай зерна.

Для цитирования: Оленин О. А., Зудилин С. Н. Влияние инновационных органических удобрений и биопрепаратов на урожайность ярового ячменя в лесостеппе Среднего Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №4. С. 17–23. doi:

AGRICULTURE

Original article

**INFLUENCE OF INNOVATIVE ORGANIC FERTILIZERS
AND BIOLOGIES ON SPRING BARLEY YIELD
IN THE FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION**

Oleg A. Olenin¹, Sergey N. Zudilin²

^{1,2}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹agrotonik63@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8253-1571>

²zudilin_sn@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6113-5043>

The aim of the study is increasing the yield of spring barley applying innovative organic fertilizers and biologies in the conditions of the forest-steppe zone of the Middle Volga region. The studies were conducted in 2017-2020. The Orlan spring barley variety was the object of research. During the held trial on seeds, organic fertilizers were introduced during growing season tillage with biologies. The maximum effect was noted with the combined use of seed pelleting and a polyfunctional biologies for vegetation, the reduction of root rot infestation reached 20.7-29.2%. For factor A (innovative organic fertilizers) on average for 2017-2020 years the yield of spring barley in the control test was 1.39 t/ha without fertilizers; with the nitroammofoski use – 1.53 t/ha; Diatomite + Wood ash + organic potassium multicomponent organic fertilizer – 1.56 t/ha; Diatomite + Zoohumus + Wood ash – 1.60 t/ha; Diatomite + Phytosporin + Potassium Gumat – 1.47 t/ha; multicomponent organic mixture with the functions of fertilizer, biostimulator, fungicide and bactericide, for pre-sowing seed pelleting – 1.59 t/ha; Zeolite + Effluent; two-component organic fertilizer – 1.47 t/ha. Increase in yield of spring barley due to use of organic fertilizers was 0.08-0.21 t/ha or 5.8-15.1%. According to factor B (pest management system), the yield of barley was: for the control – 1.40 t/ha; pesticides in the form of fungicide and insecticide – 1.46 t/ha; multi-component multifunctional biologies with the functions of fertilizer, fungicide and bactericide based on column effluent – 1.69 t/ha. Pesticides use and biologies increased the yield of spring barley by 0.06-0.29 t/ha or 4.3-20.7%.

Key words: organic fertilizers, biologies, spring barley, yield of grain.

For citation: Olenin, O. A. & Zudilin, S. N. (2021). Influence of innovative organic fertilizers and biologies on spring barley yield in the forest-steppe of the Middle Volga region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 17–23. (In Russ.). [doi:](#)

Базовой составной частью технологий органического земледелия является применение органических удобрений, биологических и микробиологических препаратов и средств биологической защиты растений. Главные требования к удобрениям, препаратам и средствам защиты в органических технологиях – высокая агрономическая эффективность и достижение экономической эффективности, превышающей экономический эффект от применения минеральных удобрений и пестицидов [1, 7, 8]. Разработчики, производители и потребители биологических средств всего спектра совершенствуют рецептуру и технологию производства, способы применения и внесения биосредств. Одно из ключевых решений – создание многокомпонентных органических удобрений и биопрепаратов, которые являются и многофункциональными [3, 5, 6, 9]. На кафедре «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» Самарского ГАУ ведется разработка различных многокомпонентных органических удобрений и биопрепаратов на основе переработки (утилизации) любых видов органических отходов и сырья местного происхождения.

Цель исследований – повышение урожайности ярового ячменя при внесении инновационных органических удобрений и биологических препаратов в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья.

Задачи исследований – установить действие инновационных органических удобрений и биологических препаратов на пораженность растений ярового ячменя корневыми гнилями и урожай зерна.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования выполнены на опытном поле кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» Самарского ГАУ в 2017-2020 гг. Почва участка – чернозём обыкновенный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый. Предшественник – горох. Объект исследований – растения ярового ячменя сорта Орлан. Сеяли в оптимальные сроки, сеялка ДМС-601, повторность трёхкратная. Площадь делянок первого порядка 189 м², второго порядка – 63 м². Размещение систематическое. Высевалось 5,0 млн всхожих семян на 1 га. Уборка проводилась прямым способом селекционным комбайном TERRION-SR2010. Инновационные органические удобрения (фактор А), разработанные сотрудниками кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия», вносили при посеве из сеялки в рядок на семенное ложе: А1 – контроль, без внесения удобрений; А2 – 100 кг/га нитроаммофоски (16:16:16); А3 – 200 кг/га многокомпонентного органического удобрения Диатомит + Зола древесная + Калий органический (65:25:10) (ДЗК); А4 – 200 кг/га многокомпонентного органического удобрения Диатомит + Зоогумус + Зола древесная (50:40:10) (ДЗгЗ); А5 – 200 кг/га многокомпонентного

органического удобрения Диатомит + Фитоспорин + Гумат калия (70:30) (ДФСПГк); А6 – 100 кг/га многокомпонентной органической смеси с функциями удобрения, биостимулятора, фунгицида и бактерицида в виде предпосевного дражирования семян; А7 – 200 кг/га двухкомпонентного органического удобрения Цеолит + Эффлюент (ЦЭ).

Система защиты (фактор В) – поперек внесения удобрений проводилось опрыскивание препаратами во время вегетации по листу: В1 – контроль, без внесения пестицидов и биопрепаратов; В2 – пестициды в виде фунгицида и инсектицида; В3 – многокомпонентный полифункциональный биопрепарат с функциями удобрения, фунгицида и бактерицида на основе эффлюента разработки кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» (рис. 1).



Рис. 1. Многокомпонентный биопрепарат с функциями удобрения, фунгицида и бактерицида (образец в таре)

В годы исследований биопрепарат применялся два раза за вегетацию в фазы кушения и выхода в трубку с нормой внесения 3,0 л/га при рабочем растворе 150 л на 1 га.

Данные урожайности ярового ячменя обчислялись с применением дисперсионного анализа [4].

Влияние погодных условий в годы исследований на урожайность ярового ячменя показывает гидротермический коэффициент (ГТК) в вегетационный период растений. 2017 г. (ГТК 1,09) – достаточно влажный, обеспечивший более высокий урожай зерна, 2018 г. (ГТК 0,49) – недостаточно влажный, 2019 г. (ГТК 0,52) – недостаточно влажный, 2020 г. (ГТК 0,56) – недостаточно влажный.

Результаты исследований. Корневые гнили являются комплексным заболеванием зерновых культур. Они поражают корни и прикорневую часть стеблей растений пшеницы, ячменя и ржи. Болезнь вызывается одним или комплексом видов полупаразитических грибов. В настоящее время это заболевание стало одним из самых распространенных и вредоносных заболеваний озимой и яровой пшеницы, ячменя. Наибольшее развитие корневые гнили, вызываемые грибом *Helminthosporium*, получают в годы с недостатком влаги или с резким колебанием содержания влаги в почве. При благоприятных условиях увлажнения преобладают грибы рода *Fusarium*.

Распространение корневых гнилей может быть неравномерным. Болезнь может являться причиной выпадения всходов, уменьшения продуктивной кустистости, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен, ухудшения их качества. В годы сильного развития корневых гнилей потери могут составлять 15-40 %. Основными источниками инфекции всех видов корневых гнилей служат почва, пожнивные остатки, семена. Факторами, усиливающими развитие гнилей, являются нарушение агротехники, несоблюдение севооборотов и степень их насыщенности зерновыми культурами.

Корневые гнили – это болезнь растений, ослабленных неблагоприятными факторами среды, например, резкими перепадами температур в начальные фазы развития растений [2].

Меры борьбы с корневыми гнилями в «органическом» земледелии: севооборот, биопротравливание семян зерновых культур, обработка микробиологическими препаратами почвы и посевов, внесение в почву при посеве многокомпонентных органических удобрений с функциями биостимулятора, биофунгицида и биобактерицида.

Степень пораженности корневыми гнилями можно определить путем обследования посевов, которое проводится в фазы кущения и молочной спелости зерна. В контроле за два обследования растений ярового ячменя пораженность корневыми гнилями составила в среднем за годы исследований 31,8% (табл. 1).

Таблица 1

Пораженность корневыми гнилями растений ярового ячменя, %

Система удобрений (А)	Год исследований			Среднее	% к контролю	
	2017	2018	2019			
Система защиты						
Контроль (В1)						
А1 – контроль	37,4	31,5	29,9	28,2	31,8	100
А2 – нитроаммофоска (16:16:16)	38,5	33,3	29,3	27,0	32,0	100,6
А3 – ДЗК	35,6	32,1	28,5	24,6	30,2	95,0
А4 – ДЗгЗ	34,7	32,7	26,6	25,6	29,9	94,0
А5 – ДФСПГк	25,5	27,0	25,3	22,9	25,2	79,3
А6 – дражирование семян	23,0	25,0	23,1	20,5	22,9	72,0
А7 – цеолит + эффлюент	36,5	34,3	28,6	27,8	31,8	100
Среднее					29,1	91,5
Пестициды (В2)						
А1 – контроль	38,0	33,9	33,2	31,4	34,1	107,2
А2 – нитроаммофоска (16:16:16)	37,2	30,1	31,5	30,0	32,2	101,3
А3 – ДЗК	32,5	34,5	31,0	31,5	32,4	101,9
А4 – ДЗгЗ	30,8	31,6	29,5	28,4	30,1	94,7
А5 – ДФСПГк	27,6	25,6	24,2	22,9	25,1	78,9
А6 – дражирование семян	25,9	23,7	22,5	21,8	23,5	73,9
А7 – цеолит + эффлюент	39,9	41,8	35,3	30,1	36,8	115,7
Среднее					30,6	96,2
Биопрепараты (В3)						
А1 – контроль	30,2	30,9	27,9	28,3	29,3	92,1
А2 – нитроаммофоска (16:16:16)	37,4	36,4	29,3	28,4	32,9	103,5
А3 – ДЗК	32,8	31,1	27,4	25,0	29,1	91,5
А4 – ДЗгЗ	30,5	30,6	28,4	24,0	28,4	89,3
А5 – ДФСПГк	25,5	28,4	23,4	22,0	24,8	78,0
А6 – дражирование семян	24,1	25,6	22,0	18,2	22,5	70,8
А7 – цеолит + эффлюент	33,2	35,3	29,6	25,1	30,8	96,9
Среднее					28,3	89,0

При внесении нитроаммофоски, цеолита с эффлюентом аналогичные показатели были близкими к контролю, соответственно, 32,0 и 31,8%. При внесении других органических удобрений пораженность корневыми гнилями снижалась до 22,9-30,2%. В среднем по всем вариантам в контроле без внесения пестицидов и биопрепаратов пораженность корневыми гнилями составляла 29,1%.

При обработке посевов пестицидами в результате улучшения условий роста и развития растений ярового ячменя пораженность фитопатогенными грибами увеличивалась до 30,6% по всем вариантам фактора А. Опрыскивание во время вегетации по листу многокомпонентным полифункциональным биопрепаратом с функциями удобрения, фунгицида и бактерицида на основе эффлюента снижало пораженность корневыми гнилями по всем вариантам фактора А до 28,3%.

Посев дражированными семенами оказался наиболее эффективным для борьбы с комплексом корневых гнилей, обеспечив снижение пораженности на 26,9-29,2% по сравнению с контролем, так как при дражировании семян происходит биопротравливание, а также микроорганизмы

антагонисты почвенной патогенной микрофлоры – сразу попадают в ризосферную зону проростков и всходов растений ярового ячменя, обеспечивая уменьшение возбудителей заболеваний.

Максимальный эффект отмечен при совместном применении дражирования семян и полифункционального биопрепарата по вегетации, снижение пораженности корневыми гнилями достигает 20,7-29,2%.

Наибольшее снижение пораженности растений ярового ячменя корневыми гнилями наблюдалось на вариантах с многокомпонентными органическими удобрениями, содержащими микробиологические препараты с функциями биофунгицида и биобактерицида (А5 – многокомпонентное органическое удобрение Диатомит + Фитоспорин + Гумат калия и А6 – многокомпонентная органическая смесь с функциями удобрения, биостимулятора, фунгицида и бактерицида в виде предпосевного дражирования семян).

По фактору А (инновационные органические удобрения) в среднем за 2017-2020 гг. урожайность ярового ячменя составила в контроле без удобрений – 1,39 т/га; с внесением: нитроаммофоски – 1,53 т/га; многокомпонентного органического удобрения Диатомит + Зола древесная + Калий органический – 1,56 т/га; многокомпонентного органического удобрения Диатомит + Зоогулумус + Зола древесная – 1,60 т/га; многокомпонентного органического удобрения Диатомит + Фитоспорин + Гумат калия – 1,47 т/га; многокомпонентной органической смеси с функциями удобрения, биостимулятора, фунгицида и бактерицида, в виде предпосевного дражирования семян – 1,59 т/га; двухкомпонентного органического удобрения Цеолит + Эффлюент – 1,47 т/га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность ярового ячменя, т/га

Система удобрений (А)	Год исследований				Среднее	% к контролю
	2017	2018	2019	2020		
	Система защиты					
	Контроль (В1)					
А1 – контроль	1,35	1,47	1,10	1,23	1,29	100
А2 – нитроаммофоска (16:16:16)	1,32	1,55	1,31	1,40	1,39	107,8
А3 – ДЗК	1,39	1,56	1,33	1,36	1,41	109,3
А4 – ДЗгЗ	1,43	1,67	1,35	1,45	1,48	114,7
А5 – ДФСПГк	1,40	1,43	1,27	1,33	1,36	105,4
А6 – дражирование семян	1,44	1,60	1,38	1,48	1,48	114,7
А7 – цеолит + эффлюент	1,36	1,53	1,19	1,36	1,36	105,4
Среднее					1,40	108,5
	Пестициды (В2)					
А1 – контроль	1,32	1,45	1,23	1,39	1,35	104,7
А2 – нитроаммофоска (16:16:16)	1,45	1,53	1,47	1,49	1,49	115,5
А3 – ДЗК	1,47	1,55	1,49	1,54	1,51	117,1
А4 – ДЗгЗ	1,41	1,57	1,50	1,57	1,51	117,1
А5 – ДФСПГк	1,38	1,40	1,33	1,43	1,39	107,8
А6 – дражирование семян	1,54	1,62	1,50	1,55	1,55	120,2
А7 – цеолит + эффлюент	1,44	1,52	1,37	1,45	1,45	112,4
Среднее					1,46	113,2
	Биопрепараты (В3)					
А1 – контроль	1,42	1,94	1,34	1,40	1,53	118,6
А2 – нитроаммофоска (16:16:16)	1,56	2,22	1,48	1,60	1,72	133,3
А3 – ДЗК	1,60	2,34	1,45	1,63	1,76	136,4
А4 – ДЗгЗ	1,62	2,43	1,53	1,69	1,82	141,1
А5 – ДФСПГк	1,50	2,10	1,44	1,57	1,65	127,9
А6 – дражирование семян	1,56	2,25	1,54	1,61	1,74	134,9
А7 – цеолит + эффлюент	1,47	2,03	1,43	1,48	1,60	124,0
Среднее					1,69	131,0
НСР ₀₅ по фактору А	0,04	0,07	0,05	0,03		
НСР ₀₅ по фактору В	0,05	0,09	0,07	0,05		
НСР ₀₅ по взаимодействию факторов А и В	0,05	0,09	0,07	0,05		
НСР ₀₅ общая	0,08	0,15	0,11	0,07		

Прибавка урожая зерна ярового ячменя от органических удобрений составила 0,08-0,21 т/га или 5,8-15,1%.

По фактору В (система защиты растений) урожайность культуры была следующей: в контроле – 1,40 т/га; в варианте с пестицидами в виде фунгицида и инсектицида – 1,46 т/га; в варианте с многокомпонентным полифункциональным биопрепаратом с функциями удобрения, фунгицида и бактерицида на основе эффлюента – 1,69 т/га. Использование пестицидов и биологических препаратов повышало урожай зерна ярового ячменя на 0,06-0,29 т/га или 4,3-20,7%.

Заклучение. За 2017-2020 гг. исследований выявлено, что максимальный эффект отмечен при совместном применении дражирования семян и полифункционального биопрепарата по вегетации, снижение пораженности корневыми гнилями достигает 20,7-29,2%. В условиях лесостепи Среднего Поволжья на обыкновенных черноземах при возделывании ярового ячменя вместе с семенами нужно вносить инновационные органические удобрения, которые обеспечивают прибавку урожая зерна ярового ячменя 0,08-0,21 т/га или 5,8-15,1%. Использование пестицидов и биологических препаратов повышало урожай зерна ярового ячменя на 0,06-0,29 т/га или 4,3-20,7 %.

Список источников

1. Вступил в силу закон «Об органической продукции» [Электронный ресурс] // The Dairy News – ежедневные новости молочного рынка [сайт]. URL: <https://www.dairynews.ru/news/vstupil-v-silu-zakon-ob-organicheskoy-produktsii.html> (дата обращения: 21.11.2020).
2. Корневые гнили: как распознать болезнь [Электронный ресурс] // АО Фирма «Август» – крупнейшая российская компания по разработке, производству и информационно-технологическому сопровождению применения химических средств защиты растений [сайт]. URL: <https://www.avgust.com/newspaper/topics/detail.php?ID=1408> (дата обращения: 11.12.2020).
3. Куликова А. Х., Яшин Е. А., Данилова Е. В. Эффективность применения диатомита и минеральных удобрений в технологии возделывания озимой пшеницы // *Агрохимический вестник*. 2007. №5. С. 18–19.
4. Кутилкин В. Г., Зудилин С. Н. Применение методов математической статистики в научно-исследовательской работе // *Аграрная наука в условиях инновационного развития АПК : сборник научных трудов*. Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. С. 40–43.
5. Оленин О. А., Зудилин С. Н. Полифункциональные биопрепараты для органического земледелия на основе переработки органических отходов и сырья // *Нива Поволжья*. 2020. №4. С. 36–42.
6. Органическое сельское хозяйство и биологизация земледелия в России [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия [сайт]. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/-dep_agroprom/actions/Documents/Органическое%20сельское%20хозяйство.pdf (дата обращения: 28.11.2020).
7. Органическое сельское хозяйство: инновационные технологии, опыт, перспективы [Электронный ресурс] // РОСИНФОРМАГРОТЕХ [сайт]. URL: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/CO3/rosinformagrotekh-verstka-organic-cx-2019.pdf> (дата обращения: 01.09.2021).
8. Перечень средств производства для применения в системе органического и биологизированного земледелия на основе международных стандартов органического сельского хозяйства [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/Lenovo/Desktop/CO3/perechen-sredstv-proizvodstva-2021-szhatyy.pdf> (дата обращения: 01.09.2021).
9. Смывалов В. С., Захарова Д. А. Влияние кремнийсодержащих материалов на урожайность и качество продукции яровой пшеницы // *Вестник Ульяновской ГСХА*. 2016. №4. С. 55–59.

References

1. The law «On Organic products» has come into force. *The Dairy News – daily news of the dairy market*. Retrieved from <https://www.dairynews.ru/news/vstupil-v-silu-zakon-ob-organicheskoy-produktsii.html> (in Russ.).
2. Root rot: how to recognize the disease. *JSC Firm August – the largest Russian company for the development, production and information technology support of the use of chemical plant protection products*. Retrieved from <https://www.avgust.com/newspaper/topics/detail.php?ID=1408> (in Russ.).
3. Kulikova, A. H., Yashin, E. A. & Danilova, E. V. (2007). Effectiveness use of Diatomite and mineral fertilizers in the technology of winter wheat cultivation. *Agrohimicheskij vestnik (Agrochemical Herald)*, 5, 18–19 (in Russ.).
4. Kutilkin, V. G. & Zudilin, S. N. (2015). Application of methods of mathematical statistics in scientific research. *Agrarian science in the conditions of innovative development of agro-industrial complex '15: collection of scientific papers*. (pp. 40–43). Kinel: PC Samara SAA (in Russ.).
5. Olenin, O. A. & Zudilin, S. N. (2020). Multifunctional biologies for organic farming based on processing of organic waste and raw materials. *Niva Povolzhia (Niva Povolzhya)*, 4, 36–42 (in Russ.).

6. Organic agriculture and biologization of agriculture in Russia. *Eurasian Economic Commission*. Retrieved from http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/actions/Documents/Organic%20selskoe-%20farm.pdf (in Russ.).

7. Organic agriculture: innovative technologies, experience, prospects. *Rosinformagrotech*. Retrieved from file:///C:/Users/Lenovo/desktop/POPS/rosinformagrotekh-verstka-organic-cx-2019.pdf (in Russ.).

8. List of means of production for use in the system of organic and biologized agriculture based on international standards of agriculture. Retrieved from file:///C:/Users/lenovo/desktop/POPS/perechen-sredstv-proizvodstva-2021-szhatyy.pdf (in Russ.).

9. Smyvalov, V. S. & Zakharova, D. A. (2016). Influence of silicon-containing materials on the yield and quality of spring wheat products. *Vestnik Uliianovskoi gosudarstvennoi seliskokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy)*, 4, 55–59 (in Russ.).

Информация об авторах

О. А. Оленин – научный сотрудник;

С. Н. Зудилин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Information about the authors

O. A. Olenin – researcher;

S. N. Zudilin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 2.09.2021; одобрена после рецензирования 16.09.2021; принята к публикации 18.10.2021.

The article was submitted 2.09.2021; approved after reviewing 16.09.2021; accepted for publication 18.10.2021.