

Научная статья
УДК 633.13:631.531.027.2
doi: 10.47737/2307-2873_2021_36_52

РЕАКЦИЯ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО НА ПРЕДПОСЕВНУЮ ОБРАБОТКУ СЕМЯН ПРЕПАРАТОМ ЖУСС-1 (В+Cu)

© 2021. Вера Геннадьевна Колесникова

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия, 426033
kvg789@yandex.ru

Аннотация. В работе отражены полученные результаты исследований по обработке семенного материала сортов овса препаратом ЖУСС-1 (жидкий удобрительно-стимулирующий состав) на полевую всхожесть семян, распространённость болезней, фотосинтетические показатели и урожайность сортов овса (Аргамак, Улов, Гунтер, Яков). Исследования (2003-2016 гг.) с разными сортами были проведены на дерново-подзолистой почве в полевом севообороте АО «Учхоз Июльское ИжГСХА». Территория данного хозяйства расположена в Воткинском районе и занимает южную половину Удмуртской Республики, считается тёплым, в определённой степени засушливым районом (ГТК=1,0-1,2). Результаты исследований показали, что обработка семенного материала препаратом ЖУСС-1 способствовала получению большей урожайности зерна на 14,2 % у сорта Аргамак, на 18,7 % у сорта Улов, на 17,7 % у сорта Гунтер, на 12,4 % у сорта Яков по сравнению с урожайностью в контроле без обработки семян. Увеличение урожайности изучаемых сортов происходило из-за повышения на 3–10 % прорастания семян в полевых условиях, на 59 – 210 тыс. м²хсут./га фотосинтетического потенциала, на 0,31 – 0,99 г/м² в сутки чистой продуктивности фотосинтеза, снижения на 7,3 – 22,4 % распространённости красно-бурой пятнистости и на 7,2 – 8,1 % корневой гнили.

Ключевые слова: овёс, сорт, полевая всхожесть, развитие болезней, фотосинтетический потенциал, урожайность

Введение. Овес – это культура, не требовательная к факторам жизни (имеет хорошую адаптацию к условиям выращивания), поэтому встречается повсеместно. Основное производство овса – зерно, побочный продукт – солома. Овсяное зерно и солома являются незаменимой пищей для животных. Из овсяных зерен также производят крупу, она занимает одно из первых мест по питательным веществам; муку, которая используется в хлебо-булочной промышленности и кондитерском производстве. Овсяное зерно является ценным сырьем для фармацевтической промышленности. По оптимальному сочетанию белков, жиров и углеводов в овсяном зерне, а также

наличию витаминов, микроэлементов, антиоксидантов и других биологически активных компонентов можно называть овёс полноценным пищевым продуктом [1-5].

Различные внешние факторы огромное влияние оказывают на формирование растительного сообщества. Иногда внешние факторы не соответствуют оптимальным параметрам для развития растений, тогда растения чаще всего находятся в стрессовом состоянии. В технологии выращивания полевых культур применение микроудобрений обеспечивает растения дефицитными микроэлементами, а также способствуют повышению их устойчивости к неблагоприятным услови-

ям окружающей среды. Из микроудобрений применяются водорастворимые хелатные микроудобрения (ЖУСС). Положительные свойства этих микроудобрений: использование их в широком диапазоне рН почвы; хорошая растворимость в воде; нефитотоксичны; почвой поглощаются в меньшей мере, что позволяет микроэлементам оставаться на поверхности обрабатываемого семенного материала в течение длительного времени; совместимость с ядохимикатами [6].

Основным направлением развития современного адаптивного растениеводства является внедрение в производство адаптивных сортов и разработка технологий их выращивания [7]. Некоторые ученые считают, что в повышении урожайности сельскохозяйственных культур основная роль принадлежит минеральным удобрениям, а применение препарата ЖУСС не оказывает существенного влияния на повышение урожайности и качества продукции [8, 9].

По мнению других авторов, применение ЖУСС в технологии выращивания полевых культур повышает их урожайность [10-14]. Н.П. Бакаева и её соавторы [10] отметили, что применение препарата ЖУСС-1 при обработке семенного материала озимой пшеницы увеличивало урожайность более чем на 6 %.

В исследованиях Н.В. Богуславской [11], проведенных в условиях Татарстана, было выявлено, что использование препаратов ЖУСС в технологии выращивания полевых культур (яровой пшеницы, озимой ржи, ячменя, гороха, ярового рапса, картофеля, сахарной свёклы, многолетних трав) обеспечивало повышение урожайности основной продукции.

В исследованиях В.А. Исайчева и др. [13] обработка семян препаратом ЖУСС перед посевом положительно сказалась на кормовой и технологической ценности зерна пшеницы и семян гороха.

По работам И.А. Гайсина, Ф.А. Хисамеева [12] оптимизация минерального питания растений (применение ЖУСС-1) не только повышает продуктивность растений и качество

урожая, но и улучшает антимуtagenный потенциал и защитные свойства растительной продукции.

В Самарской ГСХА учёные пришли к выводу, что предварительная посевная обработка семян яровой пшеницы и ячменя препаратом ЖУСС-1 положительно сказалась не только на урожайности и качестве продукта, но и повысила экономическую эффективность на 12,7 % [14].

В условиях Удмуртской Республики результаты обследования показали, что пахотные почвы обеднены биогенами. Отсутствие этих элементов негативно сказывается на урожайности и качестве растениеводческой продукции [15]. В связи с этим остаются актуальными вопросы исследования эффективности обработки семенного материала микроудобрениями в технологиях возделывания полевых культур.

Целью наших исследований было выявление реакции сортов овса на обработку семенного материала микроудобрениями (ЖУСС-1) в Среднем Предуралье. В задачи исследований входило:

– изучить прорастание семян в полевых условиях у разных сортов овса в зависимости от обработки семенного материала препаратом ЖУСС-1;

– определить пораженность растений сортов овса болезнями, а также их фотосинтетическую деятельность в зависимости от обработки семенного материала препаратом ЖУСС-1;

– определить влияние препарата ЖУСС-1 при обработке семенного материала на урожайность зерна сортов овса.

Методика. Полевые опыты были заложены в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА». Для проведения исследований были взяты сорта овса Аргамак, Улов, Гунтер, Яков. В севооборотах при выращивании овса на дерново-подзолистой почве выделяли поля с благоприятными агрохимическими показателями пахотного слоя: рН от 4,5 до 7,0, содержание фосфора и калия – не менее 10-15 мг на 100 г

почвы. В опытах сравнивались варианты: первый – без обработки (контроль) и второй – обработка семян ЖУСС-1. В состав ЖУСС-1 входят микроэлементы бор – 5,5-5,7 г/дм³, медь – 33-38 г/дм³. За несколько дней до посева семена были подвергнуты обработке препаратом ЖУСС-1 в дозе 3 л/т семян. Обработку семян проводили с увлажнением (10 л на 1 т семян). Опыты проводили по общепринятым методикам опытного дела. Исследования были проведены в разные годы: Аргмак – в 2003-2005 гг., Улов и Гунтер – в 2012-2014 гг., Яков – 2013-2016 гг. По количеству выпавших осадков и среднесуточной температуре воздуха годы исследований были различными. Развитие растений овса Аргмак проходило при значениях ГТК 1,0...5,4, сорта Улов – при ГТК 0,5...4,1, сорта Гунтер – при ГТК 0,6...3,0, сорта Яков – при ГТК 1,0...2,6 в период «выход в трубку – выметывание метёлки».

Технология возделывания сортов овса в опытах была в соответствии с зональными ре-

комендациями [16, 17]. При посеве придерживались оптимальных норм высева семян (6млн) и глубины посева семян (3-4 см).

Результаты. В технологии выращивания овса одним из факторов повышения урожайности, качества продукции является предпосевная обработка семян микроудобрениями. В наших исследованиях реакция сортов овса на обработку семенного материала (за 2 дня до посева) препаратом ЖУСС-1 за все годы исследований была положительной. Овес Аргмак в среднем за 2003-2005 гг. сформировал урожайность зерна 2,47 т/га. При обработке семенного материала овса Аргмак препаратом ЖУСС-1 урожайность зерна повысилась до 2,82 т/га (рис. 1). Использование препарата ЖУСС-1 способствовало увеличению урожайности зерна на 0,30 т/га у сорта Яков, на 0,37 т/га у сорта Улов, на 0,39 т/га у сорта Гунтер по сравнению с урожайностью в контрольном варианте (без обработки).

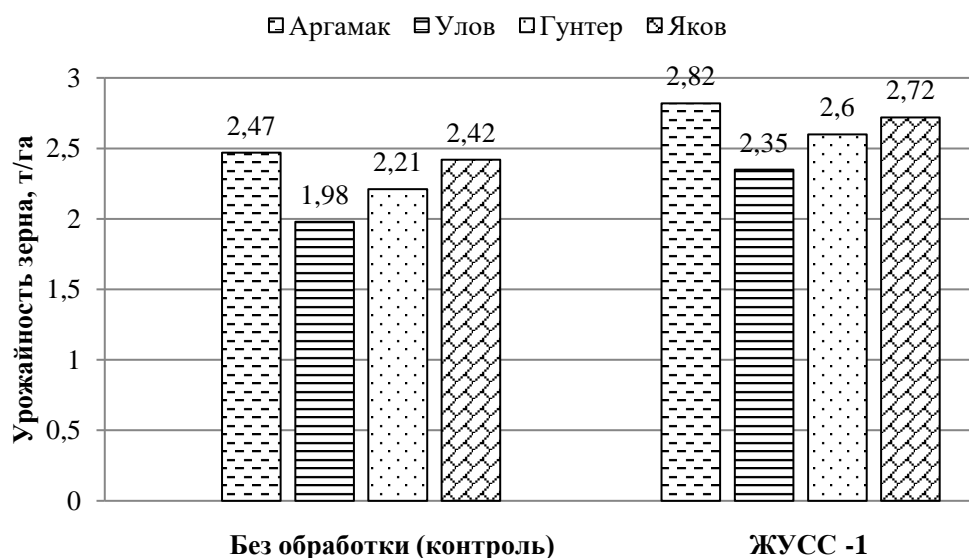


Рис. 1. Реакция сортов овса на предпосевную обработку семян препаратом ЖУСС-1, т/га
 Fig. 1. Reaction of oat varieties to pre-sowing seed treatment with ZHUSS-1, t / ha

Таким образом, обработка семенного материала препаратом ЖУСС-1 обеспечила возрастание урожайности сорта Аргмак на 14,2 %, сорта Улов – на 18,7 %, сорта Гунтер – на 17,7 %, сорта Яков – на 12,4 %.

Формирование наибольшей урожайности изучаемых сортов при применении ЖУСС-1 было достигнуто, во-первых, за счёт увеличения полевой всхожести семян, во-вторых, из-за лучших показателей фотосинте-

тической активности растений и, в-третьих, из-за снижения поражения растений болезнями.

С семенами распространяются более 60 % различных болезней. Патогены, передающиеся с семенами, уменьшают прорастание семян, поэтому в некоторые годы снижение урожайности достигает 30-40 % [13].

Обработка семенного материала препаратом ЖУСС-1 значительно увеличила прорастание семян в полевых условиях: на 3 % у сорта Аргамак, на 6 % у сортов Гунтер и Яков, на 10 % у сорта Улов (табл. 1).

Таблица 1

Полевая всхожесть семян сортов овса в зависимости от предпосевной обработки семян препаратом ЖУСС-1

Сорт	Полевая всхожесть, %		НСР ₀₅ , %
	без обработки	ЖУСС-1	
Аргамак	65	68	2
Улов	68	78	2
Гунтер	72	78	2
Яков	81	87	1

Обработка семенного материала препаратом ЖУСС-1 за два дня до посева позволила увеличить площадь листьев растений у изучаемых сортов овса на всех этапах её развития. Растениями овса была сформирована наибольшая площадь листьев в фазе выхода в трубку, и в среднем за годы исследований разница между контрольным вариантом у овса Аргамак составила 2,6 тыс. м²/га, у овса Улов – 1,4 тыс. м²/га, у овса Гунтер – 3,5 тыс. м²/га, у овса Яков – 2,1 тыс. м²/га.

При предпосевной обработке семян ЖУСС-1 наблюдалось увеличение фотосинтетического потенциала (ФП) и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) в среднем за годы исследований у сорта Аргамак на 112 тыс. м²хсут./га и на 0,31 г/м² в сутки, у сорта Улов – на 59 тыс. м²хсут./га и на 0,99 г/м² в сутки, у сорта Гунтер – на 210 тыс. м²хсут./га и на 0,77 г/м² в сутки, у сорта Яков – 122 тыс. м²хсут./га и на 0,95 г/м² в сутки (табл. 2).

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян препаратом ЖУСС-1 на фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза сортов овса

Сорт	ФП, тыс. м ² хсут./га		ЧПФ, г/м ² в сутки	
	без обработки	ЖУСС-1	без обработки	ЖУСС-1
Аргамак	990	1102	4,80	5,11
Улов	896	955	3,61	4,60
Гунтер	972	1182	4,28	5,05
Яков	1285	1407	5,40	6,35

Увеличение урожайности зерна сортов овса в версии с использованием ЖУСС-1 по сравнению с урожайностью в версии без обработки также было обеспечено за счёт снижения распространенности заболеваний. При обследовании посевов овса в фазе молочного состояния зерна наблюдалось поражение растений сорта Аргамак и Яков красно-бурой пят-

нистостью (табл. 3). Наибольшее распространение заболевания – 60,0 % у сорта Аргамак и 31,7 % – у сорта Яков было в контрольном варианте, использование ЖУСС-1 уменьшило заболевание растений до 52,7 % и до 8,3 % соответственно.

Пораженность сортов овса болезнями, %

Сорт	Красно-бурая пятнистость		Корневые гнили	
	без обработки	ЖУСС-1	без обработки	ЖУСС-1
Аргмак	60	52,7	23,0	14,9
Улов	0	0	15,6	7,6
Гунтер	0	0	14,7	7,5
Яков	31,7	8,3	0	0

В фазе восковой спелости зерна была выявлена распространенность корневой гнили у сортов Аргмак, Улов, Гунтер. У сорта Яков распространённости этого заболевания не обнаружено. При обработке семенного материала препаратом ЖУСС-1 у сорта Аргмак снижалась распространённость данной заболеваемости на 8,1 %, у сорта Улов – на 8,0 %, у сорта Гунтер – на 7,2 %.

Выводы. Обработка семенного материала препаратом ЖУСС-1 за два дня до посева значительно увеличила прорастание семян на 3 – 10 % в полевых условиях, а также способ-

ствовало нормальному развитию растений в течение всей вегетации, что привело к увеличению показателей фотосинтетического потенциала на 59 – 210 тыс. м²хсут./га, чистой продуктивности фотосинтеза – на 0,31 – 0,99 г/м² в сутки. Также изучаемый приём в технологии выращивания сортов овса способствовал снижению распространённости красно-бурую пятнистости на 7,3 – 22,4 %, корневой гнили – на 7,2 – 8,1 %, что в конечном итоге привело к увеличению урожайности сортов овса на 0,30 – 0,39 т/га.

Список источников

1. Баталова Г.А., Лисицын Е.М., Русакова И.И. Биология и генетика овса. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока. 2008. 456 с.
2. Баталова Г.А. Формирования урожая и качества зерна овса // Достижение науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 10–13.
3. Ahmad A., Anjum F.M., Zahoor T., Nawaz H., Ahmed Z. Extraction and characterization of β -glucan from oat for industrial utilization. 2010. № 46. P. 304–309.
4. Ballabio C. et. al. Molecular characterization of 36 oat varieties and in vitro assessment of their suitability for celiac's diet. J Cereal Sci. 2011. № 54. P. 110–115.
5. Gupta S., Abu-yhannam, N. Process optimization for the development of a functional beverage based on lactic acid fermentation of oats. 2010. Biochem Eng T. 2010. № 52. P. 199–204.
6. Гайсин И.А., Пахомова В.М. Полифункциональные хелатные микроудобрения: практика применения и механизм действия. Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 2016. 316 с.
7. Елисеев С.Л. Проблемы адаптивного растениеводства и сортовая агротехника полевых культур // Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора кафедры растениеводства Ивана Васильевича Осокина «Сортовую агротехнику полевых культур – в производство». Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова, 2020. С. 31-36.
8. Ахметов Ш.И., Моисеев А.А., Павлинов А.В., Замотаева Н.А., Иванцов П.В. Урожайность и технологические свойства пивоваренного ячменя в зависимости от применения макро- и микроудобрений в условиях юга Нечерноземья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 3 (19). С. 8-13.
9. Овёс. Технология возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ. М., МосНИИСХ, 2012. 108 с.
10. Бакаева Н.П., Шоломов Ю.А., Коржавина Н.Ю. Влияние обработки семян препаратами ЖУСС и подкормки азотными удобрениями на урожайность и содержание белка в зерне озимой пшеницы // Агротехника. 2016. № 3. С. 32-38.
11. Богусловская Н.В. Использование полуфункциональных составов (ЖУСС) на посевах некоторых сельскохозяйственных культур // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2010. № 3. С. 646.
12. Гайсин И.А., Хисамеева Ф.А. Модифицирующее действие на растения некоторых жидких удобрительно-стимулирующих составов // Проблемы агрохимии и экологии. 2009. № 4. С. 3-10.
13. Исайчев В.А., Андреев Н. Н., Мударисов Ф.А. Кормовая и технологическая ценность зерна пшеницы и семян гороха // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 2 (18). С. 24-28.

14. Османьян Р.Г. Эффективность биостимуляторов и жидких удобрительных составов при возделывании сельскохозяйственных культур [биостимулятор Черказ и ЖУСС для предпосевной обработки семян] // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2009. № 4. С. 963.

15. Безносос А.И., Башмаков Л.Б., Нелюбин В.Г. Агроэкологическая оценка территории Удмуртии. Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. 120 с.

16. Колесникова В.Г. Овёс // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2006. № 2 (8). С. 47-49.

17. Фатыхов, И.Ш., Корепанова Е.В. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики: практическое руководство в 4 кн. Кн. 1. Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. 44 с.

REACTION OF SEEDED OATS VARIETIES TO PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS WITH JUSS-1 (B + Cu) PREPARATION

© 2021. V.G. Kolesnikova

Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia, 426033,
kvg789@yandex.ru

Abstract. The work reflects the results of studies on the treatment of seed material of oat varieties with the drug ZhUSS-1 (liquid fertilizer-stimulating composition) for field germination of seeds, prevalence of diseases, photosynthetic indicators and productivity of oat varieties (Argamak, Ulov, Gunther, Yakov). Investigations (2003-2016) with different varieties were carried out on sod-podzolic soil in the field crop rotation of JSC «Uchkhoz Iyul'skoe IzhGSKhA». The territory of this farm is located in the Votkinsk District and occupies the southern half of the Udmurt Republic, it is considered a warm, to a certain extent arid region (GTC = 1.0-1.2). The research results showed that the treatment of seed material with the drug ZhUSS-1 contributed to obtaining a higher grain yield by 14.2% in the Argamak variety, by 18.7% in the Ulov variety, by 17.7% in the Gunther variety, by 12.4% in varieties Yakov in comparison with the yield in the control without seed treatment. The increase in the yield of the studied varieties was due to an increase in seed germination by 3-10% in field conditions, by 59-210 thousand m² x day / ha of photosynthetic potential, by 0.31-0.99 g / m² per day in the net productivity of photosynthesis, reduction by 7.3- 2.4% of the prevalence of red-brown spotting and by 7.2-8.1% of root rot.

Key words: oats, variety, field germination, disease development, photosynthetic potential, productivity

References

1. Batalova G.A., Lisicyn E. M., Rusakova I.I. *Biologiya i genetika ovsa (Biology and genetics of oats)*, Kirov: Zonal'nyj NIISKH Severo-Vostoka, 2008, 456 p.
2. Batalova G.A. *Formirovaniya urozhaya i kachestva zerna ovsa (Yield formation and grain quality of oats)*, *Dostizhenie nauki i tekhniki APK*, 2010, No. 11, pp. 10–13.
3. Ahmad A., Anjum F.M., Zahoor T., Nawaz H., Ahmed Z. *Extraction and characterization of β-glucan from oat for industrial utilization*, 2010, No. 46, pp. 304–309.
4. Ballabio C. et. al. *Molecular characterization of 36 oat varieties and in vitro assessment of their suitability for celiac's diet*. *J Cereal Sci.* 2011, No. 54, pp. 110–115.
5. Gupta S., Abu-yhannam N. *Process optimization for the development of a functional beverage based on lactic acid fermentation of oats*, 2010, *Biochem Eng T.* 2010, No. 52, pp. 199–204.
6. Gajsin I.A., Pahomova V. M. *Polifunkcional'nye helatnye mikroudobreniya: praktika primeneniya i mekhanizm dejstviya (Multifunctional chelated micronutrient fertilizers: application practice and mechanism of action)*, Kazan': Izd-vo Kazan. Un-ta, 2016, 316 p.

7. Eliseev S.L. Problemy adaptivnogo rastenievodstva i sortovaya agrotekh-nika polevykh kul'tur (Problems of adaptive crop production and varietal agricultural technology of field crops), Sbornik statej vsrossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 80-letiyu so dnya rozhdeniya professora kafedry ras-tenievodstva Ivana Vasil'evicha Osokina «Sortovuyu agrotekhniku polevykh kul'tur – v proizvodstvo». Permskij gosudarstvennyj agrarno-tekhnologicheskij universitet imeni akademika D.N. Pryanishnikova, 2020, pp. 31-36.

8. Ahmetov SH. I., Moiseev A. A., Pavlinov A.V., Zamotaeva N.A., Ivancov P. V. Urozhajnost' i tekhnologicheskie svojstva pivovarenno-go yachmenya v zavisimosti ot primeneniya makro- i mikroudobrenij v usloviyah yuga Nechernozem'ya (Productivity and technological properties of malting barley depending on the use of macro- and micronutrient fertilizers in the south of the Non-Black Earth Region), Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii, 2012, No. 3 (19), pp. 8-13.

9. Ovyos. Tekhnologiya vozdeleyvaniya v Central'nom rajone Nechernozemnoj zony RF (Oats. Cultivation technology in the Central District of the Non-Black Earth Zone of the Russian Federation), M., MosNIISKH, 2012, 108 p.

10. Bakaeva N.P., SHolomov YU. A., Korzhavina N.YU. Vliyanie obrabotki se-myam preparatami ZHUSS i podkormki azotnymi udobreniyami na urozhajnost' i sodержanie belka v zerne ozimoy pshenicy (Influence of seed treatment with ZHUSS preparations and fertilizing with nitrogen fertilizers on yield and protein content in winter wheat grain), Agrohimiya, 2016, No. 3, pp. 32-38.

11. Boguslovskaya N.V. Ispol'zovanie polufunkcional'nykh sostavov (ZHUSS) na posevah nekotorykh sel'skohozyajstvennykh kul'tur (The use of semi-functional formulations (ZHUSS) on the crops of some agricultural crops), Ekologicheskaya bezopasnost' v APK. Referativnyj zhurnal, 2010, No. 3, pp. 646.

12. Gajsin I.A., Hisameeva F.A. Modificiruyushchee dejstvie na rasteniya nekotorykh zhidkih udobritel'no-stimuliruyushchih sostavov (Modifying effect on plants of some liquid fertilizer-stimulating compositions), Problemy agrohimii i ekologii, 2009, No. 4, pp. 3-10.

13. Isajchev V.A., Andreev N.N., Mudarisov F.A. Kormovaya i tekhnologicheskaya cennost' zerna pshenicy i se-myam goroha (Feed and technological value of wheat grain and pea seeds), Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii, 2012, No. 2 (18), pp. 24-28.

14. Osman'yan R. G. Effektivnost' biostimulyatorov i zhidkih udobritel'nykh sostavov pri vozdeleyvanii sel'skohozyajstvennykh kul'tur [biostimulyator Cherkaz i ZHUSS dlya predposevnoj obrabotki se-myam] (The effectiveness of biostimulants and liquid fertilizers in the cultivation of crops [biostimulator Cherkaz and ZhUSS for pre-sowing seed treatment]), Ekologicheskaya bezopasnost' v APK, Referativnyj zhurnal, 2009, No. 4, pp. 963.

15. Beznosov A.I., Bashmakov L.B., Nelyubin V.G. Agroekologicheskaya ocenka territorii Udmurtii. Izhevsk (Agroecological assessment of the area of Udmurtia), FGOU VPO Izhevskaya GSKHA, 2005, 120 p.

16. Kolesnikova V.G. Ovyos (Oats), Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skoho-zyajstvennoj akademii, 2006, No. 2 (8), pp. 47-49.

17. Fatyhov I.SH., Korepanova E.V. Nauchnye osnovy sistemy zemledeliya Udmurtskoj Respubliki : prakticheskoe rukovodstvo v 4 kn. Kn. 1. Pochvenno-klimaticheskie usloviya. Sistemy obrabotki pochvy (Scientific foundations of the farming system of the Udmurt Republic: a practical guide in 4 books. Book. 1. Soil and climatic conditions. Tillage systems), Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2015, 44 p.

Сведения об авторе

В.Г. Колесникова – канд. с.-х. наук, доцент.

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, ул. Кирова, 16, Ижевск, Россия, 426033, kvg789@yandex.ru

Information about the author

V.G. Kolesnikova – Cand. Agr. Sci., Associate Professor.

Izhevsk State Agricultural Academy, 16, Kirov Street, Izhevsk, Russia, 426033, kvg789@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 12.11.2021; одобрена после рецензирования 15.15.2021; принята к публикации 24.11.2021. The article was submitted 12.11.2021; approved after reviewing 15.11.2021; accepted for publication 24.11.2021.