

L. V. Lebedeva, I. V. Shorina // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 7 (153). – S. 64-68.

4. Bolotov A. G. Elektronnyi izmeritel temperatury pochvy / A. G. Bolotov, S. V. Makarychev, Iu. V. Bekhovykh // Problemy prirodopolzovaniia na Altae: sb. nauch. tr. AGAU. – Barnaul, Izd-vo AGAU, 2001. – S. 87-91.

5. Bolotov A.G. Opredelenie teplofizicheskikh svoistv pochv s ispolzovaniem sistem izmereniia ZETLAB // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – No. 12 (98). – S. 48-50.

6. Makarychev S.V. Teplofizicheskie osnovy melioratsii pochv: uchebnoe posobie. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – 280 s.

7. Vadiunina A. F. Metody issledovaniia fizicheskikh svoistv pochv i gruntov. / A. F. Vadiunina, Z.A. Korchagina. – Moskva: Vysshiaia shkola, 1973. – 399 s.

8. Geiger R. Klimat prizemnogo sloia vozdukha. – Moskva: Izd-vo in. lit., 1960. – 162 s.

9. Shulgin A.M. Klimat pochvy i ego regulirovanie. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1967. – 298 s.

10. Burlakova L. M. Pochvy Altaiskogo kraia: uchebnoe posobie / L. M. Burlakova, L. M. Tatarintsev, V. A. Rassypnov. – Barnaul, 1988. – 69 s.



УДК 633.13:631.559

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-226-8-40-45

С.С. Новикова, С.В. Жаркова, В.И. Усенко

S.S. Novikova, S.V. Zharkova, V.I. Usenko

СТРУКТУРА УРОЖАЯ ОВСА ПОСЕВНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНОЛОГИИ

COMMON OATS YIELD FORMULA DEPENDING ON AGRICULTURAL TECHNOLOGY ELEMENTS

Ключевые слова: овёс посевной, сорт, структура урожая, масса 1000 зёрен, соцветие, зерно, высота растений, вспашка, удобрения, защита растений.

В современных условиях сельскохозяйственного производства овёс посевной занимает одно из лидирующих мест в группе зернофуражных культур. С точки зрения новых способов переработки зерна овёс обладает рядом ценных свойств, отвечающих требованиям функциональности продуктов питания, а также позволяющих использовать его в кормовых и медико-профилактических целях. Возделывается овёс в странах, расположенных в умеренной климатической зоне. Наибольшие посевные площади его приходятся на Российскую Федерацию (2,7 млн га). Посевные площади овса в Алтайском крае за последние пять лет 2018-2022 гг. колебались в пределах 260,5-395,9 тыс. га. Валовой сбор зерна овса посевного, по данным Росстата, находился на уровне 500 тыс. т. Современное состояние сельскохозяйственного производства в условиях введённых против России санкций требует увеличения поступления продукции растениеводства для полного покрытия потребностей населения нашей страны. Увеличению производства зерна овса во многом способствуют высокоурожайные, адаптированные к условиям производства сорта и элементы агротехнологии. Цель исследований – определить влияние элементов используемой агротехнологии на формирование

показателей структуры урожая овса посевного в условиях Алтайского края. Работа по закладке опыта, проведения сопутствующих исследований и обработке результатов для достижения поставленной цели была выполнена в ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ в 2020-2022 гг. Полевые исследования проведены на опытном поле ФГБНУ ФАНЦА. Объект исследования – сорт алтайской селекции Корифей. В опыте было заложено 12 вариантов. Исследования провели по рекомендациям методических указаний. Выявлены различия в отзывчивости растений овса посевного на применяемые элементы агротехнологии при формировании элементов структуры урожая. Больше количество продуктивных стеблей образовали растения на вариантах с мелкой обработкой почвы. Высота растений по вариантам опыта различалась незначительно. Образование зёрен в соцветии лучше шло на вариантах с глубокой вспашкой и применением удобрений. Применение удобрений и средств защиты растений повлияло на массу 1000 зёрен на всех вариантах независимо от глубины обработки почвы.

Keywords: common oats (*Avena sativa*), variety, yield formula, thousand-kernel weight, inflorescence, grain, plant height, plowing, fertilizers, plant protection.

Under modern conditions of agricultural production, common oats occupies one of the leading places in the

group of grain forage crops. With regard to of new techniques of grain processing, oats have a number of valuable properties that meet the requirements for the functionality of food products as well as allow oats to be used for fodder and medical and preventive purposes. Oats are cultivated in countries located in the temperate climate zone. The largest areas under common oats are in the Russian Federation (2.7 million ha). The areas under common oats in the Altai Region for the recent five years from 2018 through 2022 ranged within 260.5-395.9 thousand ha. The gross harvest of oats, according to Russian Federal State Statistics Service, was at the level of 500 thousand tons. The current state of agricultural production in the context of the sanctions imposed against Russia requires an increase of crop production to fully cover the needs of the population of our country. The increase of the production of oat grain is largely facilitated by high-yielding varieties adapted to the conditions of production and agricultural technology elements. The research goal was to determine the influence of the agricultural technology elements on the formation of

common oats yield formula indices under the conditions of the Altai Region. The work on experiment establishment, conducting related research and processing the research findings was carried out at Altai State Agricultural University from 2020 through 2022. Field studies were carried out on the experimental field of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies. The research target was the oat variety Korifey developed in the Altai Region. Twelve variants were established in the experiment. The response differences of oat plants to the applied agricultural technology elements in the formation of yield formula elements were revealed. Larger numbers of productive stems were formed by plants on the variants with shallow tillage. Plant height differed insignificantly in the variants of the experiment. The formation of grains in the inflorescence proceeded better on the variants with deep plowing and fertilizer application. Fertilizer application and plant protection products affected the thousand-kernel weight in all variants regardless of tillage depth.

Новикова Светлана Сергеевна, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: svetlanaaverceva@mail.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Усенко Владимир Иванович, д.с.-х.н., профессор, зав. Центром по земледелию, гл. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: usenko.001@mail.ru.

Novikova Svetlana Sergeevna, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: svetlanaaverceva@mail.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Usenko Vladimir Ivanovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Chief Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, usenko.001@mail.ru.

Введение

Сухие семена злаковых культур, известные как зерно, используются человеком уже многие тысячи лет. Большее распространение культур данной группы имеют пшеница, рожь, кукуруза, ячмень. Овёс, относительно этих культур, возделывается и используется человеком относительно недавно. В мире овёс известен и выращивается со II тысячелетия до н.э., в России стали возделывать значительно позднее с VII в. нашей эры. Изначально овёс воспринимался человеком как сорняк, но благодаря тому, что эта культура более зимостойкая и выносливая, быстро распространяется, имеет большой коэффициент размножения, его стали окультуривать и возделывать для получения зерна и соломы. В современных условиях овёс посевной – это востребованная зернофуражная культура, которая благодаря положительным характеристикам продукции используется как продовольственная и кормовая культура. Внедрение в производство современных инновационных методов переработки сельскохозяйственного сы-

рья позволяет использовать данную культуру как источник получения ценных продуктов питания для человека, а также для производства кормов для животных [1, 2].

Основные посевы овса расположены в районах с умеренным климатом. Это страны Европейского континента, Северной Америки и Австралии. По размеру посевной площади, занимаемой овсом 2,7 млн га, Россия занимает первое место в мировом земледелии [3].

Однако с конца 90-х годов XX в. и по 20-е годы XXI в. посевные площади, занимаемые овсом в России, постепенно снижались. Так, за период 1992-2019 гг. данный показатель уменьшился на 81,2%, с 8,5 до 1,6 млн га. Соответственно снизилось и производство зерна с 11,2 млн до 4,7 млн т [4]. В настоящее время Россия производит в год 4,5-5,5 млн т зерна овса – это около 20% мирового рынка. Основные регионы, занимающиеся возделыванием овса в России, – Нечерноземная и Центрально-Черноземная зоны, Сибирь и частично Дальний Восток [5].

В Алтайском крае посевные площади, занимаемые овсом, не отличались стабильностью (рис. 1). По данным Росстата, за последние 5 лет наблюдали ежегодное снижение объёма посевных площадей культуры на 3,3-20,1%.

Валовой сбор зерна овса посевного, по данным Росстата, находился на уровне 500 тыс. т.

Спад производства зерна наблюдали в 2020 г., который отличался засушливыми условиями в течение всего вегетационного периода, что и повлияло на рост, развитие растений и формирование зерна.

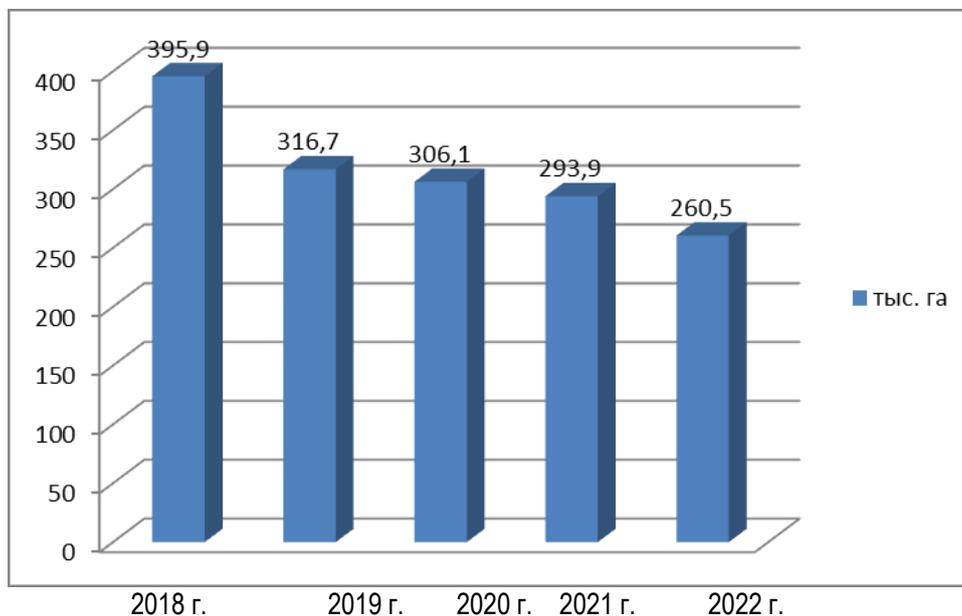


Рис. 1. Посевные площади овса посевного в Алтайском крае в хозяйствах всех категорий, тыс. га. (Источник: <https://22.rosstat.gov.ru>, дата обращения 21.07.2023 г.)

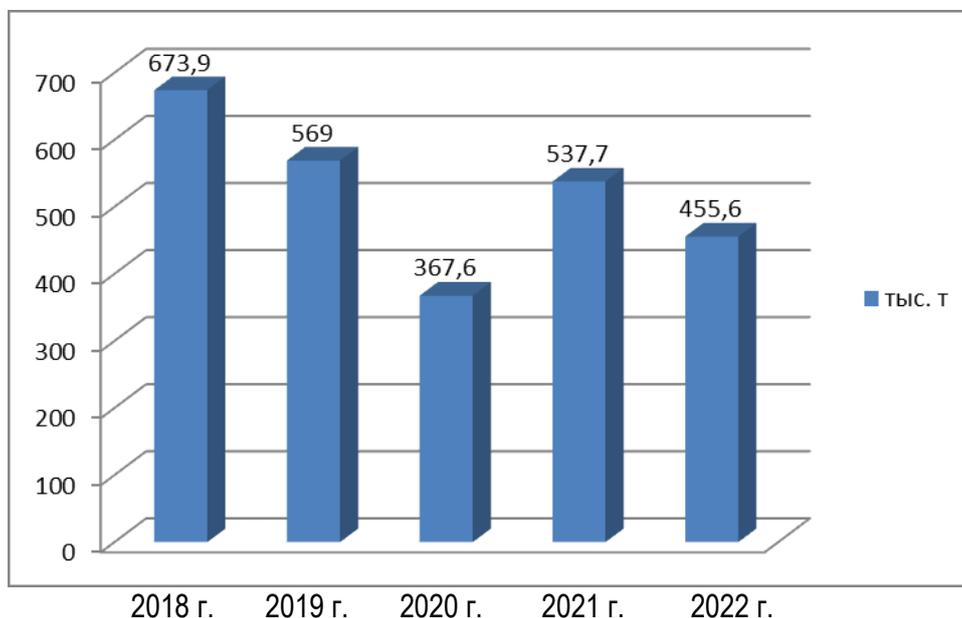


Рис. 2. Валовой сбор зерна овса посевного в Алтайском крае в хозяйствах всех категорий, тыс. т. (Источник: <https://22.rosstat.gov.ru>, дата обращения 21.07.2023 г.)

Увеличению производства зерна овса во многом способствуют высокоурожайные, адаптированные к условиям производства сорта и элементы агротехнологии [6]. В Алтайском крае ежегодно высевается около 30 различных сор-

тов овса посевного. В большей части это семена сортов отечественной селекции. Площади под сортами овса иностранной селекции в последние пять лет увеличились незначительно – с 12% в 2018 г. до 16% в 2022 г. В перечне сор-

тов-лидеров по количеству высеванных семян за последние пять лет существенных изменений не отмечено, в тройку лидеров входят сорта Аргумент и Айвори, неизменно первое место все пять лет занимает сорт Корифей алтайской селекции.

Современное состояние сельскохозяйственного производства в условиях, введённых против России санкций, требует увеличения поступления продукции растениеводства для полного покрытия потребностей населения нашей страны. Увеличение показателя самообеспечения требует вложения сил и средств многих отраслей производства, научных учреждений для создания конкурентных в данных условиях сортов, новых агротехнологий, позволяющих получать высокие и стабильные урожаи зерна.

Цель исследований – определить влияние элементов используемой агротехнологии на формирование показателей структуры урожая овса посевного.

Условия, объекты и методы исследования

Работа по закладке опыта, проведение сопутствующих исследований и обработке результатов для достижения поставленной цели была выполнена в ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ в 2020-2022 гг. Полевые исследования проведены на опытном поле ФГБНУ ФАНЦА. Погодные условия лет исследований согласно метеорологическим показаниям и расчётам ГТК характеризуются как слабозасушливые в 2020 г. с ГТК = 0,87 ед. и средnezасушливые в 2021 г. с ГТК = 0,77 ед. Почва в районе проведения исследований – чернозём выщелоченный, среднемоночный, стеднесуглинистый.

Объект исследования – сорт Корифей, выведен алтайскими селекционерами методом гибридизации двух родительских форм К-11932 Foral (США) и сорта Друг. Это среднеспелый сорт с вегетационным периодом 72-73 сут. К положительным качествам сорта следует отнести высокую засухоустойчивость и низкую плёнчатость. Продуктивность сорта, по данным оригинатора, до 6,1 т/га [7].

В опыте было заложено 12 вариантов. Изучали влияние элементов агротехнологии: приёмов обработки почвы: вспашка глубокая плоскорезная (25-27 см); мелкая плоскорезная (14-16 см); поверхностная обработка (6-8 см); удобрение – без удобрений; припосевное (N₄₀P₂₅); средства защиты растений – без

средств защиты; гербициды, инсектициды и фунгициды на формирование структуры урожая овса посевного. Предшественник – яровая пшеница.

Семена высевали во второй декаде мая. Посев на вариантах с обработкой почвы проводили сеялкой СЗП-3,6, без обработки почвы – Semeato TDNG-420. Норма высева – 5 млн всхожих семян на 1 га.

Средства защиты растений вносили прицепным опрыскивателем Кертитокс. Для определения показателей элементов структуры урожая перед уборкой с каждой повторности всех вариантов был отобран сноповый материал.

Исследования вели согласно методическим указаниям [8]. Полученные данные статистически обрабатывали по Б.А. Доспехову (1985) с использованием программ Microsoft Office 2010, SNEDECOR [9].

Результаты исследований

Результаты исследований показали, что формирование элементов структуры урожая во многом зависит от сложившихся показателей температурного режима, поступления влаги, используемой агротехнологии.

Составляющие показатели структуры урожая овса в значительной мере изменялись от условий возделывания (табл.). В зависимости от применяемых элементов агротехнологии показатели структуры урожая значительно варьировали.

Формирование величины «количество продуктивных стеблей» на вариантах опыта варьировало от 378 шт/м² – вариант 2 до 415 шт/м² – вариант 7. Высокий показатель данного признака получен на вариантах с мелкой обработкой почвы – 5, 6, 7, соответственно 404 шт/м²; 401; 415 шт/м². Продуктивная кустистость находилась на уровне 0,91-0,97%. Максимальные показатели получены на вариантах 3 и 4 без обработки почвы, но с применением удобрений и средств защиты (0,96 и 0,97 ед.) и на вариантах 5 и 7 с мелкой обработкой почвы. Можно предположить, что неглубокая обработка почвы способствует созданию благоприятных (не влажных и тёплых) условий для растений.

Высота растений по вариантам изменялась незначительно. Согласно показателю НСР₀₅ = 13,1, контроль (63 см) достоверно не превысил ни один результат на вариантах опыта. Средний показатель высоты растений соста-

вил 69,3 см. Длина соцветия сформировалась небольшая – в пределах 11-12 см, сказалось влияние засушливых условий. Менее отзывчивы на такие условия голозёрные овсы в условиях подтаёжной зоны Омской области [5].

Озернённость метёлки изменялась в зависимости от используемых агротехнологических приёмов. Средняя величина числа зёрен в коло-

се составила 32,3 шт/соцв. Изменчивость величины показателя по вариантам получена от 29 шт/соцв. – вариант 8 до 35,7 шт/соцв. – вариант 11. Это наибольший показатель в опыте. Максимальная озернённость колоса была получена на варианте с глубокой вспашкой и внесением удобрений.

Таблица

Структура урожая овса посевного, 2020-2022 гг.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Продуктивная кустистость	Высота растений, см	Длина соцветия, см	Число зёрен в 1 соцветии, шт.	Масса зерна в 1 соцветии, г.	Масса 1000 зёрен, г
1 б/о, б/уд., б/защ., контроль	391	0,92	62,8	11,2	32,3	0,75	30,1
2 б/о, б/уд, с защ.	378	0,92	72,7	11,9	34,0	1,02	31,1
3 б/о, с уд, б/защ.	403	0,96	67,4	10,4	31,3	0,94	32,6
4 б/о, с уд, с защ.	407	0,97	66,4	11,4	30,0	0,98	30,1
5 мелк., б/уд, б/защ.	404	0,96	73,8	10,8	32,7	1,02	30,4
6 мелк., б/уд, с защ.	401	0,91	72,8	11,9	31,7	1,14	30,9
7 мелк., с уд, б/защ.	415	0,97	67,6	11,4	31,0	0,89	28,1
8 мелк., с уд, с защ.	391	0,92	74,0	12,1	29,0	0,99	29,4
9 глуб., б/уд, б/защ.	385	0,91	66,8	11,6	32,0	1,06	30,1
10 глуб., б/уд, с защ.	392	0,91	71,9	11,9	33,3	1,08	30,8
11 глуб., с уд, б/защ.	408	0,96	69,1	10,7	35,7	1,19	31,8
12 глуб., с уд, с защ.	389	0,90	66,3	11,1	31,3	1,09	30,9
Среднее	396,9	0,94	69,33	11,4	32,3	1,01	30,5
НСР ₀₅	54,8	0,09	13,1	1,61	12,8	0,33	6,7

Глубокая вспашка положительно повлияла и на величину массы зерна в колосе. На всех вариантах с использованием в агротехнологии глубокой вспашки масса зерна в соцветии была выше 1 г. Максимальный показатель массы зерна в колосе (1,14 г) сформировался на варианте 6 с мелкой обработкой почвы и использованием средств защиты.

Величина желаемой урожайности зависит от нескольких показателей, основной из них масса 1000 зёрен. Различия по величине массы 1000 зёрен в нашем исследовании между максимальным (32,6 г, вариант 3) и минимальным (28,1 г, вариант 7) показателем массы 1000 зёрен составили 13,8%, или 4,5 г. Результат, полученный на контрольном варианте, – 30,1 г достоверно не превысил ни один вариант. Максимальная масса 1000 зёрен была получена на 3 варианте – 32,6 г, превышение контроля – 8,3%. Анализ, результатов показал, что больший уровень массы 1000 зёрен получен на вариантах с различ-

ной обработкой почвы, но с применением удобрений или средств защиты.

Заключение

По данным проведённых исследований выявлены различия в отзывчивости растений овса посевного на применяемые элементы агротехнологии.

Высокий показатель количества продуктивных стеблей был получен на вариантах с мелкой обработкой почвы. Максимальные показатели продуктивной кустистости получены на вариантах 3 и 4 без обработки почвы, но с применением удобрений и средств защиты (0,96 и 0,97 ед.) и на вариантах 5 и 7 с мелкой обработкой почвы. На высоту растений применяемые элементы агротехнологии существенного влияния не оказали.

Максимальное число зёрен в соцветии сформировалось на варианте с глубокой вспашкой и применением удобрений. На всех вариан-

тах с глубокой вспашкой масса зерна в колосе была выше 1 г. Формирование массы 1000 зёрен более интенсивно шло на вариантах с использованием удобрений и средств защиты растений независимо от глубины обработки почвы.

Библиографический список

1. Мишенькина, О. Г. Новые высокопродуктивные ценные по качеству сорта овса для производства безопасных продуктов питания / О. Г. Мишенькина, В. Г. Захаров. – Текст: непосредственный // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 4. – С. 91-96.

2. Маслов, В. Н. Состояние зернового хозяйства России, роль зерновых в кормлении сельскохозяйственных животных и питания человека / В. Н. Маслов, Н. А. Березина, И. В. Червонова. – Текст: непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2. – С. 3-15.

3. Власов, А. Г. Адаптивные свойства и особенности формирования урожайности сортов овса Белорусской селекции / А. Г. Власов, С. П. Халекций, Т. М. Булавина. – Текст: непосредственный // Вестник Марийского государственного университета. – 2020. – Т. 6, № 4. – С. 397-405.

4. Оценка адаптивных параметров коллекционных образцов овса пленчатого по урожайности в условиях Кировской области / М. В. Тулякова, Г. А. Баталова, И. Г. Лоскутов [и др.]. – Текст: непосредственный // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2021. – Т. 182, № 1. – С. 72-79.

5. Пыко, Т. Ю. К вопросу о производстве продовольственного зерна овса в подтаёжной зоне Омской области / Т. Ю. Пыко, С. В. Васюкевич, Е. Ю. Игнатьева. – Текст: непосредственный // Рынок Фуднет: актуальные проблемы, перспективы и решения: материалы Международной научно-практической конференции (г. Омск, 29 декабря 2020 г.) – Омск: ФГБОУ ВО ОмГАУ, 2021. – С. 127-130.

6. Григорьев, Ю. П. Элементы технологии возделывания овса в подтаёжной зоне / Ю. П. Григорьев, З. Г. Коршунова, А. В. Банкрутенко. – Текст: непосредственный // Научная жизнь. – 2015. – № 3. – С. 67-73.

7. Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации. – 2021. – URL: <https://reestr.gossort.com>. – Текст: электронный.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под редакцией М. А. Федина. – Москва: Колос, 1989. – Вып. 2. – 267 с. – Текст: непосредственный.

9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Mishenkina O.G. Novye vysokoproduktivnye tsennye po kachestvu sorta ovsa dlia proizvodstva bezopasnykh produktov pitaniia / O.G. Mishenkina, V.G. Zakharov // Zernobobovye i krupianyie kultury. – 2017. – No. 4. – S. 91-96.

2. Maslov V.N. Sostoianie zernovogo khoziaistva Rossii, rol zernovykh v kormlenii selskokhoziaistvennykh zhivotnykh i pitanii cheloveka / V.N. Maslov, N.A. Berzina, I.V. Chervonova // Vestnik agrarnoi nauki. – 2021. – No. 2. – S. 3-15.

3. Vlasov A.G. Adaptivnye svoistva i osobennosti formirovaniia urozhainosti sortov ovsa Belorusskoi selektsii / A.G. Vlasov, S.P. Khalektsii, T.M. Bulavina // Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2020. – T. 6. – No. 4. – S. 397-405.

4. Tuliakova M.V. Otsenka adaptivnykh parametrov kolleksiionnykh obraztsov ovsa plenchatogo po urozhainosti v usloviakh Kirovskoi oblasti / M.V. Tuliakova, G.A. Batalova, I.G. Loskutov, S.V. Permiakova, N.V. Krotova // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. – 2021. – T. 182. – No. 1. – S. 72-79.

5. Pyko T.Iu. K voprosu o proizvodstve prodovolstvennogo zerna ovsa v podtaezhnoi zone Omskoi oblasti / T.Iu. Pyko, S.V. Vasiukevich, E.Iu. Ignateva // Rynok Fudnet: aktualnye problemy, perspektivy i resheniia: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Omsk, 29 dekabria 2020 g.) – Omsk: FGBOU VO OmGAU, 2021. – S. 127-130.

6. Grigorev Iu.P. Elementy tekhnologii vzdelyvaniia ovsa v podtaezhnoi zone / Iu.P. Grigorev, Z.G. Korshunova, A.V. Bankrutenko // Nauchnaia zhizn. – 2015. – No. 3. – S. 67-73.

7. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii Rossiiskoi Federatsii [Elektronnyi resurs] – 2021. – Rezhim dostupa: <https://reestr.gossort.com>.

8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur / pod. red. M.A. Fedina. – Moskva: Kolos, 1989. – Vyp. 2. – 267 s.

9. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov / B.A. Dospekhov. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

