

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ СОРТОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2024 К.Г. Зайцева, О.Г. Елекова

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.С. Немцева,
г. Ульяновск, Россия

Статья поступила в редакцию 10.12.2024

Представлены результаты изучения сортов овса ярового в экологическом сортоиспытании, проведенном в 2021–2023 гг. на опытном поле Ульяновского НИИСХ – филиала СамНЦ РАН. Объектом исследования являлись 11 сортов овса ярового Конкур (St), Стиплер, Кентер, Грум, Драгун, Яков, Архан, Опольный, Битюг, Медведь и Сапсан. Почва под опытным участком представлена слабовыщелоченным тяжелосуглинистым черноземом с содержанием гумуса 5,65 %. Предшественник – сидеральный пар. Метеорологические условия в годы экологического испытания были контрастными, что позволило объективно оценить сорта по изучаемым показателям. Проведены комплексная оценка и сравнительный анализ сортов по следующим биологическим и хозяйственно-ценным показателям: урожайность зерна, масса 1000 зёрен, продолжительность вегетационного периода, плёнчатость зерна, натуральный вес, процентное содержание белка в зерне. Результаты исследований показали, что наибольшую урожайность в опыте формировали сорта Кентер, Драгун, Яков, превысившие стандартный сорт Конкур на 0,7–2,7 ц/га или 1,6–6,2 %. По содержанию белка в зерне показатель стандартного сорта Конкур превысил сорт Медведь на 0,8 %, по натурному весу – сорта Стиплер и Кентер (6–18 г/л). Масса 1000 зерен была выше стандартного сорта у сортов Опольный и Медведь на 1,5 и 1,6 г, соответственно. Пониженный процент цветочных пленок, характеризующий плёнчатость, был отмечен у сортов Стиплер, Кентер, Опольный и Сапсан. Наименьшей продолжительностью вегетационного периода (66 дней) отличились сорта Сапсан и Битюг. Сорт Грум был самым позднеспелым, продолжительность периода «всходы – созревание» у него составила 73 дня.

Ключевые слова: Овёс (*Avenasativa*), экологическое сортоиспытание урожайность, масса 1000 зёрен, белок, натурная масса, плёнчатость, сорт.

DOI: 10.37313/2782-6562-2024-3-4-21-26

EDN: YHVWDD

ВВЕДЕНИЕ

Овёс относится к числу наиболее значимых зернофуражных культур в России. Его ценность определяется универсальностью использования. Зерно овса широко используется не только для переработки в пищевой промышленности и медицине, но и является прекрасным концентрированным кормом для животных [1,2,3].

Повышенный интерес к яровому овсу сдерживается высокой контрастностью климатических факторов в местных условиях, которые обуславливают высокую вариабельность его урожайности в разные годы [4,5].

Изменить сложившуюся ситуацию можно за счёт внедрения новых сортов. Создание новых, более адаптированных и вместе с тем, высокопродуктивных сортов – трудная задача, требующая больших затрат труда и времени селекционеров [6].

Зайцева Ксения Геннадьевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции овса.

E-mail: kseniazajceva393@gmail.com

Елекова Ольга Геннадьевна, старший научный сотрудник лаборатории селекции овса.

E-mail: mishenolga@yandex.ru

Условием для выявления сортов характеризующихся широкой нормой реакции на условия внешней среды, являются контрастные условия. Поэтому чтобы оценить сорт в условиях конкретного экологического пункта требуется, как минимум три года испытаний. При этом испытываемые образцы во все годы должны обладать способностью формировать стабильно высокую урожайность в условиях значительного варьирования погодных условий данного пункта [7,8].

Целью исследований являлось экологическое испытание сортов овса ярового в условиях Среднего Поволжья, созданных в ведущих селекционных центрах РФ, занимающихся данной культурой, для выявления сортов-источников высокой продуктивности и хозяйственно-ценных признаков.

УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Полевые опыты были заложены в 2021–2023 гг. в селекционном севообороте Ульяновского НИИСХ – филиала СамНЦ РАН, расположенном в центральной части Ульяновской области. Почва опытного участка представлена чернозёмом

слабовыщелоченным. По механическому составу почва тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 5,65 %. Реакция почвенного раствора нейтральная (рН) 6,6, обеспеченность фосфором и калием – 21,5 и 10,3 мг/100 г почвы (по Чирикову), общего азота – 0,26 %. Объектами исследований являлись 11 сортов ярового овса: Конкур, Стиплер, Кентер, Грум, Драгун (Оригинаторы СамНЦ РАН, ФИЦ «Немчиновка»), Яков, Архан, Опольный, Битюг (ФИЦ «Немчиновка» и др.), Медведь и Сапсан (ФАНЦ Северо-Востока им. Рудницкого). В качестве стандарта использован сорт Конкур, созданный в Ульяновском НИИСХ – филиале СамНЦ РАН совместно с ФИЦ «Немчиновка», включенный в Государственный реестр селекционных достижений в 2008 году.

В годы проведения исследований погодные условия в период вегетации растений значительно отличались. Наиболее неблагоприятными они были в 2021 году, когда наблюдалось значительное превышение температурного режима на всем протяжении периода роста и развития овса, так же отсутствие осадков в самый критичный период развития культуры – выход в трубку и цветение, который приходится на июнь месяц (таблица 1).

В 2023 году, также как и 2021, наблюдался дефицит осадков в течении всего вегетационного периода, при этом более высокий уровень урожайности был получен благодаря незначительным, но своевременным выпавшим осадкам на фоне понижения температурного режима.

В 2022 году погодные условия сложились наилучшим образом для испытываемых сортов овса. Теплая погода на фоне избыточного увлажнения способствовали формированию высокого уровня урожайности зерна и его физических параметров.

Посев питомника экологического испытания сортов овса проводили селекционной сеялкой СН 10 Ц, в оптимальные сроки для культуры (первая декада мая), на делянках площадью 15 м² в 4-х кратной повторности. Норму высева устанавливали из расчета 4,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Размещение делянок систематическое, со смещением на одну делянку. Технология возделывания в опыте общепринятая для культуры. Наблюдения и учеты проводили по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [9]. Уборку овса проводили комбайном Сампо-130.

Полученные экспериментальные урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с использованием пакета селекционно-ориентированных программ «AGROS 2.13. Устойчивость к стрессу сорта определяли по А.А. Rossielle, J. Hamblin в изложении А.А. Гончаренко [10] по формуле:

$$\text{устойчивость к стрессу} = Y_{\min} - Y_{\max},$$

где Y_{\min} – минимальная урожайность зерна,

Y_{\max} – максимальная урожайность зерна.

Для выявления сортовых особенностей формирования качественных показателей определяли: массу 1000 зерен с использованием

Таблица 1. Метеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований по данным агрометеорологического поста Тимирязевский

Годы	Месяцы	Показатели					
		Температура, С°			Осадки, мм		
		Текущий год	норма	+/- от нормы	Текущий год	норма	+/- от нормы
2021	апрель	7,6	5,8	+1,8	29,4	29	+0,4
	май	18,9	13,5	+5,4	54,6	44	+10,6
	июнь	22,5	18,2	+4,3	5,9	62	-56,1
	июль	22,0	19,5	+2,5	66,8	58	+8,8
	август	22,8	17,1	+5,7	15,7	59	-43,3
ГТК – 0,5							
2022	апрель	7,4	5,8	-1,6	98,4	34	+64,4
	май	10,4	13,5	+3,1	65,7	39	+26,7
	июнь	18,4	18,2	-0,4	44,7	58	-13,3
	июль	21,5	19,5	+2,0	139,9	69	+70,9
	август	21,9	17,1	+4,8	2,0	60	-58,0
ГТК – 1,6							
2023	апрель	9,9	5,8	+4,1	19,7	34	-14,3
	май	16,1	13,5	+2,6	24,2	39	-14,4
	июнь	16,4	18,2	-1,8	27,0	58	-31,0
	июль	22,0	19,5	+2,5	39,4	69	-29,6
	август	20,7	17,1	+3,6	14,3	60	-45,7
ГТК – 0,5							

счетчика семян NUMIGRAL – (ГОСТ 12042-80), натуральный вес зерна с помощью анализатора NILEMATIC, пленчатость (ГОСТ 10843-76), содержание белка в зерне (ГОСТ 10846-91).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основным критерием ценности сорта является урожайность, какими бы признаками и свойствами он не обладал, если только он не выведен для целевого использования. Поскольку метеорологические условия в годы исследований различались между собой, то удалось выявить потенциальные возможности изучаемых сортов.

Наибольшая в среднем урожайность 54,2 ц/га была получена в 2022 году, которая варьировала по сортам от 50,8 до 58,1 ц/га. Самым неблагоприятным для формирования урожайности испытуемых сортов стал 2021 год, когда средняя урожайность составила 26,9 ц/га. Лидерами по урожайности по годам стали следующие сорта: в 2021 году – Драгун с урожайностью 32,1 ц/га, в 2022 году – Кентер 58,1 ц/га, и в 2023 году подтвердил высокую адаптивность Драгун который сформировал урожайность зерна 48,9 ц/га (таблица 2).

В среднем за три года урожайность у изучаемых сортов варьировала от 39,5 до 46,1 ц/га, у стандартного сорта Конкур она составила 43,4 ц/га. Максимальный урожай в экологическом сортоиспытании показали сорта Драгун (46,1 ц/га), Кентер (44,4 ц/га) и Яков (44,1 ц/га) которые превысили стандартный сорт на 0,7–2,7 ц/га или на 1,6–6,2 %.

Анализ рассчитанных величин стрессоустойчивости сортов, позволил сделать следующее заключение: сорта Конкур (-21,1), Сти-

плер (-22,2) и Драгун (-25,3) характеризуются меньшей степенью подверженности влиянию изменениям условий произрастания в годы испытаний, что обеспечивало, формирование более стабильной урожайности. В тех же условиях сорта Медведь (-33,5), Опольный (-30,4), резко снижали урожайность в стрессовых условиях произрастания, а сорт Кентер (-29,8) максимально положительно реагировал на улучшение условий произрастания, и формировал самую высокую урожайность.

Урожайность – это комплексный показатель, который складывается за счёт различных элементов ее структуры. Значение этих составляющих позволяет усилить либо ослабить те или иные признаки для получения их оптимального сочетания и, как итог, – получить высокую продуктивность сортов.

Масса 1000 зёрен является важным хозяйственным показателем. Определение массы 1000 зёрен позволяет дать оценку запасов питательных веществ в семенах. Чем выше данный показатель, тем больше в них запас питательных веществ и в итоге такие семена дают нам более здоровые и крепкие растения. Масса 1000 зёрен в среднем за три года по сортам варьировала в диапазоне от 31,4 до 38,7 г. Из одиннадцати сортов, включенных в экологическое сортоиспытание, только сорта Опольный (38,6 г) и Медведь (38,7 г) имели массу 1000 зёрен, выше чем у стандарта – (37,1 г). Другие сорта формировали более мелкое зерно (31,4–34,1 г). На уровне стандарта масса 1000 зёрен была получена у сорта Драгун (37,0 г) (таблица 3).

Продолжительность вегетационного периода – одно из важнейших биологических свойств любого сорта, определяющих его пригодность для

Таблица 2. Урожайность сортов ярового овса в экологическом сортоиспытании

№	Сорта	Урожайность, ц/га				Отклонение от St Конкур		Y _{min} – Y _{max}
		21	22	23	Ср	%	ц/га	
1	Конкур	30,8	51,9	47,5	43,4	100	0,0	-21,1
2	Стиплер	28,6	50,8	45,4	41,6	95	-1,8	-22,2
3	Кентер	28,3	58,1	46,9	44,4	101	1,0	-29,8
4	Грум	27,1	55,5	45,2	42,6	97	-0,8	-28,4
5	Драгун	32,1	57,4	48,9	46,1	106	2,7	-25,3
6	Яков	28,3	56,9	47,0	44,1	100	0,7	-28,6
7	Архан	26,9	53,9	44,0	41,6	95	-1,8	-27,0
8	Опольный	20,4	50,8	47,5	39,5	88	-3,9	-30,4
9	Битюг	28,3	56,3	46,8	43,8	100	0,4	-28,0
10	Медведь	20,3	53,8	44,8	39,6	88	-3,8	-33,5
11	Сапсан	24,4	51,2	46,0	40,5	92	-2,9	-26,8
	Среднее	26,9	54,2	46,4	42,5	97	-0,9	-27,4
	НСР ₀₅	2,9	3,8	2,6				

Таблица 3. Показатели хозяйственно ценных признаков ярового овса (2021– 2023 гг.)

Сорт	Масса 1000 зёрен, г	Вег. период, дни	Натура, г/л	Пленчатость, %	Белок, %
Конкур St	37,1	70	493	27,7	13,2
Стиплер	33,0	67	499	26,7	12,8
Кентер	32,9	69	511	25,0	12,3
Грум	34,1	73	487	30,0	12,9
Драгун	37,0	71	483	29,0	12,6
Яков	33,1	69	485	30,3	13,1
Архан	34,8	68	471	29,3	12,8
Опольный	38,6	71	488	26,3	12,7
Битюг	32,6	66	485	29,7	12,5
Медведь	38,7	68	470	29,0	14,0
Сапсан	31,4	66	483	27,3	12,6

возделывания в той или иной зоне [11]. Вегетационный период изучаемых сортов находился в интервале от 66 до 73 дней (у стандарта Конкур – 70 дней). Наиболее раннеспелыми являются сорта Сапсан и Битюг, у них продолжительность вегетационного периода составила 66 дней. У сорта Грум период «всходы – созревание» был самым продолжительным и составил 73 дня.

Натурный вес зерна у изучаемых сортов варьировал от 470 до 511 г/л. Наиболее тяжеловесным было зерно у включенных в списки ценных по качеству сортов Кентер (511 г/л) и Стиплер (499 г/л), превысивших стандартный сорт на 12–18 г/л. Остальные сорта формировали зерно с показателями натурального веса несколько ниже, от 470 до 488 г/л.

Плёнчатость – один из главных показателей качества зерна овса. Процент плёнки влияет на такой важный показатель качества, как выход крупы и снижает натурность зерна. Снижение плёнчатости – лучший способ повышения качества как продовольственного, так и фуражного зерна овса. За все годы исследований зерно с самой низкой плёнчатостью формировал сорт Кентер – 25,0 %, с пониженной – Опольный (26,3 %) и Стиплер (26,7 %). Сорта Грум и Яков в среднем за годы испытаний формировали самое высокоплёнчатое зерно – 30,0 и 30,3 % соответственно. У других сортов (кроме сорта Сапсан) она была выше, чем у стандартного сорта Конкур (27,7 %) на 1,3–2,0 %. У сорта Сапсан плёнчатость зерна была на уровне стандарта и составила 27,3 %.

Известно, что количество белка в зерне варьирует в зависимости от сорта, климатических условий и географической зоны выращивания [12,13]. Проведенные нами исследования показали, что в условиях Среднего Поволжья, содержание белка в зерне у изученных сортов варьировало от 12,3 до 14,0 %. По классификации Н.П. Козьминой [14] восемь сортов в опыте (Стиплер, Кентер, Грум, Драгун, Архан, Опольный, Битюг, Сапсан) имели средний уровень белковости (менее 13 %) и три сорта (Яков, Мед-

ведь, Конкур) высокий (более 13 %). При этом наибольшая величина признака отмечена у сортов Медведь – 14%, что на 0,8 % больше чем у стандарта (13,2 %). Оставшиеся сорта по содержанию белка в зерне уступали сорту-стандарту в среднем на 0,3–0,9 %.

ВЫВОДЫ

В результате оценки сортов овса ярового в условиях Среднего Поволжья выделен ряд сортов, обладающих комплексом ценных качеств и свойств. Их необходимо применять в дальнейшей селекционной работе по созданию новых высокопродуктивных адаптированных генотипов. По урожайности зерна лучшими являются сорта Драгун, Кентер и Яков, имевшие в среднем за три года самые высокие показатели – 46,1, 44,4 и 44,1 ц/га соответственно. Их прибавка к уровню стандартного сорта составила 2,7, 1,0 и 0,7 ц/га. Максимальная урожайность была получена в 2022 году 58,1 ц/га у сорта Кентер. К числу скороспелых следует отнести Сапсан и Битюг, которые созревали на 4 дня раньше среднеспелого стандартного сорта Конкур. Самое крупноплодное зерно, более 38,0 г, сформировали сорта Опольный и Медведь. По содержанию белка в зерне лучшие показатели у сортов Медведь, Конкур и Яков. По натурному весу зерна выделились сорта Стиплер (499 г/л) и Кентер (511 г/л). Процент цветочных пленок был ниже у сортов Кентер – 25,0 %, Опольный – 26,3 % и Стиплер – 26,7 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бехтольд, Н.П. Устойчивость овса посевного к голловневым болезням в условиях лесостепи Приобья / Н.П. Бехтольд, Е.А. Орлова // Зерновое хозяйство России. – 2022. – Т.14. – № 3. – С. 102-107. – DOI: 10.51367/2079-8725-2022-81-3-102-101.
2. Лоскутов, И.Г. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность / И.Г. Лоскутов. – Санкт-Петербург.: ООО

- «Копи-Р», 2007. – 335 с.
3. Харламова, Л.П. Сравнительная характеристика овса голозерного и пленчатого и влияние соложения на их нативные свойства / Л.Н. Харламова, И.В. Лазарева, М.Ю. Синельникова // Пищевая промышленность. – 2022. – № 9. – С. 17-21. – DOI: 10.52653/ppi.2022.9.9.003.
 4. Туляков, М.В. Оценка параметров адаптивности коллекционных сортообразцов овса пленчатого по урожайности в условиях Кировской области / М.В. Туляков, Г.А. Баталова, С.С. Салтыков, С.В. Пермякова // Зерновое хозяйство России. – 2024. – Т.16. – № 2. – С. 49-55. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-49-55.
 5. Постников, П.А. Влияние метеорологических показателей на урожайность овса в севооборотах / П.А. Постников, В.В. Попова, О.В. Васина, П.Ю. Овчинников // Вестник Казанского государственного университета. – 2024. – Т. 19. – № 2(74). – С. 18-24. DOI: 10.12737/2073-0462-2024-18-24.
 6. Дьячук, Т.И. Отдалённая гибридизация как метод получения гаплоидных растений у злаков / Т.И. Дьячук, В.Н. Акинина, О.В. Хомякова, Э.В. Калашников // Биотехнология и селекция растений, – 2019. – Т.2. – № 2. – С. 44-52. – DOI: 10.30901/2658-6266-2019-2-44-52.
 7. Кочнева, Д.А. Сортовая реакция овса Тюменской селекции на контрастные погодные условия Северного Зауралья / Д.А. Кочнева, А.В. Любимова, Д.И. Еремин // В книге: ПРОБЛЕМЫ В СЕЛЕКЦИИ – 2022. Тезисы докладов международной научной конференции, 2022. – С. 35.
 8. Жаркова, С.В. Изменчивость показателей продуктивности и качества зерна овса ярового (*Avenasativa* L.) в зависимости от сорта и лет исследований / С.В. Жаркова, Р.В. Шмидт // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5(163). – С. 28-32.
 9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: 1985.
 10. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49-53.
 11. Зобина, И.В. Направления и краткие итоги изучения коллекции овса посевого ярового в условиях Северного региона / И.В. Зобина, В.А. Корелина, О.Б. Батакова // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 4. – С. 18-22. – DOI: 10.28983/asj.y2022i4pp18-22.
 12. Байкалова, Л.П. Корреляционная зависимость содержания белка в зерне овса различных сортов от биологических и экологических факторов / Л.П. Байкалова, О.А. Долгова // Кормопроизводство. – 2018. – № 18. – С. 30-34.
 13. Шаболкина, Е.Н. Изучение биологической ценности белка зерна овса голозерного / Е.Н. Шаболкина, С.Н. Шевченко, Г.А. Баталова, А.В. Васин, Н.В. Анисимкина, А.А. Бишарев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 2(34). – С. 78-83. – DOI: 10.24411/2309-348x-2020-11173
 14. Козьмина, Н.П. Биотехнология зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина. – М.: Колос. 1976. – 375 с.

ECOLOGICAL VARIETIES TESTING OF OATS VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

© 2024 K.G. Zaitseva, O.G. Elekova

Samara Federal Research Scientific Center of Russian Academy of Sciences,
Ulyanovsk Scientific Research Agriculture Institute named after N.S. Nemtsev, Ulyanovsk, Russia

The results of studying spring oat varieties in ecological variety testing conducted in 2021 - 2023 are presented. on the experimental field of the Ulyanovsk Research Institute of Agriculture - branch of the SamSRC RAS. The object of the study were 11 varieties of spring oats Konkur (St), Stipler, Kenter, Grum, Dragun, Yakov, Arkhan, Opolny, Bityug, Medved and Sapsan. The soil under the experimental plot is represented by slightly leached heavy loamy chernozem with a humus content of 5.65%. The predecessor is green manure steam. Meteorological conditions during the years of environmental testing were contrasting, which made it possible to objectively evaluate the varieties according to the studied indicators. A comprehensive assessment and comparative analysis of varieties was carried out according to the following biological and economically valuable indicators: grain yield, weight of 1000 grains, duration of the growing season, grain filminess, natural weight, percentage of protein in grain. The research results showed that the highest yields in the experiment were generated by the Kenter, Dragun, Yakov varieties, which exceeded the standard Konkur variety by 0.7 - 2.7 c/ha or 1.6 - 6.2%. In terms of protein content in grain, the standard variety Konkur exceeded the Medved variety by 0.8%, and in terms of natural weight - the Stipler and Kenter varieties (6-18 g/l). The weight of 1000 grains was higher than the standard variety for the Opolny and Medved varieties by 1.5 and 1.6 g, respectively. A reduced percentage of floral films, which characterizes filminess, was noted in the varieties Stipler, Kenter, Opolny and Sapsan. The Sapsan and Bityug varieties distinguished themselves by the shortest growing season (66 days). The Grum variety was the latest ripening, the duration of the “sprouting – ripening” period was 73 days.

Key words: Oats (*Avena sativa*), ecological variety testing, yield, weight of 1000 grains, protein, natural weight, filminess, variety.

DOI: 10.37313/2782-6562-2024-3-4-212-26

EDN: YHVWDD

REFERENCES

1. Bekhtol'd, N.P. Uстойchivost' ovsa posevnogo k golovnevym boleznyam v usloviyah lesostepi Priob'ya / N.P. Bekhtol'd, E.A. Orlova // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2022. – T.14. – № 3. – S. 102-107. – DOI: 10.31367/2079-8725-2022-81-3-102-101.
2. Loskutov, I.G. Oves (Avena L.). Rasprostranenie, sistematika, evolyuciya i selekcionnaya cennost' / I.G. Loskutov. – Sankt-Peterburg.: ООО «Kopi-R», 2007. – 335 s.
3. Harlamova, L.P. Sravnitel'naya harakteristika ovsa golozerogo i plenchatogo i vliyanie solozheniya na ih nativnye svojstva / L.N. Harlamova, I.V. Lazareva, M.Yu. Sinel'nikova // Pishchevaya promyshlennost'. – 2022. – № 9. – S. 17-21. – DOI: 10.52653/ppi.2022.9.9.003.
4. Tulyakov, M.V. Ocenka parametrov adaptivnosti kollekcionnyh sortoobrazcov ovsa plenchatogo po urozhajnosti v usloviyah Kirovskoj oblasti / M.V. Tulyakov, G.A. Batalova, S.S. Saltykov, S.V. Permyakova // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2024. – T.16. – № 2. – S. 49-55. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-49-55.
5. Postnikov, P.A. Vliyanie meteorologicheskikh pokazatelej na urozhajnost' ovsa v sevooborotah / P.A. Postnikov, V.V. Popova, O.V. Vasina, P.Yu. Ovchinnikov // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2024. – T. 19. – № 2(74). – S. 18-24. DOI: 10.12737/2073-0462-2024-18-24.
6. D'yachuk, T.I. Otdalyonnaya gibridizaciya kak metod polucheniya gaploidnyh rastenij u zlakov / T.I. D'yachuk, V.N. Akinina, O.V. Homyakova, E.V. Kalashnikov // Biotekhnologiya i selekciya rastenij, – 2019. – T.2. – № 2. – S. 44-52. – DOI: 10.30901/2658-6266-2019-2-44-52.
7. Kochneva, D.A. Sortovaya reakciya ovsa Tyumenskoj selekcii na kontrastnye pogodnye usloviya Severnogo Zaural'ya / D.A. Kochneva, A.V. Lyubimova, D.I. Eremin // V knige: PROBLEMY V SELEKCII - 2022. Tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, 2022. – S. 35.
8. Zharkova, S.V. Izmenchivost' pokazatelej produktivnosti i kachestva zerna ovsa yarovogo (Avenasativa L.) v zavisimosti ot sorta i let issledovanij / S.V. Zharkova, R.V. Shmidt // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 5(163). – S. 28-32.
9. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. – M.: 1985.
10. Goncharenko, A.A. Ob adaptivnosti i ekologicheskoy ustaychivosti sortov zernovyh kul'tur / A.A. Goncharenko // Vestnik RASHN. – 2005. – № 6. – S. 49-53.
11. Zobina, I.V. Napravleniya i kratkie itogi izucheniya kollekcii ovsa posevnogo yarovogo v usloviyah Severnogo regiona / I.V. Zobina, V.A. Korelina, O.B. Batakova // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2022. – № 4. – S. 18-22. – DOI: 10.28983/asj.y2022i4pp18-22.
12. Bajkalova, L.P. Korrelyacionnaya zavisimost' sodержaniya belka v zerne ovsa razlichnyh sortov ot biologicheskikh i ekologicheskikh faktorov / L.P. Bajkalova, O.A. Dolgova // Kormoproizvodstvo. – 2018. – № 18. – S. 30-34.
13. Shabolkina, E.N. Izuchenie biologicheskoy cennosti belka zerna ovsa golozerogo / E.N. Shabolkina, S.N. Shevchenko, G.A. Batalova, A.V. Vasin, N.V. Anisimkina, A.A. Bisharev // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2020. – № 2(34). – S. 78-83. – DOI: 10.24411/2309-348x-2020-11173
14. Koz'mina, N.P. Biotekhnologiya zerna i produktov ego pererabotki / N.P. Koz'mina. – M.: Kolos. 1976. – 375 s.