

Научная статья
УДК 633. 1/3
doi:10.35694/YARCX.2023.62.2.001

ВЫРАЩИВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Надежда Юрьевна Коновалова¹, Светлана Сергеевна Коновалова²

^{1, 2}Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия

¹szniirast@mail.ru, ORCID 0000-0002-8741-2256

²szniirast@mail.ru

Реферат. В статье представлены результаты научных исследований по вопросам выращивания смешанных посевов зерновых культур в условиях Европейского Севера России. Научная новизна, в отличие от работ других учёных, заключается в том, что впервые изучен видовой состав зерносмесей, продуктивность и питательность полученного зернофуража в зависимости от норм высева и видового состава. Исследования выполнялись на опытном поле СЗНИИМЛПХ с 2001 по 2016 гг. По результатам исследований установлено, что на видовой состав полученного зернофуража оказали влияние нормы высева. Получение оптимального количества зерна ячменя в зерносмеси обеспечивает норма высева, составляющая 75% от полной нормы. Смешанные посевы зерновых культур по урожайности не уступали одновидовым посевам ячменя сорта Выбор. Достоверно превосходил контроль по продуктивности ячмень сорта Зазерский 85 и зерносмесь этого сорта с пшеницей при норме высева 75% ячменя и 25% пшеницы. Полученный со смешанных посевов зернофураж характеризуется повышенным содержанием жира и протеина в сравнении с одновидовыми посевами ячменя. В зернофураже с посевов ячменя сорта Зазерский 85 с пшеницей яровой сорта Русо содержание протеина возрастало на 8–11%. Увеличение содержания жира в корме на 12–32% отмечено при посеве ячменя сорта Выбор с овсом сорта Фухс. Трёхкомпонентные зерносмеси обеспечивают получение зернофуража с повышенным содержанием протеина на 4–10% и жира – на 12–20%. Смешанные посевы ячменя с горохом полевым по урожайности достоверно превосходили его одновидовые посевы. Установлено снижение содержания протеина в смесях по сравнению с горохом. Снижение нормы высева гороха в смешанном посеве с ячменём до 40% от полной нормы его высева способствует повышению доли ячменя до 70,4% в полученном корме.

Ключевые слова: ячмень, овёс, пшеница, горох, смешанные посевы, продуктивность, зернофураж, протеин, жир

GRAIN GROWING IN MIXED SOWINGS IN THE CONDITIONS OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

Nadezhda Yu. Konovalova¹, Svetlana S. Konovalova²

^{1, 2}Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia

¹szniirast@mail.ru, ORCID 0000-0002-8741-2256

²szniirast@mail.ru

Abstract. The article presents the results of scientific research on the issues of growing mixed sowings of grain crops in the conditions of the European North of Russia. Scientific novelty, unlike the work of other scientists, lies in the fact that for the first time the species composition of grain mixtures, the productivity and nutrition of the obtained grain fodder depending on the seeding rates and species composition have been studied. The studies were carried out on the experimental field of NWRIDGF from 2001 to 2016. According to the results of the studies, it was established that the species composition of the obtained grain fodder was influenced by the seeding rates. Obtaining an optimal amount of barley grain in the grain mixture provides a seeding rate of 75% of the total rate. Mixed sowings of grain crops in terms of yield were not inferior to single-crop sowing of barley of the Vybor variety. The barley variety Zazerskiy 85 and the grain mixture of this variety with wheat reliably exceeded the control on productivity at seeding rate of 75% of barley and 25% of wheat. Grain fodder obtained from mixed sowings is characterized by increased content of fat and protein in comparison with single-crop sowings of barley. In grain fodder from barley sowings of variety Zazerskiy 85 with wheat of spring variety Ruso protein content increased by 8-11%. An increase in fat content in the feed by

12–32% was noted when sowing barley of the Vybor variety with oats of the Fuchs variety. Three-component grain mixes provide production of grain fodder with increased content of protein by 4–10% and fat – by 12–20%. Mixed sowings of barley with field peas reliably exceeded its single-crop sowings in yield. A decrease in the protein content in mixtures compared to peas was established. A decrease in the sowing rate of peas in a mixed sowing with barley to 40% of the full norm of the total sowing rate contributes to an increase in the proportion of barley to 70.4% in the obtained feed.

Keywords: barley, oats, wheat, peas, mixed sowings, productivity, grain fodder, protein, fat

Введение. Одним из основных назначений зерновой отрасли является формирование кормовой базы для животноводства. На удовлетворение его потребностей расходуется около 50–60% общего объёма валового сбора зерна в Российской Федерации [1]. Вследствие высокого содержания крахмала в зерне оно имеет первостепенное значение для снабжения животных энергией [2]. Доля концентратов в структуре рациона дойных коров с уровнем молочной продуктивности 6000–7000 кг в год составляет почти 60% [3].

Задачи зернового хозяйства в Северо-Западном регионе определяются необходимостью устойчивого увеличения производства собственного зерна на кормовые цели. Большое значение при этом имеют технологии возделывания зерновых культур [4]. Одним из эффективных способов повышения урожайности является внедрение в производство высокопродуктивных сортов зернофуражных культур. Селекция сортов и гибридов должна быть направлена на увеличение в зерне белка, лизина, на снижение содержания клетчатки [5; 6].

Основной зернофуражной культурой во многих регионах России является яровая ячмень. В 1 кг зерна этой культуры содержится до 1,12 к. ед., что позволяет использовать ячмень как один из составляющих элементов в составе многих комбикормов. Белок ячменя содержит все незаменимые аминокислоты, включая особо дефицитные и наиболее ценные – лизин и триптофан. Высокий адаптивный потенциал видов и сортов ячменя позволяет его выращивать во всех сельскохозяйственных регионах страны [7; 8; 9].

Повысить питательную ценность зернофуража можно за счёт смешанных посевов. Смешанные посевы заслуживают более широкого применения, чем это имеет место в настоящее время. Эффективность смешанных посевов уже теперь может быть значительно повышена, если, учитывая ведущую роль условий во взаимоотношениях компонентов, соответствующей агротехникой своевременно ослаблять вредное влияние одних растений на другие [10]. Многие исследователи указывают на то, что основным направлением в повышении качества и питательности зернофуража, особенно по обеспеченности протеином, служит формирование кормовых смесей на основе набора зерно-

вых и зернобобовых культур [11; 12].

Зернофуражные культуры имеют различия по содержанию питательных веществ. Поэтому в рацион животных рекомендуется в различных соотношениях вводить все виды зерновых культур. Зерно на фуражные цели рекомендуется применять в виде зерносмесей, включающих 60% ячменя, 15% овса, 15% пшеницы и до 10% гороха. Выращивание зерновых культур в составе смешанных посевов позволяет получить зернофураж, соответствующий потребностям животных [13; 14].

Научная новизна, в отличие от работ других учёных, заключается в том, что впервые изучен видовой состав зерносмесей, их продуктивность и питательность в зависимости от используемых сортов, нормы высева зерновых культур в сравнении с одновидовыми посевами.

Целью проводимых исследований является разработка эффективных приёмов выращивания зернофуражных культур в составе смешанных посевов в условиях Европейского Севера России. Задачи исследований состояли: в проведении обобщения результатов научных исследований СЗНИИМЛПХ по изучению влияния агротехнических приёмов на продуктивность, питательную ценность и видовой состав смешанных посевов зернофуражных культур в зависимости от используемых сортов, норм высева.

Объект исследований – ячмень яровой, овёс яровой, пшеница яровая, горох полевой. Предмет исследований – агротехнические приёмы выращивания смешанных посевов зернофуражных культур.

Материалы и методика исследований.

Научные исследования по вопросам изучения агротехнических приёмов выращивания зернофуражных культур проводились с 2001 по 2016 годы на опытном поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса [15]. Полученные в ходе проводимых экспериментов данные обрабатывались методом дисперсионного анализа [16].

Полевой опыт по разработке агротехнических приёмов выращивания смешанных посевов зерновых культур (ячмень, овёс, пшеница) располагал-

ся на осушенной, дерново-подзолистой, среднесуглинистой почве с содержанием органического вещества 2,22%, подвижного фосфора P_2O_5 – 100 мг/кг и обменного калия K_2O – 260 мг/кг почвы. Реакция почвенного раствора была близкой к слабокислой ($pH_{\text{сол}} - 5,7$). Схема опыта включала 12 вариантов в 3-кратной повторности. Учётная площадь делянки – 4,4 м². Минеральные удобрения вносились весной под предпосевную культивацию в дозе $N_{45}P_{60}K_{60}$ кг/га действующего вещества.

Полевой опыт по разработке агротехнических приёмов выращивания гороха полевого в смешанных посевах с ячменём и овсом проводился на осушенной, дерново-подзолистой, среднесуглинистой почве с $pH_{\text{KCl}} 5,5-6,2$. Содержание органического вещества было на уровне 2,4–3,1%, подвижного фосфора – 190–300 мг/кг, обменного калия – 160–205 мг/кг. Схема опыта включала 5 вариантов, повторность 3-кратная. Учётная площадь делянки – 3,0 м². Минеральные удобрения вносили в дозе $N_{30}P_{30}K_{45}$ перед посевом.

Подготовка почвы под опыты состояла из зяблевой вспашки, двухкратной весенней культивации. Срок сева – ранневесенний. Уборку изучаемых культур проводили в фазу полной спелости зерна вручную с дальнейшим обмолотом снопов на сноповой молотилке.

Нормы высева семян соответствовали региональным рекомендациям по ячменю – 5,0 млн шт./га, по овсу – 6,0 млн шт./га, по пшенице – 6,5 млн шт./га, по гороху – 1,2 млн шт./га при 100% хозяйственной годности. Использовали для посева среднеранние и среднеспелые сорта зерновых культур и гороха полевого.

Уход за посевами в полевых опытах состоял в однократной обработке от сорной растительности гербицидом Агритокс в рекомендованной дозе.

Климатические условия по годам исследования существенно различались по температурному режиму, количеству выпавших осадков и их распределению в период вегетации. В 2001 и 2003 годы складывались благоприятные условия для развития зерновых культур по обеспеченности влагой и теплом. В 2002 году отмечено недостаточное обеспечение влагой, наблюдался повышенный температурный режим во второй период вегетации, что ускорило созревание зерновых культур и повлияло на снижение урожайности. Для одновидовых посевов гороха и смесей с его участием были благоприятны 2012, 2014 и 2015 годы. В 2013 году сухая и жаркая погода в 3-й декаде июня и 1-й декаде июля повлияла на снижение урожая гороха и смешанных посевов на его основе.

Результаты исследований. При изучении смешанных посевов зерновых культур установлено, что в среднем за три года достоверно превышал контроль на 0,45–0,65 т/га одновидовой посев ячменя сорта Зазерский 85 и смесь на его основе с яровой пшеницей при норме высева 75:25% от полных норм высева. Урожай зерна по вариантам 2 и 8 составил 3,25 и 3,05 т/га соответственно (табл. 1).

Сбор зерна с одновидовых посевов овса и яровой пшеницы был получен на уровне контрольного варианта. Урожайность зерносмесей, включающих ячмень сорта Выбор (вар. 5, 6, 9 и 10), ячмень сорта Зазерский 85 в 3-компонентных смесях (вар. 11 и 12) и при норме высева его 50%

Таблица 1 – Продуктивность зернофуражных культур в среднем за 2001–2003 гг., т/га

Вариант, норма высева, % от полной нормы при 100% хозяйственной годности	Сбор с 1 га		
	зерно, СВ	протеин	жир
1. Ячмень яровой сорта Выбор, контроль	2,60	0,30	0,07
2. Ячмень яровой сорта Зазерский 85	3,25	0,35	0,08
3. Овес яровой сорта Фухс	2,66	0,29	0,12
4. Пшеница яровая сорта Русо	2,74	0,38	0,06
5. Ячмень сорта Выбор + овёс сорта Фухс, 50:50	2,68	0,31	0,09
6. Ячмень сорта Выбор + овёс сорта Фухс, 75:25	2,51	0,30	0,07
7. Ячмень сорта Зазерский 85 + пшеница сорта Русо, 50:50	2,99	0,36	0,07
8. Ячмень сорта Зазерский 85 + пшеница сорта Русо, 75:25	3,05	0,35	0,08
9. Ячмень сорта Выбор + овёс сорта Фухс + пшеница сорта Русо, 50:25:25	2,62	0,31	0,08
10. Ячмень сорта Выбор + овёс сорта Фухс + пшеница сорта Русо, 34:33:33	2,57	0,32	0,08
11. Ячмень сорта Зазерский 85 + овёс сорта Фухс + пшеница сорта Русо, 50:25:25	2,95	0,34	0,08
12. Ячмень яровой сорта Зазерский 85 + овёс яровой + пшеница яровая, 34:33:33	2,89	0,34	0,08
НСР ₀₅	0,40	x	x

в 2-компонентной смеси (вар. 7), была получена на уровне контроля.

По выходу протеина (0,38 т/га) выделился одновидовой посев яровой пшеницы, по выходу жира (0,12 т/га) – одновидовой посев овса.

На урожайность зерновых культур в разрезе по годам оказывали влияние используемые сорта, складывающиеся погодные условия. Высокая урожайность (на уровне 3,3–3,7 т/га) была получена в 2003 году, наименьшая (1,9–2,7 т/га) – в 2002 году.

Анализ данных по химическому составу позволил установить, что полученный зернофураж различался по содержанию питательных веществ. Среднеспелый ячмень сорта Выбор превосходил ячмень сорта Зазерский 85 по содержанию протеина на 6,5%. Овёс сорта Фухс отличался повышенным содержанием жира – до 4,4% и клетчатки – до 12,9% в сравнении с другими видами зерновых культур. Высоким содержанием протеина – до 13,9%, низким клетчатки – 4,9%, повышенной концентрацией обменной энергии – до 12,9 МДж/кг СВ – характеризовалось зерно пшеницы яровой. Использование этих культур в составе зерносмесей оказывало влияние на изменение биохимического состава полученного зернофуража по таким показателям, как содержание протеина, жира, клетчатки (табл. 2).

Установлено, что, по сравнению с одновидовым посевом ячменя сорта Зазерский 85, содер-

жание протеина возрастает до 11,6–11,9% (на 8–11%) в зернофураже, полученном со смешанного посева его с яровой пшеницей (вар. 7 и 8). Использование совместного посева ячменя сорта Выбор с овсом (вар. 5 и 6) способствует увеличению в корме содержания жира до 2,8–3,3% (на 12–32%) в сравнении с его одновидовым посевом. Трёхкомпонентные зерносмеси, включающие ячмень яровой, овёс яровой и пшеницу яровую, обеспечили получение зернофуража с повышенным содержанием протеина до 11,5–12,3% (на 4–10%) и жира – до 2,8–3,0% (на 12–20%) по сравнению с одновидовыми посевами ячменя.

На основании проведённого анализа видового состава полученного зернового вороха установлено, что в зернофураже преобладали высеянные зерновые культуры, количество сорной примеси было низким – от 0,8 до 1,9% (рис. 1).

В результате исследований установлено, что при повышении нормы высева ячменя в составе зерносмеси до 75% (вар. 6 и 8) доля его в урожае увеличивалась до 75,9–76,6%.

При уменьшении нормы высева ячменя до 50% от полной нормы высева (вар. 5, 7, 9, 11) содержание его в урожае снижалось до 57,0–63,2%, а при норме высева 34% (вар. 10 и 12) – до 43,6–46,1%, при этом доля пшеницы и овса возрастала.

При изучении смешанных посевов гороха полевого с ячменём и овсом установлено, что в среднем за годы исследований зернобобовые смеси

Таблица 2 – Содержание питательных веществ в полученном зернофураже в среднем за три года

Вариант, норма высева в % от полной нормы	Содержание в 1 кг СВ, %				Обменная энергия в 1 кг СВ, МДж
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	
1. Ячмень яровой сорта Выбор, контроль	11,4	2,5	7,4	75,8	12,4
2. Ячмень яровой сорта Зазерский 85	10,7	2,5	6,6	77,5	12,5
3. Овёс яровой сорта Фухс	10,9	4,4	12,9	68,4	12,0
4. Пшеница яровая сорта Русо	13,9	2,3	4,9	76,3	12,9
5. Ячмень сорта Выбор + овёс яровой сорта Фухс, 50:50	11,7	3,3	8,9	73,1	12,4
6. Ячмень сорта Выбор + овёс яровой сорта Фухс, 75:25	12,1	2,8	9,0	74,1	12,3
7. Ячмень сорта Зазерский 85 + пшеница яровая сорта Русо, 50:50	11,9	2,4	6,0	77,3	12,6
8. Ячмень сорта Зазерский 85 + пшеница яровая сорта Русо, 75:25	11,6	2,3	6,5	76,4	12,5
9. Ячмень сорта Выбор + овёс сорта Фухс + пшеница сорта Русо, 50:25:25	11,9	3,0	9,6	72,9	12,2
10. Ячмень сорта Выбор + овёс сорта Фухс + пшеница сорта Русо, 34:33:33	12,3	3,0	8,3	73,5	12,4
11. Ячмень сорта Зазерский 85 + овёс сорта Фухс + пшеница сорта Русо, 50:25:25	11,5	2,8	7,8	74,9	12,4
12. Ячмень сорта Зазерский 85 + овёс сорта Фухс + пшеница сорта Русо, 34:33:33	11,6	2,9	8,7	74,4	12,4

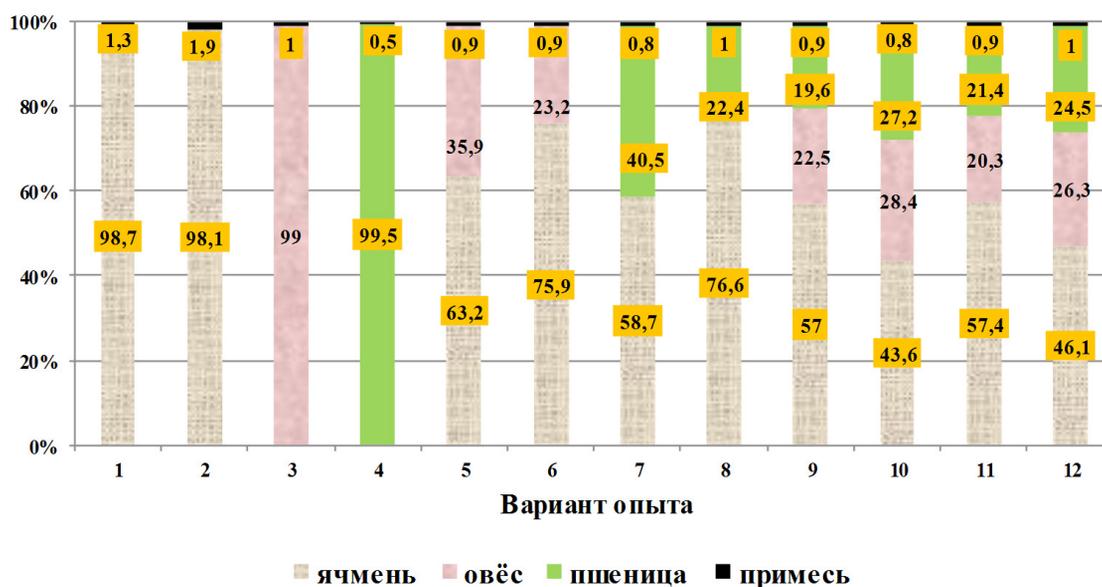


Рисунок 1 – Видовой состав зернового вороха в среднем за 2001–2003 гг., %

по урожайности существенно превосходили – на 0,2–0,5 т/га (на 7–19%) горох полевой (табл. 3).

Одновидовые посевы гороха полевого по сбору протеина превосходили смешанные посевы на 0,06–0,15 т/га, или на 9,5–23,8%. Повышенное содержание протеина (23,4%) выявлено при посеве гороха в одновидовом посеве. При повышении в смешанных посевах нормы высева гороха до 60% от полной нормы высева количество протеина возрастало до 17,7–18,9% в 1 кг СВ. По содержанию жира (2,3–4,0% в 1 кг сухого вещества) зернобобовые смеси превосходили на 27–66% одновидовый посев гороха.

Видовой состав полученного зернофуража зависел от нормы высева гороха полевого. При норме высева 40% от полной нормы его доля в

урожае составляла 28,4–29,6%, при увеличении нормы высева до 60% возрастала до 42,4–47,2%.

Выводы. В результате проведенных исследований установлена высокая эффективность выращивания зерновых культур в смешанных посевах в условиях Европейского Севера России. По продуктивности достоверно превышал контроль (ячмень сорта Выбор) одновидовый посев ячменя сорта Зазерский 85 и зерносмесь его с пшеницей при соотношении семян 75:25% от полных норм высева семян. Посев ячменя с нормой высева 75% обеспечивает повышение до 75,9–76,6% его содержания в зернофураже, полученном со смешанных посевов. При снижении нормы высева ячменя до 34% происходит сокращение его доли в урожае до 43–46%. Посев ячменя в смешанных посевах

Таблица 3 – Продуктивность, питательность и состав зернофуража смешанных посевов гороха полевого в среднем за 2012–2015 гг.

Вариант (норма высева в % от полной нормы при 100 хозяйственной годности семян)	Сбор зерна, т	± к контролю, т	Выход протеина, т	Содержание в 1 кг СВ, %		Содержание гороха/зерновых в урожае, %
				протеин	жир	
1. Горох сорта Вологодский усатый (100), контроль	2,7	–	0,63	23,4	1,8	100
2. Горох сорта Вологодский усатый + ячмень яровой сорта Выбор (40:60)	3,0	+0,3	0,48	15,9	2,3	29,6/70,4
3. Горох сорта Вологодский усатый + ячмень яровой сорта Выбор (60:40)	2,9	+0,2	0,52	17,7	2,3	42,4/57,6
2. Горох сорта Вологодский усатый + овёс яровой сорта Боррус (40:60)	3,2	+0,5	0,48	15,3	4,0	28,4/71,6
3. Горох сорта Вологодский усатый + овёс яровой сорта Боррус (60:40)	3,0	+0,3	0,57	18,9	3,0	47,2/52,8
НСР ₀₅	х	0,1	х	х	х	х

позволит производителям получить зернофураж с повышенным содержанием протеина – на 8–12,3% и жира – на 12–32% больше по сравнению с его одновидовыми посевами. Установлено, что смешанные посева ярового ячменя и овса с горохом существенно превышали по урожайности его

одновидовой посев. По сбору протеина (0,63 т/га) и его содержанию (до 23,4% в 1 кг сухого вещества) горох полевой превосходил смеси. Увеличение в урожае доли ярового ячменя до 70,4%, овса – до 71,6% отмечено при снижении нормы высева гороха до 40% от полной нормы его высева.

Список источников

1. Ториков В. Е., Васькин В. Ф., Дронов А. В. [и др.] Современное состояние, тенденции и проблемы производства зерна в Российской Федерации // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 15–23. DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-15-23.
2. Шпаар Д., Эллмер Ф., Постников А. [и др.] Зерновые культуры. 2-е изд. перераб. и доп. Минск : ФУАинформ, 2000. 421 с.
3. Масалов В. Н., Березина Н. А., Червонова И. В. Состояние зернового хозяйства России, роль зерновых в кормлении сельскохозяйственных животных и питании человека // Вестник аграрной науки. 2021. № 2 (89). С. 3–15. DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.2.3.
4. Летунов И. И. Стратегия развития кормопроизводства в Северо-Западном регионе РФ // Сборник материалов научно-практической конференции (2–5 июля 2002 г.). Санкт-Петербург – Петрозаводск, 2002. С. 5–10.
5. Чухина О. В., Демидова А. И., Попова А. Л. [и др.] Показатели пластичности некоторых сортов ячменя в Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 4 (44). С. 128–141. DOI 10.52231/2225-4269_2021_4_128.
6. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Зернофураж в России: настоящее и будущее // Зерновое хозяйство России. 2011. № 5. С. 5–9. ISSN 2079-8725.
7. Штель М. А., Жаркова С. В. Результаты показателей урожайности сортов ячменя ярового в условиях степной зоны Алтайского края // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК : сб. статей II Российской (Национальной) науч.-практ. конф. (Барнаул, 20 декабря 2029 г.). Барнаул : Изд-во Алтайского ГАУ, 2019. С. 51–52. ISBN 978-5-94485-324-0.
8. Ториков В. Е., Мельникова О. В., Ториков В. В. Выращивание ярового ячменя на крупяные, пивоваренные и кормовые цели на юго-западе Центрального региона. Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2014. 91 с.
9. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Проблемы и перспективы производства и использования зернофуража в России // Аграрный вестник Юго-Востока. 2009. № 3 (3). С. 50–54. ISSN 2075-4221.
10. Юрин П. В. Совместные одновидовые посева сельскохозяйственных культур. М., Изд-во Московского университета, 1966. 237 с.
11. Ерошенко Л. А., Бекенова Л. В., Кузнецова Н. А. [и др.] Урожайность и питательность зерна в одновидовых и смешанных посевах зерновых и зернобобовых культур // Аграрная наука. 2017. № 3. С. 4–6. ISSN 0869-8155.
12. Безгодова И. Л., Коновалова Н. Ю. Действие минеральных удобрений и норм высева на продуктивность и питательность гороха полевого в моно- и бипосевах при выращивании на семена // Вестник АПК Верхневолжья. 2022. № 4 (60). С. 30–37. DOI 10.35694/YARCX.2022.60.4.004.
13. Дубов Ю. Г., Сереброва И. В., Капустин Н. И. [и др.] Практическое руководство по реализации программы развития кормопроизводства в хозяйствах Вологодской области. Вологда–Молочное : Изд-во ВГМХА, 2003. 50 с.
14. Тяпугин Е. А., Дубов Ю. Г., Коновалова Н. Ю. [и др.] Производство, заготовка и хранение влажного фуражного зерна в условиях Вологодской области. Вологда–Молочное, 2006. 26 с.
15. Новосёлов Ю. К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М., 1983. 197 с.
16. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Torikov V. E., Vas'kin V. F., Dronov A. V. [i dr.] Sovremennoe sostojanie, tendencii i problemy proizvodstva zerna v Rossijskoj Federacii // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja. 2022. № 1 (38). S. 15–23. DOI 10.35523/2307-5872-2022-38-1-15-23.
2. Shpaar D., Ehllmer F., Postnikov A. [i dr.] Zernovye kul'tury. 2-e izd. pererab. i dop. Minsk : FUAin-form, 2000. 421 s.
3. Masalov V. N., Berezina N. A., Chervonova I. V. Sostojanie zernovogo hozjajstva Rossii, rol' zernovyh v kormlenii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i pitanii cheloveka // Vestnik agrarnoj nauki. 2021. № 2 (89). S. 3–15. DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.2.3.

4. Letunov I. I. Strategija razvitiya kormoproizvodstva v Severo-Zapadnom regione RF // Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferencii (2–5 ijulja 2002 g.). Sankt-Peterburg–Petrozavodsk, 2002. S. 5–10.
5. Chukhina O. V., Demidova A. I., Popova A. L. [i dr.] Pokazateli plastichnosti nekotoryh sortov jachmenja v Vologodskoj oblasti // Molochnohozjajstvennyj vestnik. 2021. № 4 (44). S. 128–141. DOI 10.52231/2225-4269_2021_4_128.
6. Kosolapov V. M., Trofimov I. A. Zernofurazh v Rossii: nastojashhee i budushhee // Zernovoe hozjajstvo Rossii. 2011. № 5. S. 5–9. ISSN 2079-8725.
7. Shtel' M. A., Zharkova S. V. Rezul'taty pokazatelej urozhajnosti sortov jachmenja jarovogo v uslovijah stepnoj zony Altajskogo kraja // Perspektivy vnedrenija innovacionnyh tehnologij v APK : sb. statej II Rossijskoj (Nacional'noj) nauch.-prakt. konf. (Barnaul, 20 dekabrya 2029 g.). Barnaul : Izd-vo Altajskogo GAU, 2019. S. 51–52. ISBN 978-5-94485-324-0.
8. Torikov V. E., Mel'nikova O. V., Torikov V. V. Vyrashhivanie jarovogo jachmenja na krupjanye, pivovarenyye i kormovye celi na jugo-zapade Central'nogo regiona. Brjansk : Izd-vo Brjanskij GAU, 2014. 91 s.
9. Kosolapov V. M., Trofimov I. A. Problemy i perspektivy proizvodstva i ispol'zovaniya zernofurazha v Rossii // Agrarnyj vestnik Jugo-Vostoka. 2009. № 3 (3). S. 50–54. ISSN 2075-4221.
10. Yurin P. V. Sovmestnye odnovidovye posevy sel'skohozejajstvennyh kul'tur. M., Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1966. 237 s.
11. Eroshenko L. A., Bekenova L. V., Kuznetsova N. A. [i dr.] Urozhajnost' i pitatel'nost' zerna v odnovidovyh i smeshannyh posevah zernovyh i zernobobovyh kul'tur // Agrarnaja nauka. 2017. № 3. S. 4–6. ISSN 0869-8155.
12. Bezgodova I. L., Konovalova N. Yu. Dejstvie mineral'nyh udobrenij i norm vyseva na produktivnost' i pitatel'nost' goroha polevogo v mono- i biposevah pri vyrashhivanii na semena // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. 2022. № 4 (60). S. 30–37. DOI 10.35694/YARCX.2022.60.4.004.
13. Dubov Yu. G., Serebrova I. V., Kapustin N. I. [i dr.] Prakticheskoe rukovodstvo po realizacii programmy razvitiya kormoproizvodstva v hozjajstvah Vologodskoj oblasti. Vologda–Molochnoe : Izd-vo VGMHA, 2003. 50 s.
14. Tyapugin E. A., Dubov Yu. G., Konovalova N. Yu. [i dr.] Proizvodstvo, zagotovka i hranenie vlazhnogo furazhnogo zerna v uslovijah Vologodskoj oblasti. Vologda–Molochnoe, 2006. 26 s.
15. Novoselov Yu. K. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami. M., 1983. 197 s.
16. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta. 5-e izd., dop. i pererab. M. : Agropromizdat, 1985. 351 s.

Сведения об авторах

Надежда Юрьевна Коновалова – старший научный сотрудник отдела растениеводства, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Вологодский научный центр Российской академии наук, Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Вологодского научного центра Российской академии наук, spin-код: 5491-4534.

Светлана Сергеевна Коновалова – лаборант-исследователь отдела растениеводства, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Вологодского научного центра Российской академии наук, szniirast@mail.ru.

Information about the authors

Nadezhda Yu. Konovalova – Senior Research Officer, Department of Crop Farming, Federal State Budgetary Institution of Science Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Science, North-West Research Institute of Dairy and Grassland Farming – a separate subdivision of the Vologda scientific center of the Russian Academy of Science, spin-code: 5491-4534.

Svetlana S. Konovalova – laboratory assistant-researcher of the Plant Growing Department, Federal State Budgetary Institution of Science Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Science, North-West Research Institute of Dairy and Grassland Farming – a separate subdivision of the Vologda scientific center of the Russian Academy of Science, szniirast@mail.ru.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.