

Марина Александровна Тимина^{1✉}, Вера Владимировна Данилова²,
Валентина Евдокимовна Мудрова³, Андрей Анатольевич Чуслин⁴

^{1,2,3,4}Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», Красноярск, Россия

¹marina3912@mail.ru

²vostsib@ngs.ru

³mudrova1969@inbox.ru

⁴chuslin.andrey@rambler.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ НА ЗЕРНО И РАННИЙ ЗЕЛЕНЬ КОРМ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Цель исследования – изучение продуктивной способности и питательной ценности сортов озимой ржи при использовании на зерно и ранний зеленый корм в условиях Красноярского края. Задачи: оценить зимостойкость, устойчивость к полеганию и урожайность зерна сортов озимой ржи; установить сроки заготовки на ранний зеленый корм; определить урожайность зеленой массы и сухого вещества; провести оценку содержания питательных веществ в зерне и зеленой массе. Исследования проводили в 2019–2021 гг. в открытой лесостепи Красноярского края. Объектом исследования служили рекомендованные для возделывания на территории края сорта озимой ржи Енисейка, Красноярская универсальная и перспективный сорт Арга. Зимостойкость сортов – 4,8–5,0 балла, устойчивость к полеганию – 4,4–5,0 балла, урожайность зерна – 4,06–4,33 т/га. По зимостойкости лучшим был сорт Енисейка, устойчивости к полеганию и урожайности – Арга. Зерно озимой ржи изученных сортов содержало сухого вещества – 89,9–91,5 %, кормовых единиц – 1,05–1,09 в кг, переваримого протеина – 85,3–99,0 г/кг, обменной энергии – 11,0–11,6 МДж/кг. Максимальные показатели по всем параметрам отмечены у сорта Арга. Для заготовки на ранний зеленый корм сорт Енисейка был пригоден 1–12 июня, Красноярская универсальная – 3–15 июня, Арга – 8–19 июня. Урожайность зеленой массы находилась в пределах 17,38–18,47 т/га. Наиболее урожайным был сорт Арга, характеризовавшийся наибольшей долей листьев в зеленой массе (58,9 %). Сбор сухого вещества составлял 3,19–3,39 т/га. В одном килограмме зеленой массы содержалось 0,153–0,169 кормовых единиц, 15,4–16,8 г переваримого протеина, 1,64–1,82 МДж обменной энергии. Содержание клетчатки – 27,7–29,0 %, переваримого протеина в одной кормовой единице – 98,5–99 г. Наиболее высокое содержание каротина в сухом веществе отмечено у сорта Арга – 249,0 мг/кг.

Ключевые слова: озимая рожь, сорт, зимостойкость, устойчивость к полеганию, урожайность, ранний зеленый корм, зеленая масса, переваримый протеин, каротин

Для цитирования: Перспективы использования сортов озимой ржи на зерно и ранний зеленый корм в условиях открытой лесостепи Красноярского края / М.А. Тимина [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10. С. 49–56. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-49-56.

Marina Alexandrovna Timina^{1✉}, Vera Vladimirovna Danilova², Valentina Evdokimovna Mudrova³,
Andrey Anatolievich Chuslin⁴

^{1,2,3,4}Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture – a separate subdivision of the Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences", Krasnoyarsk, Russia

¹marina3912@mail.ru

²vostsib@ngs.ru

³mudrova1969@inbox.ru

⁴chuslin.andrey@rambler.ru

PROSPECTS TO USE WINTER RYE VARIETIES FOR GRAIN AND EARLY GREEN FORAGE IN THE OPEN FOREST-STEPPE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK REGION

The purpose of research is to study the productive capacity and nutritional value of winter rye varieties when used for grain and early green fodder in the conditions of the Krasnoyarsk Region. Tasks: to evaluate winter hardiness, resistance to lodging and grain yield of winter rye varieties; set the timing of harvesting for early green fodder; determine the yield of green mass and dry matter; assess the nutrient content of grain and green mass. The studies were carried out in 2019–2021 in the open forest-steppe of the Krasnoyarsk Region. The object of the study was the varieties of winter rye *Enisejka*, *Krasnoyarskaya universal'naya* and promising variety *Arga* recommended for cultivation in the territory of the region. Winter hardiness of varieties is 4.8–5.0 points, resistance to lodging is 4.4–5.0 points, grain yield is 4.06–4.33 t/ha. In terms of winter hardiness, the *Enisejka* variety was the best, resistance to lodging and productivity – *Arga*. The grain of winter rye of the studied varieties contained dry matter – 89.9–91.5 %, feed units – 1.05–1.09 per kg, digestible protein – 85.3–99.0 g/kg, exchange energy – 11, 0–11.6 MJ/kg. The maximum indicators for all parameters were noted in the variety *Arga*. For harvesting for early green fodder, the *Enisejka* variety was suitable on June 1–12, the *Krasnoyarskaya universal'naya* variety on June 3–15, and the *Arga* variety on June 8–19. The yield of green mass was in the range of 17.38–18.47 t/ha. The most productive variety was *Arga*, which was characterized by the largest proportion of leaves in the green mass (58.9 %). The collection of dry matter was 3.19–3.39 t/ha. One kilogram of green mass contained 0.153–0.169 feed units, 15.4–16.8 g of digestible protein, and 1.64–1.82 MJ of metabolic energy. The fiber content is 27.7–29.0 %, digestible protein in one feed unit is 98.5–99 g. The highest carotene content in dry matter was noted in the *Arga* variety – 249.0 mg/kg.

Keywords: winter rye, variety, winter hardiness, resistance to lodging, productivity, early green fodder, green mass, digestible protein, carotene

For citation: Prospects to use winter rye varieties for grain and early green forage in the open forest-steppe conditions of the Krasnoyarsk Region / M.A. Timina [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(10): 49–56. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-49-56.

Введение. Озимая рожь – культура многоцелевого назначения: она используется в хлебопекарной, крахмалопаточной, солодовой, спиртовой промышленности [1]. Как в нашей стране, так и за рубежом, озимая рожь достаточно широко используется в кормопроизводстве [2–4]. Рано отрастая весной, она дает первую зеленую массу для использования ее в зеленом конвейере, подкормке и сырье для заготовки витаминной травяной муки, сена, сенажа, гранул и других видов кормов. Озимая рожь обеспечивает высокий урожай питательной зеленой массы, когда естественные кормовые угодья и сеяные травы еще только начинают вегетировать. Зерно ржи и ржаные отруби используются в комбикормовой промышленности. Ценность ржи состоит еще и в том, что она отличается зимостойкостью, не предъявляет высоких требований к почвам и условиям увлажнения. Озимая рожь является хорошим предшественником. Она раньше других культур освобождает поле, способствуют очищению почвы от сорняков. После уборки ржи на зеленую массу поле

может быть использовано для повторных (покусных) посевов однолетних кормовых трав и капустовых культур на зеленый корм и для летнего посева многолетних трав [5].

При заготовке на ранний зеленый корм наибольшую ценность озимая рожь имеет в фазу полного выхода растений в трубку [6]. В этот период она дает высокий урожай зеленой массы, хорошо поедаемой животными и содержащей большое количество ценных питательных веществ. В фазу колошения урожай зеленой массы увеличивается, но кормовые достоинства ухудшаются: снижается содержание протеина и каротина, увеличивается количество клетчатки [7]. Со старением растений уменьшается их облиственность, масса грубеет, поедаемость ее животными резко ухудшается.

Наиболее высоким урожаем и качеством зеленой массы характеризуются специализированные зеленоукосные сорта озимой ржи [8, 9]. Но селекция таких сортов практически не ведется, семеноводство старых кормовых сортов прекращено в связи с их низкой устойчивостью к

полеганию. На зеленый корм используются сорта, рекомендованные для производства зерна. Преимущество в этом отношении имеют сорта, обладающие большой листовой массой, толстым и прочным стеблем. Исследования, проведенные на юге Дальнего Востока [10], выявили существенные различия между зерновыми сортами озимой ржи по срокам укосной спелости, урожаю и питательной ценности зеленой массы.

В Красноярском крае с 1963 г. высевали на зерно и зеленый корм сорт Камалинская 13. Он отличался высокими адаптационными свойствами, мало повреждался зимне-весенними морозами, рано и энергично отрастал весной. Высокая тонкая соломина с нежной листвой повышала кормовые достоинства сорта. По результатам исследований, проведенных на стационаре «Минино» Красноярского НИИСХ, урожайность зеленой массы Камалинской 13 составила в фазу выхода в трубку 11 т/га, в фазу колошения – 19, урожайность зерна – 3,9 т/га [11]. Слабая устойчивость к полеганию затрудняла ведение семеноводства, в 1990 г. сорт Камалинская 13 был снят с районирования, в настоящее время он не возделывается. В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию по Красноярскому краю, кормовых сортов озимой ржи нет. Для возделывания рекомендованы семь сортов зернового направления, пять из них – по отдельным зонам края. В целом по краю допущены к использованию сорта Енисейка и Красноярская универсальная, на Государственном испытании находится сорт Арга. Сорта Красноярская универсальная и Арга характеризуются пониженным содержанием водорстворимых пентозанов [12, 13], что увеличивает возможности их использования в комбикормовой промышленности.

Цель исследования – изучить продуктивную способность и питательную ценность сортов озимой ржи Енисейка, Красноярская универсальная, Арга при использовании на зерно и ранний зеленый корм в условиях Красноярского края.

Задачи: оценить зимостойкость, устойчивость к полеганию, урожайность зерна сортов озимой ржи; установить сроки заготовки на ранний зеленый корм; определить урожайность зеленой массы и сухого вещества; провести оцен-

ку содержания питательных веществ в зерне и зеленой массе.

Условия, материалы и методы. Исследования проведены в 2019–2021 гг. на стационаре «Минино» Красноярского НИИСХ. По природному районированию территория расположена в Красноярской лесостепи, в наиболее остепненной южной ее части. Для зоны исследований характерны холодные малоснежные зимы, высота снежного покрова 20–30 см, на открытых участках не более 5 см. Минимальная критическая температура почвы на глубине узла кущения достигает $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Снежный покров сходит с полей в конце марта – начале апреля. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным среднесиловым, среднегумусным, тяжелосуглинистым. Содержание азота и фосфора в почве среднее (N-NO_3 – 10,12 мг/кг, P_2O_5 – 18,84 мг/100г), обменного калия – высокое (K_2O – 13,90 мг/100г) – по Чирикову.

Посев проводили в третьей декаде августа по чистому пару. Норма высева 6 млн всхожих зерен на га. Учетная площадь для уборки на зерно – 10 м², на зеленую массу – 1 м², повторность четырехкратная. Зеленую массу учитывали в фазе полного выхода в трубку. Учеты и наблюдения проводили по методике государственного испытания сельскохозяйственных культур [14], оценку качества зерна и зеленой массы – по действующим ГОСТам, статистическую обработку экспериментальных данных – по Б.А. Доспехову с использованием компьютерной программы SNEDEKOR [15].

Погодные условия осенне-зимних периодов за годы проведения исследований были близки к среднемноголетним данным. В течение вегетационного периода 2019 г. отмечали сильную засуху в мае, 2020 г. был влажным и теплым. Вегетационный период 2021 г. характеризовался как увлажненный при неравномерном распределении осадков в течение вегетационного периода и температуре, близкой к среднемноголетней.

Результаты и их обсуждение. Суровые условия зоны исследования предъявляют особые требования к зимостойкости озимой ржи. Все изученные сорта характеризовались высоким уровнем данного показателя – 4,8–5,0 балла (табл. 1). Преимущество в этом отношении имел сорт Енисейка.

Таблица 1

Агробиологическая характеристика сортов озимой ржи (2019–2021 гг.)

Сорт	Зимостойкость, балл	Высота растений перед уборкой, см	Устойчивость к полеганию, балл	Урожайность, т/га	Масса 1000 зерен, г
Енисейка, стандарт	5,0	125	4,4	4,06	25,9
Красноярская универсальная	4,9	111	4,8	4,21	27,4
Арга	4,8	105	5,0	4,33	30,0
НСР _{0,05}		5,4		0,22	0,8

Устойчивость к полеганию озимой ржи в опыте была достаточно высокой – 4,4–5,0 балла. Сорт Арга отличался укороченной прочной соломиной (высота растений перед уборкой 105 см), поэтому был лучшим по данному признаку. Сорта Енисейка и Красноярская универсальная как более высокорослые (высота растений перед уборкой 125 см и 111 см соответственно) были более склонны к полеганию.

Сбор зерна с единицы площади составил 4,06–4,33 т/га. Сорт Арга достоверно превосходил Енисейку (прибавка – 0,27 т/га, НСР_{0,05} –

0,22 т/га). Остальные различия между сортами были в пределах ошибки опыта.

Наиболее крупное зерно формировал сорт Арга (масса 1000 зерен 30,0 г). У Красноярской универсальной этот показатель составлял 27,4 г, у Енисейки – 25,9 г.

Зерно озимой ржи сортов Енисейка, Арга, Красноярская универсальная содержало сухого вещества – 89,9–91,5 %, кормовых единиц – 1,05–1,09 в кг, переваримого протеина – 85,3–99,0 г/кг, обменной энергии – 11,0–11,6 МДж/кг. Максимальные показатели по всем параметрам отмечены у сорта Арга (табл. 2).

Таблица 2

Питательная ценность зерна сортов озимой ржи (2019–2021 гг.)

Сорт	Сухое вещество, %	Кормовых единиц в кг	Переваримый протеин, г/кг	Обменная энергия, МДж/кг
Енисейка, стандарт	90,0	1,06	86,1	11,0
Красноярская универсальная	89,9	1,05	85,3	11,3
Арга	91,5	1,09	99,0	11,6
НСР _{0,05}	5,8	0,08	5,8	0,9

Фенологические наблюдения, проведенные в 2019–2021 гг., показали, что отрастание озимой ржи в зоне изучения начиналось в конце апреля – начале мая. Период от начала весенней вегетации до выхода в трубку составлял 33–34 дня, от выхода в трубку до колошения – 11–12 дней, от колошения до хозяйственной спелости – 55–57 дней. Изучаемые сорта озимой ржи различались по срокам наступления фаз развития. Наи-

более ранним был сорт Енисейка. В среднем за три года дата начала весенней вегетации была 27 апреля, полный выход в трубку – 1 июня, колошение – 12 июня, хозяйственная спелость – 6 августа. Красноярская универсальная начинала отрастать 1 мая, Арга – 6 мая. Соответственно сдвигались и остальные фазы развития данных сортов (табл. 3).

Фазы вегетационного периода сортов озимой ржи (2019–2021 гг.)

Сорт	Дата			
	Начало весенней вегетации	Выход в трубку	Колошение	Хозяйственная спелость
Енисейка, стандарт	27.04	01.06	12.06	06.08
Красноярская универсальная	01.05	03.06	15.06	10.08
Арга	06.05	08.06	19.06	15.08

Таким образом, для заготовки на ранний зеленый корм сорт Енисейка был пригоден 1–12 июня, Красноярская универсальная – 3–15 июня, Арга – 8–19 июня. Использование в зеленом конвейере всех трех сортов позволяет продлить период получения высокопитательной зеленой массы до 20 дней – с 1 по 19 июля. Для уборки на зерно дата хозяйственной спелости для Енисейки – 6 августа, Красноярской универсальной – 10 августа, Арги – 15 августа.

Скашивание растений, проведенное в фазе полного выхода в трубку, показало, что наибольшей высотой растений в этот период характеризовался сорт Енисейка – 62 см. У Красноярской универсальной данный показатель составлял 55 см, у сорта Арга – 54 см (табл. 4). Массовая доля листьев в зеленой массе составляла 50,8–58,9 %. Енисейка уступала Красноярской универсальной на 7,1 %, Арге – на 8,1 %.

Таблица 4

Характеристика сортов озимой ржи в фазе полного выхода в трубку (2019–2021 гг.)

Сорт	Высота растений, см	Массовая доля листьев в зеленой массе, %	Урожайность зеленой массы, т/га	Сбор сухого вещества, т/га
Енисейка, стандарт	62	50,8	17,38	3,39
Красноярская универсальная	55	57,9	18,01	3,19
Арга	54	58,9	18,47	3,32
НСР _{0,05}	5,2	5,9	0,82	0,21

Урожайность зеленой массы составляла 17,38–18,47 т/га. При этом она больше зависела от облиственности, чем от высоты растений. Наиболее урожайным был сорт Арга (18,47 т/га), характеризовавшийся меньшей высотой растений (54 см) и наибольшей долей листьев в зеленой массе (58,9 %). Сорт Енисейка, несмотря на превосходство по высоте растений, из-за более низкой облиственности уступал остальным сортам по урожаю зеленой массы. Различия между Аргой и Красноярской универсальной по данному показателю были в пределах ошибки опыта. Сбор сухого вещества находился на уровне 3,19–3,39 т/га, отмечено незначительное преимущество сорта Енисейка.

При кормлении животных важное значение имеет питательность зеленого корма в период скашивания. Химический анализ показал, что

один килограмм зеленой массы изученных сортов озимой ржи содержал 0,153–0,169 кормовых единиц, 15,4–16,8 г переваримого протеина, 1,64–1,82 МДж обменной энергии. Максимальные показатели имел сорт Енисейка (табл. 5). Различия между Аргой и Енисейкой по содержанию кормовых единиц и переваримого протеина были в пределах ошибки опыта, по обменной энергии отмечено достоверное преимущество стандарта. Красноярская универсальная значительно уступала стандарту по данным параметрам. Содержание переваримого протеина в одной кормовой единице составляло 98,5–99,0 г, существенных различий между сортами не выявлено. Содержание клетчатки находилось в пределах 27,7–29,0 %, различия между сортами были в пределах ошибки опыта.

Питательная ценность зеленой массы сортов озимой ржи (2019–2021 гг.)

Сорт	Кормовых единиц в кг	Переваримый протеин		Обменная энергия, МДж/кг	Клетчатка, %	Каротин в сухом веществе, мг/кг
		г/кг	г/к.ед.			
Енисейка, стандарт	0,169	16,8	99,0	1,82	27,7	161,5
Красноярская универсальная	0,153	15,4	98,6	1,64	29,0	158,2
Арга	0,159	16,0	98,5	1,66	28,0	249,0
НСР _{0,05}	0,012	0,9	5,9	0,12	1,5	10,6

В ранние фазы развития зеленая масса ржи богата каротином, что особенно важно, так как она используется в такое время года, когда рационы животных еще очень бедны витаминами. Наиболее высокое содержание каротина в сухом веществе отмечено у сорта Арга – 249,0 мг/кг. Остальные два сорта значительно уступали по данному параметру: Енисейка – 161,5 мг/кг, Красноярская универсальная – 158,2 мг/кг.

Заключение. В агроклиматических условиях открытой лесостепи Красноярского края сорта озимой ржи Енисейка, Красноярская универсальная, Арга показали высокий уровень зимостойкости (4,8–5,0 балла). Наиболее зимостойким был сорт Енисейка. Сорт Арга выделялся по устойчивости к полеганию (5 баллов), урожайности (4,33 т/га), крупности и питательной ценности зерна: масса 1000 зерен – 30 г, кормовых единиц – 1,09, переваримого протеина – 99,0 г/кг обменной энергии – 11,6 МДж/кг.

Для заготовки на ранний зеленый корм сорт Енисейка был пригоден 1–12 июня, Красноярская универсальная – 3–15 июня, Арга – 8–19 июня. Использование в зеленом конвейере всех трех сортов позволяет продлить период получения высокопитательной зеленой массы до 20 дней – с 1 по 19 июля.

Урожайность зеленой массы в фазе полного выхода в трубку находилась в пределах 17,38–18,47 т/га. Наиболее урожайным был сорт Арга, характеризовавшийся наибольшей долей листьев в зеленой массе (58,9 %). Сбор сухого вещества у изученных сортов составлял 3,19–3,39 т/га. В одном килограмме зеленой массы содержалось 0,153–0,169 кормовых единиц,

15,4–16,8 г переваримого протеина, 1,64–1,82 МДж обменной энергии. Содержание клетчатки – 27,7–29,0 %, переваримого протеина в одной кормовой единице – 98,5–99 г. Наиболее высокое содержание каротина в сухом веществе отмечено у сорта Арга – 249,0 мг/кг.

Список источников

1. Жученко А.А. Рожь – важнейшая продовольственная и кормовая культура России // Агропродовольственная политика России. 2012. № 3. С. 14–21.
2. Попов В.В. Рожь в питании животных // Адаптивное кормопроизводство 2012. № 1. С. 15–22.
3. Boros D. European rye for enhanced food and feed // Conference abstracts: International conference on rye breeding and genetics. Wroclaw, Poland, 24–26th June. 2015. P. 56.
4. Blumtritt T. Roggenmarkt. Roggen-Getreide mit Zukunft // DG Verlag. 2007. P. 7–13.
5. Гончаров П.Л. Кормовые культуры Сибири. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1992. 263 с.
6. Ивченко В.В., Романов В.Н., Литая В.М. Продуктивность и питательная ценность кормовых культур в условиях Сибири // Вестник КрасГАУ. 2016. № 11. С. 9–15.
7. Потапова Г.Н., Зобнина Н.Л. Перспективы использования озимой ржи и тритикале на ранний зеленый корм в Свердловской области // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 46–50.

8. *Кашеваров Н.И., Нурлыгаянов Р.Б., Межевич А.Л.* Озимая рожь – важная кормовая культура в Сибирском федеральном округе // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2013. № 10. С. 3–8.
9. *Копылов В.Л.* Кормовая озимая рожь в зеленом конвейере // Белорусское сельское хозяйство. 2018. № 1 (189). С. 52–54.
10. *Емельянов А.Н., Волошина Т.А.* Результаты сортоиспытания озимой ржи на корм в природно-климатических условиях юга Дальнего Востока // Кормопроизводство. 2014. № 12. С. 31–35.
11. *Лисунова С.И., Лисунов В.В.* Сортовая агротехника озимой ржи // Селекция и семеноводство полевых культур в Красноярском крае. Новосибирск, 1988. С. 80–90.
12. Новый сорт озимой ржи Красноярская универсальная / *В.Д. Кобылянский* [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 7. С. 13–16.
13. *Тимина М.А., Кобылянский В.Д., Солодухина О.В.* Результаты изучения новой низкопентозановой популяции озимой ржи в условиях Красноярского края // Генофонд и селекция растений: мат-лы V междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2020. С. 151–155.
14. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1985. 269 с.
15. *Сорокин О.Д.* Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск: ГУПРПО СО РАСХН, 2004. 162 с.
4. *Blumtritt T.* Roggenmarkt. Roggen-Getreide mit Zukunft // DG Verlag. 2007. P. 7–13.
5. *Goncharov P.L.* Kormovye kul'tury Sibiri. Novosibirsk: Izd-vo Novosib. un-ta, 1992. 263 s.
6. *Ivchenko V.V., Romanov V.N., Litau V.M.* Produktivnost' i pitatel'naya cennost' kormovykh kul'tur v usloviyah Sibiri // Vestnik KrasGAU. 2016. № 11. S. 9–15.
7. *Potapova G.N., Zobnina N.L.* Perspektivy ispol'zovaniya ozimoy rzhi i tritikale na rannij zelenyj korm v Sverdlovskoj oblasti // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2018. T. 32. № 8. S. 46–50.
8. *Kashevarov N.I., Nurlygayanov R.B., Mezhevich A.L.* Ozimaya rozh' – vazhnaya kormovaya kul'tura v Sibirskom federal'nom okruge // Kormlenie sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2013. № 10. S. 3–8.
9. *Kopylovich V.L.* Kormovaya ozimaya rozh' v zelenom konvejere // Belorusskoe sel'skoe hozyajstvo. 2018. № 1 (189). S. 52–54.
10. *Emel'yanov A.N., Voloshina T.A.* Rezul'taty sortoispytaniya ozimoy rzhi na korm v prirodno-klimaticheskikh usloviyah yuga Dal'nego Vostoka // Kormoproizvodstvo. 2014. № 12. S. 31–35.
11. *Lisunova S.I., Lisunov V.V.* Sortovaya agrotehnika ozimoy rzhi // Selekcija i semenovodstvo polevykh kul'tur v Krasnoyarskom krae. Novosibirsk, 1988. S. 80–90.
12. Novyj sort ozimoy rzhi Krasnoyarskaya universal'naya / *V.D. Kobylyanskij* [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2019. T. 33. № 7. S. 13–16.
13. *Timina M.A., Kobylyanskij V.D., Soloduhina O.V.* Rezul'taty izucheniya novoj nizkopentozanovoj populyacii ozimoy rzhi v usloviyah Krasnoyarskogo kraja // Genofond i selekcija rastenij: mat-ly V mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Novosibirsk, 2020. S. 151–155.
14. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur. M.: Kolos, 1985. 269 s.
15. *Sorokin O.D.* Prikladnaya statistika na kompyutere. Novosibirsk: GUPRPO SO RASHN, 2004. 162 s.

References

1. *Zhuchenko A.A.* Rozh' – vazhnejshaya prodovol'stvennaya i kormovaya kul'tura Rossii // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. 2012. № 3. S. 14–21.
2. *Popov V.V.* Rozh' v pitanii zhivotnykh // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2012. № 1. S. 15–22.
3. *Boros D.* European rye for enhanced food and feed // Conference abstracts: International conference on rye breeding and genetics. Wroclaw, Poland, 24–26th June. 2015. P. 56.
4. *Blumtritt T.* Roggenmarkt. Roggen-Getreide mit Zukunft // DG Verlag. 2007. P. 7–13.
5. *Goncharov P.L.* Kormovye kul'tury Sibiri. Novosibirsk: Izd-vo Novosib. un-ta, 1992. 263 s.
6. *Ivchenko V.V., Romanov V.N., Litau V.M.* Produktivnost' i pitatel'naya cennost' kormovykh kul'tur v usloviyah Sibiri // Vestnik KrasGAU. 2016. № 11. S. 9–15.
7. *Potapova G.N., Zobnina N.L.* Perspektivy ispol'zovaniya ozimoy rzhi i tritikale na rannij zelenyj korm v Sverdlovskoj oblasti // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2018. T. 32. № 8. S. 46–50.
8. *Kashevarov N.I., Nurlygayanov R.B., Mezhevich A.L.* Ozimaya rozh' – vazhnaya kormovaya kul'tura v Sibirskom federal'nom okruge // Kormlenie sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2013. № 10. S. 3–8.
9. *Kopylovich V.L.* Kormovaya ozimaya rozh' v zelenom konvejere // Belorusskoe sel'skoe hozyajstvo. 2018. № 1 (189). S. 52–54.
10. *Emel'yanov A.N., Voloshina T.A.* Rezul'taty sortoispytaniya ozimoy rzhi na korm v prirodno-klimaticheskikh usloviyah yuga Dal'nego Vostoka // Kormoproizvodstvo. 2014. № 12. S. 31–35.
11. *Lisunova S.I., Lisunov V.V.* Sortovaya agrotehnika ozimoy rzhi // Selekcija i semenovodstvo polevykh kul'tur v Krasnoyarskom krae. Novosibirsk, 1988. S. 80–90.
12. Novyj sort ozimoy rzhi Krasnoyarskaya universal'naya / *V.D. Kobylyanskij* [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2019. T. 33. № 7. S. 13–16.
13. *Timina M.A., Kobylyanskij V.D., Soloduhina O.V.* Rezul'taty izucheniya novoj nizkopentozanovoj populyacii ozimoy rzhi v usloviyah Krasnoyarskogo kraja // Genofond i selekcija rastenij: mat-ly V mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Novosibirsk, 2020. S. 151–155.
14. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur. M.: Kolos, 1985. 269 s.
15. *Sorokin O.D.* Prikladnaya statistika na kompyutere. Novosibirsk: GUPRPO SO RASHN, 2004. 162 s.

Статья принята к публикации 13.09.2022 / The article accepted for publication 13.09.2022.

Информация об авторах:

Марина Александровна Тимина¹, заведующая лабораторией селекции озимой ржи, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

Вера Владимировна Данилова², научный сотрудник отдела кормов

Валентина Евдокимовна Мудрова³, младший научный сотрудник лаборатории селекции озимой ржи

Андрей Анатольевич Чуслин⁴, младший научный сотрудник лаборатории селекции озимой ржи

Information about the authors:

Marina Alexandrovna Timina¹, Head of the Laboratory of Winter Rye Breeding, Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences

Vera Vladimirovna Danilova², Researcher at the Feed Department

Valentina Evdokimovna Mudrova³, Junior Researcher, Laboratory of Winter Rye Breeding

Andrey Anatolievich Chuslin⁴, Junior Researcher, Laboratory of Winter Rye Breeding

