



Новый сорт костреца безостого 'Гвардеец' Тюменской селекции

Н. А. Феоктистова, Ю. Е. Леонидов

Федеральный Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук,
Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья, Тюменская область, Россия

Автор, ответственный за переписку: Наталья Александровна Феоктистова, nata_feo@mail.ru

Актуальность. Многолетнее травянистое растение кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) - культура универсального использования: как кормовая в отрасли животноводства, как фитомелиорант при биологической рекультивации, как компонент травосмесей для создания прочного естественного покрытия при благоустройстве территорий. Генетическое разнообразие вида позволяет создавать новые сорта, способные на продуктивное долголетие. **Материалы и методы.** В 2017 г. на Государственное сортоиспытание РФ был передан новый сорт костреца безостого 'Гвардеец', созданный методом химического мутагенеза из сорта 'Свердловский 38' с последующим многократным отбором. В течение вегетационных периодов 2012–2020 гг. на опытном поле НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья была проведена его сравнительная оценка с сортами-стандартами 'Лангепас' и 'Свердловский 38' по основным показателям продуктивности. Наблюдения проводились по общепринятым методикам.

Результаты и выводы. По морфобиологическим особенностям новый сорт 'Гвардеец' среднеспелый, сенокосно-пастбищного типа использования. В северных регионах преимущественно одноукосный. От весеннего отрастания до укосной спелости проходит 50–60 дней, до сбора семян – 95–110 дней. Растения образуют прямостоячий куст средней плотности, высотой 115–145 см, с облиственностью 38–50%. Содержание протеина в сухом веществе растений – 7,0–12,0%; клетчатки – 28,2–34,0%. Отличается хорошей продуктивностью: урожайность зеленой массы за 9 лет в среднем составила 22,8 т/га; сбор сена – 7,7 т/га; сбор семян – 0,19 т/га, что выше исходной формы 'Свердловский 38' (♀) на 13, 12 и 16% соответственно, а продуктивного сорта 'Лангепас' на 5–7%. Устойчив к полеганию, технологичен, адаптивен к неблагоприятным условиям среды, что обеспечивает его высокую ценность для практического использования. По результатам ГСИ в 2021 г. районирован по Волго-Вятскому (4), Западно-Сибирскому (10), Восточно-Сибирскому (11) регионам РФ.

Ключевые слова: показатель, кормовая продуктивность, урожайность семян, сравнение, морфологическое описание

Благодарности: исследование выполнялось в соответствии с тематическим планом Научно-исследовательского института сельского хозяйства Северного Зауралья – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального Тюменского научного центра СО РАН № НИОКТР АААА-А 18-118013090023-0 «Создание новых сортов зерновых, зернобобовых культур и многолетних трав. Новые сорта с улучшенными полезно-хозяйственными признаками, повышенной устойчивостью к био- и абиотическим факторам среды».

Для цитирования: Феоктистова Н.А., Леонидов Ю.Е. Новый сорт костреца безостого 'Гвардеец' Тюменской селекции. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022;183(3):140-148. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-3-140-148

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2022-3-140-148

'Gvardeets': a new awnless brome (*Bromopsis inermis*) cultivar developed in Tyumen Province

Natalya A. Feoktistova, Yury E. Leonidov

*Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Research Institute of Agriculture for the Northern Trans-Ural Region, Tyumen Province, Russia***Corresponding author:** Natalya A. Feoktistova, nata_feo@mail.ru

Background. Awnless brome (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub) is a perennial herbaceous plant used as feed in animal husbandry, for phytomelioration, and as a component of grass mixtures to make a durable natural cover for landscaping. Studying the genetic diversity of this species and selecting the best accessions will help to develop new cultivars capable of productive longevity.

Materials and methods. In 2017, a new cultivar of *B. inermis* called 'Gvardeets' was submitted to the State Variety Trials. It was developed using chemical mutagenesis followed by multiple selection from cv. 'Sverdlovsky 38' at the Research Institute of Agriculture for the Northern Trans-Ural Region, a branch of Tyumen Scientific Center. During the growing seasons of 2012–2020, the cultivar was compared in the field according to the main productivity indicators with the reference cvs. 'Langepas' and 'Sverdlovsky 38'. Observations were performed according to the guidelines for the study of fodder crops.

Results and conclusions. The new cultivar 'Gvardeets' is mid-season: it takes 50–60 days for its plants to develop from spring regrowth to the beginning of mowing and 95–110 days to harvesting. The plants are erect, 115–145 cm high; foliage content is 38–50%. Protein content in dry matter is 7.0–12.0%; fiber content, 28.2–34.0%. It has a good yield: the harvest of green mass for 9 years averaged 22.8 t/ha; hay, 7.7 t/ha; seeds, 0.19 t/ha, which is higher the original cv. 'Sverdlovsky 38' (♀) by 13, 12 and 16% and the productive cv. 'Langepas' by 6, 7 and 5%, respectively. It is winter-hardy, resistant to lodging, technology-friendly, and well adaptable to adverse environmental conditions, which ensures its high value for practical use. It was designed for hayfields and pastures. According to the results of the State Variety Trials, in 2021 it was commercialized for the Volga-Vyatka (4), West Siberian (10), and East Siberian (11) regions of Russia.

Keywords: indicator, forage productivity, seed yield, comparison, morphological description

Acknowledgments: the study was carried out in accordance with the theme plan of the Research Institute of Agriculture for the Northern Trans-Ural Region, branch of Tyumen Scientific Center, Siberian Branch of the RAS, No. NIOKTR AAAA-A 18-118013090023-0 "Development of new cereal, grain legume and perennial grass cultivars. New cultivars with improved useful agronomic characteristics, and increased resistance to bio- and abiofactors of the environment".

For citation: Feoktistova N.A., Leonidov Yu.E. 'Gvardeets': a new awnless brome (*Bromopsis inermis*) cultivar developed in Tyumen Province. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2022;183(3):140-148. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-3-140-148

Введение

Многолетние злаковые травы в настоящее время востребованы в связи с их универсальным использованием. Кроме основного назначения для отрасли животноводства их стали широко применять для биологической рекультивации, так как они доказали свою эффективность в восстановлении растительного покрова нарушенных земель (Zelenskiy, Sariyev, 2008; Sariyev, 2018), для городского и специального озеленения. С увеличением темпов промышленного освоения природных ресурсов актуальность применения сеяных луговых трав возрастает с каждым годом (Sariyev, Ochikolova, 2017).

Почвенно-климатические условия Тюменской области хорошо подходят для проведения опытов с многолетними травами и позволяют получать достоверные данные по действию на растения резко меняющихся условий среды. Кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) в Тюменской области изучается с 1980-х гг., и то, что с течением времени выделяются новые продуктивные формы, говорит о богатом потенциале этого вида кормовых злаков. По сравнению с другими многолетними травами он является наиболее долголетним. Посевы костреца безостого в чистом виде меньше всего снижают урожайность, а в бобово-злаковой травосмеси он на четвертый год пользования остается в единственном числе (Zarjanova et al., 2014).

Растения *B. inermis* относятся к интенсивно растущим видам, которые активно формируют биомассу в течение всей вегетации (Maslova et al., 2005). Как перекрестно-опыляемый вид кострец безостый способен к гетерозису, и его сорта представляют собой сложногобридные популяции, обладающие высокой генетической изменчивостью, что позволяет выделять среди них наиболее продуктивные (Kashevarov et al., 2014, 2019). Кроме того, перекрестный способ опыления данного вида растений создает предпосылки для сохранения равновесия в сформировавшейся системе растительного сообщества (Osirova, Serikraeva, 2008).

Цель исследований – в питомнике КСИ костреца безостого провести сравнительную оценку нового сорта 'Гвардеец' с сортами-стандартами для характеристики сортовых особенностей.

Материалы и методы

Объектом исследований являлась перспективная селекционная линия костреца безостого из питомника конкурного сортоиспытания (КСИ) 7-1-54, переданная в 2017 г. на Государственное сортоиспытание под названием «Гвардеец». Генетическим источником для создания новой популяции являлся октоплоидный сорт костреца безостого 'Свердловский 38' селекции Уральского аграрного федерального научно-исследовательского центра и Челябинского НИИСХ, зарегистрированный по 7 регионам РФ с 1971 г. Первый этап работы проводился в 1984 г. с применением экспериментального для тех лет метода химического мутагенеза, который заключался в воздействии сильнодействующих химических веществ на семена растений. В лабораторных условиях семена костреца безостого обрабатывали химическими мутагенами – диметилсульфатом, нитрозометилмочевинной, этиленимином в концентрациях 0,005, 0,01, 0,02% в чистом виде и совместно с парааминобензойной кислотой. Были получены новые растения с измененной наследственностью, среди которых неоднократно проводился индиви-

дуальный отбор (Sheveleva, 2006; Lipovtysna, 2016). Работа выполнялась в соответствии с рекомендациями И. А. Рапорорта (Rapoport, Zoz, 1971). Выполнение всех работ и исследований в 1984–2017 гг. проводилось под руководством селекционера по многолетним травам Липовцовой Татьяны Поликарповны (Lipovtysna, 2016); авторами сорта являются Т. П. Липовцына, Ю. Е. Леонидов, Л. В. Марченко.

В статье приведены данные, полученные на заключительном этапе – в периоды, предшествующие передаче нового сорта на ГСИ и во время проведения испытаний (2012–2020 гг.) – и включающие разные годы пользования травостоя. Наблюдения за растениями проводились в условиях полевого опыта в НИИСХ Северного Зауралья – филиале Тюменского научного центра СО РАН, территориально находящемся в черте г. Тюмени. Характер климата среднеконтинентальный, умеренно увлажненный. Среднегодовая сумма положительных температур более 5°C за период с мая по сентябрь составляет 1400–1500°C, в отдельные годы достигает свыше 1800°C, продолжительность безморозного периода со среднесуточной температурой воздуха выше +5°C составляет 160 дней (Karetin, 1990).

Почва опытного поля по типу серая лесная, оподзоленная, тяжелосуглинистая. Содержание гумуса – 3,4%; нитратного азота – 2,2–3,9 мг; подвижного фосфора – 5–7 мг; обменного калия – 6,5–9,0 мг/100 г почвы. Посевы экспериментальных делянок размещали по паре. Агротехника состояла из общепринятых полевых мероприятий в сроки с учетом почвенно-климатических показателей. Исследования проводили по методическим указаниям для опытов с многолетними травами (Guidelines for conducting..., 1997) и методикой опытного дела (Dospikhov, 1985). Устойчивость растений к болезням отмечали глазомерно на естественном фоне (Osokin, 1977; Ashmarina et al., 2010). Морфологическое описание составлено по классификатору семейства злаки кормовые (Lubenets, 1974). Сорт 'Гвардеец' сравнивался со стандартом (St₁) 'Лангепас' – высокопродуктивным сортом собственной селекции, допущенным к использованию в шести регионах РФ с 1998 г., и со своей материнской формой (♀) – сортом 'Свердловский 38' в качестве второго стандарта (St₂).

Результаты и обсуждение

Агроклиматические показатели в годы проведения исследований были типичными для региона. Возобновление вегетации 75% посевов начиналось в III декаде апреля – I декаде мая. Скашивание зеленой массы на сено проводили однократно в начале цветения (II – III декада июня); учет семенной продуктивности – во II декаде августа. В среднем за последние шесть лет наблюдений период от начала весеннего отрастания до начала цветения составил 54 дня, от отрастания до созревания семян – 51 день, а общая продолжительность вегетации – 105 дней, что соответствует среднеспелому типу (табл. 1). Холодный период года опытные посевы переносили хорошо; зимостойкость составляла 4-5 баллов. По фазам развития растений существенных отличий между наблюдаемыми сортами не отмечалось.

За девятилетний период испытаний получены данные о продуктивности в разные годы жизни травостоя: 1-й г. п. (4 года наблюдений), 2-й г. п. (три года наблюдений), 3-й, 4-й г. п. (по одному году наблюдений). В таблице 2 приведены средние данные по продуктивности за

Таблица 1. Вегетационный период костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub)
(Тюменская обл., 2015–2020 гг.)

Table 1. The growing season of awnless brome (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) plants
(Tyumen Province, 2015–2020)

Дата начала весеннего отрастания	Дата уборки на сено	Число дней от начала отрастания до укоса	Дата уборки на семена	Число дней от укоса до созревания семян	Вегетационный период, дней
01.05.15	25.06.15	55	10.08.15	46	101
19.04.16	20.06.16	62	13.08.16	54	116
27.04.17	25.06.17	59	17.08.17	53	112
10.05.18	28.06.18	49	15.08.18	48	97
05.05.19	24.06.19	50	07.08.19	44	94
25.04.20	16.06.20	52	14.08.20	59	111
Среднее		54		51	105

Таблица 2. Статистика продуктивности сортов костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub), т/га
(Тюменская область, 2012–2020 гг.)

Table 2. Productivity statistics of awnless brome (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub), t/ha
(Tyumen Province, 2012–2020)

Год пользования травостоя	Лангепас St ₁	Свердловский 38, St ₂	Гвардеец	+, -, т/га; %		НСР ₀₅
				St ₁	St ₂	
Урожайность зеленой массы, т/га						
1-й г. п.	24,0	21,0	28,0	+4,0	+7,0	3,5
	28,0	23,0	26,0	-2,0	+3,0	1,5
	24,6	19,3	26,6	+2,0	+7,3	3,0
	14,3	16,3	16,0	+1,7	-0,3	1,5
Среднее	22,7	19,9	24,1	+1,45	+4,2	1,2
2-й г. п.	24,5	23,5	27,0	+2,5	+3,5	2,0
	24,0	24,7	23,7	-0,3	-1,0	0,3
	28,0	25,0	26,0	-2,0	+1,0	0,9
Среднее	25,5	24,4	25,5	-	+1,1	0,9
3-й г. п.	15,0	13,7	16,7	+1,7	+3,0	1,6
4-й г. п.	10,0	12,0	15,0	+5,0	+3,0	2,0
За весь цикл	21,4	19,8	22,8	+1,4 (+6%)	+3,0 (+13%)	1,3

Таблица 2. Окончание

Table 2. The end

Год пользования травостоя	Лангепас St ₁	Свердловский 38, St ₂	Гвардеец	+, -, т/га; %		НСР ₀₅
				St ₁	St ₂	
Выход сухого вещества, т/га						
1-й г. п.	7,7	6,4	9,3	+1,6	+2,9	1,3
	8,5	6,9	6,9	-1,6	-	0,3
	8,1	6,2	8,0	+0,1	+1,8	0,2
	5,1	6,0	6,1	+1,0	+0,1	0,1
Среднее	7,35	6,4	7,57	+0,22	+1,17	0,2
2-й г. п.	6,6	6,6	7,0	+0,4	+0,4	0,3
	9,6	10,4	9,9	+0,3	-0,5	0,2
	10,1	8,5	9,4	-0,7	+0,9	0,5
Среднее	8,8	8,5	8,8	-	+0,3	0,3
3-й г. п.	5,7	5,3	6,0	+0,3	+0,7	0,2
4-й г. п.	3,9	5,2	6,6	+2,7	+1,4	1,3
За весь цикл	7,2	6,8	7,7	+0,5 (+7%)	+0,9 (+12%)	0,3
Урожайность семян, т/га						
1-й г. п.	0,08	0,07	0,10	+0,02	+0,03	0,01
	0,17	0,09	0,14	-0,03	+0,05	0,02
	0,28	0,26	0,31	+0,03	+0,05	0,02
	0,16	0,18	0,19	+0,03	+0,01	0,02
Среднее	0,17	0,15	0,18	+0,012	+0,03	0,01
2-й г. п.	0,32	0,31	0,35	+0,03	+0,04	0,02
	0,21	0,18	0,17	-0,04	-0,01	0,02
	0,07	0,06	0,06	-0,01	-	0,01
Среднее	0,20	0,15	0,19	-0,01	+0,04	0,02
3-й г. п.	0,15	0,13	0,22	+0,07	+0,09	0,04
4-й г. п.	0,15	0,16	0,21	+0,06	+0,05	0,03
За весь цикл	0,18	0,16	0,19	+0,01 (+5%)	+0,03 (+16%)	0,01

каждый год пользования травостоя и за весь цикл. Во время наблюдений максимальные урожаи зеленой массы у всех сортов были получены по два раза, минимальные – один раз. В половине случаев урожайность зеленой массы у сортов находилась в среднем диапазоне: 'Лангепас' (St₁) – 24 т/га; 'Свердловский 38' (St₂) – 22 т/га; 'Гвардеец' – 26 т/га. Во время наблюдений по продуктивности зеленой массы новый сорт 'Гвардеец' превышал сорт-стандарт 'Лангепас' на 1,4–5,0 т/га (среднее +1,4 т/га), материнскую форму 'Свердловский 38' (St₂) на 1,1–4,2 т/га (среднее +3,0 т/га). Содержание сухого вещества в растениях во время укоса находилось на уровне 35 ± 5% (табл. 3), а интервал значений по его сбору имел следующее распределение: 'Лангепас' (St₁) – 3,9–10,1 т/га (среднее 7,2), 'Свердловский 38' (St₂) – 5,2–10,4 т/га (среднее

6,8), 'Гвардеец' – 6,0–9,9 т/га (среднее 7,7). По урожайности семян минимальные значения у наблюдаемых сортов находилось на уровне 0,06–0,07 т/га, а средние и максимальные значения стандартов сорт 'Гвардеец' превысил на 0,03–0,04 т/га.

Для наибольшей наглядности полученные данные изображены на рисунке, где показан генетический потенциал продуктивности каждого сорта за весь период наблюдений в разные годы пользования травостоя. Видно, что сорт 'Гвардеец' стабильно превышал диапазон значений продуктивности своей исходной формы 'Свердловский 38' (St₂) в течение всего периода исследований.

По зеленой массе превышение составляло от 5 до 20%; по сбору сухого вещества – от 4 до 21%, по урожайности семян – от 17 до 24% в зависимости от года пользо-

Таблица 3. Структура травостоя сортов костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub), КСИ, 2012–2020 гг.

Table 3. Herbage structure of awnless brome (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) cultivars, competitive variety trials, 2012–2020

Показатель	Лангепас, St ₁		♀Свердловский 38, St ₂		Гвардеец	
	среднее	s	среднее	s	среднее	s
Содержание сухого вещества, %	35	±4	35	±5	35	±6
Облиственность, %	44	±4	44	±8	44	±6
Высота растений, см	128	±15	125	±16	129	±14
Количество побегов на 1 м ² , шт.	618	±220	610	±257	606	±196
Масса 100 побегов, г	321	±67	333	±134	363	±76

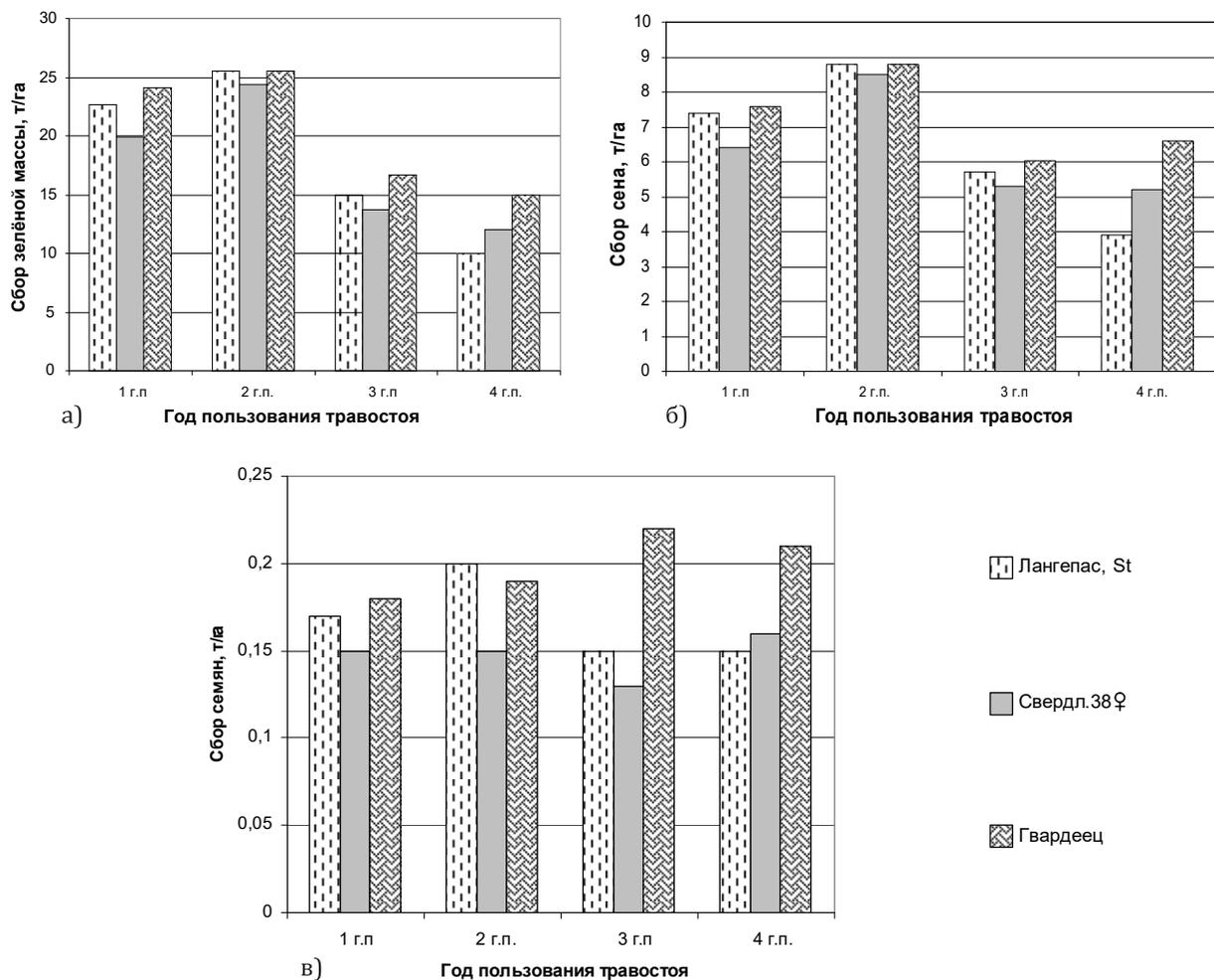


Рисунок. Диаграммы продуктивности сортов костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub), 2012–2020 гг.: а) урожайность зеленой массы, б) выход сухого вещества, в) урожайность семян

Figure. Productivity diagrams of awnless brome (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) cultivars, 2012–2020: а) dry matter yield, б) green biomass yield, в) seed yield

вания травостоя. С сортом 'Лангепас' (St₁) конкуренция была более заметна, так как последний является одним из продуктивных сортов в регионе, но достоверное преимущество нового сорта отмечалось в большинстве лет. По зеленой массе в разные годы пользования значения сорта 'Гвардеец' были либо на одном уровне, либо превышали значения сорта 'Лангепас' (St₁) – от 6 до 33%; по сухому веществу – от 6 до 40%, по сбору семян – от 6 до 30%.

Превышение значений у сорта 'Гвардеец' над сортами-стандартами было достоверно в большинстве лет изучения. Минимальный уровень прибавки и продуктивность на уровне сортов-стандартов чаще всего отмечались во 2-й г. п. травостоя. Наибольшее преимущество перед стандартами 'Гвардеец' показал в 3-й и 4-й г. п. травостоя, что характеризует его высокое продуктивное долголетие. Анализ структуры травостоя подтвердил,

что сорт 'Гвардеец' обеспечивал свою урожайность за счет более устойчивого числа побегов (606 шт.) при стандартном отклонении (s) ± 196 шт., в то время, когда у сортов-стандартов число побегов имело значения 618 ± 220 и 610 ± 257 шт. Растения сорта 'Гвардеец' были мощнее растений сортов-стандартов; вес 100 побегов составлял 363 ± 76 г, особенно в сравнении с сортом 'Свердловский 38' (St_2), у которого средний вес 100 побегов был 333 г. и большое варьирование ± 134 г (табл. 3).

Высокая продуктивность нового сорта также может быть обусловлена тем, что он создан из октоплоидной формы. Среди октоплоидных популяций (Kashevarov et al., 2014) чаще встречаются образцы с высокими показателями урожайности, чем среди тетраплоидных. В работах исследователей (Osipova, Serikraeva, 2008) также отмечено, что октоплоидные формы вида *B. inermis* наиболее часто встречаются в северных широтах и лучше приспособлены к неблагоприятным условиям среды, что обеспечивает их высокую ценность для практического использования, а также выделяет как наиболее перспективные для селекционной работы.

По кормовой ценности существенных отличий между сортами не выявлено; показатели содержания сырого протеина и клетчатки имели приближенные средние значения (табл. 4).

Среди болезней, встречающихся на кострече безостом, в питомнике КСИ ежегодно отмечались пятнистости листьев, вызванные в основном возбудителем рода *Septoria* Sacc. (септориоз) и *Claviceps purpurea* (Fr) Tul., (спорынья пурпурная). Утверждать об устойчивости сор-

тов к патогенам можно лишь после их проверки на инфекционном фоне. В данном случае наличие заболеваний отмечалось глазомерно в естественных условиях. В период укосной спелости (II декада июня) растения изучаемых сортов имели только первые признаки поражения на листьях нижнего яруса. В период созревания семян пятнистости наблюдались уже и на листьях верхних ярусов, но в связи с естественным окончанием жизненного цикла растений их влияние на продуктивность было несущественным.

Наиболее вредоносным было влияние возбудителя спорыньи. Вредоносность патогена особенно сильно проявлялась в старовозрастных посевах на 4-й и 5-й годы жизни растений, когда содержание склероциев составляло 7–10% от общей массы семян. В большинстве лет наблюдений фитосанитарное состояние посевов было удовлетворительным; экономический порог вредоносности по отмеченным болезням не превышался, и существенной разницы по восприимчивости к септориозу и спорынье между сортами на естественном фоне не выявлено.

Морфологические характеристики свидетельствуют о том, что сорт 'Гвардеец' имеет признаки октоплоидных форм (табл. 5): куст прямостоячий, средней плотности; стебли круглые, полые, высотой 115–145 см, средней толщины, без опушения, с числом междоузлий 4–5, высоким листовым горизонтом; листья удлинённые (20–30 см), без опушения и воскового налета; облиственность равномерная (38–50%). Сорт устойчив к полеганию, технологичен.

Таблица 4. Питательность сухого вещества костреча безостого (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), 2012–2020 гг.

Table 4. Nutritional value of *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub dry matter, 2012–2020

Сорт	Содержание сырого протеина, %		Содержание клетчатки, %	
	min-max	среднее	min-max	среднее
Лангепас, St_1	8,3–12,2	7,9	24,1–36,8	32,3
(♀)Свердловский 38, St_2	7,2–12,1	8,0	30,8–4,0	32,6
Гвардеец	7,0–12,2	7,3	28,2–34,0	32,0

Таблица 5. Морфологическое описание сорта костреча безостого (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub) 'Гвардеец'

Table 5. Morphological description of cv. 'Gvardeets' (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub)

Признак	Описание
Плоидность	октоплоид
Образование соцветий в год посева	отсутствует
Тип куста	прямостоячий
Стебли:	
– форма	круглые, полые
– грубость	не грубые
– опушение	отсутствует
– окраска узлов	светло-коричневая
– число междоузлий	4–5
Положение листьев по отношению к стеблю	полувертикальное

Таблица 5. Окончание

Table 5. The end

Признак	Описание
Высота листового горизонта	высокий
Флаговый лист:	
– длина	23–31 см
– ширина	0,8–1,2 см
Соцветие:	
– длина	14–20 см
– соотношение длины и ширины	4 : 1
Семена: масса 1000 семян	3,5–4,2 г
Плотность куста в период созревания	рыхлый

Заключение

Новый сорт костреца безостого 'Гвардеец' селекции Тюменского научного центра СО РАН по результатам ГСИ в 2021 г. районирован по Волго-Вятскому (4), Западно-Сибирскому (10), Восточно-Сибирскому (11) регионам РФ. Рекомендуется для сенокосно-пастбищного использования. В северных регионах преимущественно одноукосный. Зимостойкий, пластичный с хорошим отрастанием весной и после скашивания на сено. Устойчив к полеганию, технологичен. Отличается стабильной продуктивностью: средняя урожайность зеленой массы за девять лет составила 22,8 т/га; выход сухого вещества – 7,7 т/га; семенная продуктивность – 0,19 т/га, что выше исходной формы сорта 'Свердловский 38' на 13, 12 и 16%, а распространяемого сорта-стандарта 'Лангепас' – на 6, 7 и 5% соответственно. Содержание протеина в сухом веществе – 7,0–12,0%; клетчатки – 28,2–34,0%. За время наблюдений сорт 'Гвардеец' обеспечивал свою урожайность за счет устойчивого числа побегов и мощности растений. Генетический материал, полученный из октоплоидного сорта 'Свердловский 38', в результате селекции образовал новую устойчивую популяцию растений, характеризующуюся адаптивными способностями к меняющимся условиям окружающей среды, вследствие чего имеющую преимущество перед родительской формой.

References / Литература

- Ashmarina L.F., Gorobey I.M., Konyaeva N.M., Agarkova Z.V. Atlas of forage crop diseases in Western Siberia (Atlas bolezney kormovykh kultur v Zapadnoy Sibiri). N.I. Kashevarov (ed.). Novosibirsk: Siberian Regional Branch of the Russian Academy of Agricultural Sciences; 2010. [in Russian] (Ашмарина Л.Ф., Горобей И.М., Коняева Н.М., Агаркова З.В. Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири / под ред. Н.И. Кашеварова. Новосибирск: Сибирское региональное отделение Россельхозакадемии; 2010).
- Dospikhov V.A. Methodology of field trial (Metodika polevogo opyta). Moscow: Agropromizdat; 1985. [in Russian] (Доспихов В.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат; 1985).
- Guidelines for conducting field experiments with feed crops (Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami). Moskva: V.R. Williams Forage Research Institute; 1997. [in Russian] (Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Москва: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса; 1997).
- Karetin L.N. Soils of Tyumen Province (Pochvy Tyumenskoj oblasti). Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch; 1990. [in Russian] (Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение; 1990).
- Kashevarov N.I., Osipova G.M., Tyuryukov A.G., Filippova N.I. The results of the study smooth brome grass *Bromopsis inermis* Leys and its use under extreme environmental conditions. *Russian Agricultural Sciences*. 2014;(6):14-17. [in Russian] (Кашеваров Н.И., Осипова Г.М., Тюрюков А.Г., Филиппова Н.И. Исследование особенностей биологических признаков костреца безостого *Bromopsis inermis* Leys. для возделывания в экстремальных условиях. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014;(6):14-17).
- Kashevarov N.I., Polyudina R.I., Kazarinova I.N., Potapov D.A. "Flagman" – new variety of *Bromus inermis*. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2019;(1):17-19. [in Russian] (Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Казаринова И.Н., Потапов Д.А. Новый сорт костреца безостого Флагман. *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*. 2019;(1):17-19). DOI: 10.30850/vrsn/2019/1/17-19
- Lipovtchina T.P. Results of awnless brome-grass (*Bromopsis inermis* Leys.) breeding in Northern Trans-Ural Region. *Agrarian Science Euro-North-East*. 2016;4(53):15-21. [in Russian] (Липовцына Т.П. Результаты селекции костреца безостого (*Bromopsis inermis* Leys.) в Северном Зауралье. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2016;4 (53):15-21).
- Lubenets P.A. (ed.). Descriptor list of a family (fodder grasses) (Klassifikator semeystva [kormovye zlaki]). Leningrad: VIR; 1974. [in Russian] (Классификатор семейства (кормовые злаки) / под ред. П.А. Лубенца. Ленинград: ВИР; 1974).
- Maslova S.P., Kurenkova S.V., Tabalenkova G.N. Morphophysiological characteristics and chemical composition of Hungarian brome biomass. *Vestnik instituta biologii Komi nauchnogo tsentra Uralskogo otdeleniya RAN = Bulletin of the Institute of Biology of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2005;12(98):8-10. [in Russian] (Маслова С.П., Курен-

- кова С.В., Табаленкова Г.Н. Морфофизиологические характеристики и химический состав биомассы костреца безостого. *Вестник института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН*. 2005;12(98):8-10).
- Osipova G.M., Serikpaeva S.V. Inbreeding in awnless brome (*Bromopsis inermis* (Leysser) Holub). (Inbriding kostretsa bezostogo (*Bromopsis inermis* (Leysser) Holub). Novosibirsk; 2008. [in Russian] (Осипова Г.М., Серикпаева С.В. Инбридинг у костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leysser) Holub). Новосибирск; 2008).
- Osokin E.V. (ed.). Guidelines for studying the resistance of cereal grasses to pathogens of fungal diseases for the conditions of the non-black-soil zone of the RSFSR (Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu ustoychivosti zlakovykh trav k vzbuditel'yam gribnykh bolezney dlya usloviy nechernozemnoy zony RSFSR). Leningrad: VIR; 1974. [in Russian] (Методические указания по изучению устойчивости злаковых трав к возбудителям грибных болезней для условий нечерноземной зоны РСФСР / под ред. Е.В. Осокина. Ленинград: ВИР; 1977).
- Rapoport I.A., Zoz N.N. Regularities of chemical mutagenesis in cultivated plants. Chemical mutagenesis and plant breeding (Zakonomernosti khimicheskogo mutagenez na kulturnykh rasteniyakh. Khimicheskiy mutagenez i selektsiya). Moscow: Nauka; 1971. [in Russian] (Рапопорт И.А., Зоз Н.Н. Закономерности химического мутагенеза на культурных растениях. Химический мутагенез и селекция. Москва: Наука; 1971).
- Sariev A.Kh. Seeded meadow formations during biological reclamation of disturbed lands in the Yenisey North (Seyaney lugovye formatsii pri biologicheskoy rekultivatsii narushennykh zemel na Yeniseyskom Severe). Novosibirsk; 2018. [in Russian] (Сариев А.Х. Сеяные луговые формации при биологической рекультивации нарушенных земель на Енисейском Севере. Новосибирск; 2018).
- Sariev A.Kh., Ochikolova N.N. Artificial meadow phytocenoses in the system of restoration of vegetative and soil cover of tundra lands of the Yenisei North. *The Bulletin of KrasGau*. 2017;12(135):195-203. [in Russian] (Сариев А.Х., Очиколева Н.Н. Искусственные луговые фитоценозы в системе восстановления растительно-почвенного покрова тундровых земель Енисейского Севера. *Вестник КрасГАУ*. 2017;12(135):195-203).
- Sheveleva T.L. The results and methods selection job with the *Bromus inermis* in the Tyumen region. *Fundamental Research*. 2006;(7):29-31. [in Russian] (Шевелева Т.Л. Результаты и методы селекционной работы с кострецом безостым в Тюменской области. *Фундаментальные исследования*. 2006;(7):29-31).
- Zarjanova Z.A., Osin A.A., Kirjuhina S.V. Fodder productivity and longevity of some species of the perennial grass and grass mixtures in the conditions of the Oryol region. *Legumes and Groat Crops*. 2014;1(9):72-79. [in Russian] (Зарьянова З.А., Осин А.А., Кирюхин С.В. Кормовая продуктивность и долголетие отдельных видов многолетних трав и травосмесей в условиях Орловской области. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2014;1(9):72-79).
- Zelenskiy V.M., Sariyev A.Kh. Perennial grasses for recultivation in subarctic tundra of Taimir. *Siberian Herald of Agricultural Science*. 2008;8(188):40-50. [in Russian] (Зеленский В.М., Сариев А.Х. Многолетние травы для рекультивации земель в субарктической тундре Таймыра. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2008;8(188):40-50).

Информация об авторах:

Наталья Александровна Феоктистова, научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья – филиал ТНЦ СО РАН, 625501 Россия, Тюменская обл., Тюменский р-н, п. Московский, ул. Бурлаки, 2, nata_feo@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9418-6218>

Юрий Ефремович Леонидов, научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья – филиал ТНЦ СО РАН, 625501 Россия, Тюменская обл., Тюменский р-н, п. Московский, ул. Бурлаки, 2, Yura.Leonidov.60@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0329-5954>

Information about the authors

Natalya A. Feoktistova, Researcher, Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Research Institute of Agriculture for the Northern Trans-Ural Region, branch of the TSC SB RAS, 2 Burlaki St., Moskovsky Settlement, Tyumensky District, Tyumen Province 625501, Russia, nata_feo@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9418-6218>

Yury E. Leonidov, Researcher, Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Research Institute of Agriculture for the Northern Trans-Ural Region, branch of the TSC SB RAS, 2 Burlaki St., Moskovsky Settlement, Tyumensky District, Tyumen Province 625501, Russia, Yura.Leonidov.60@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0329-5954>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 21.09.2021; одобрена после рецензирования 22.03.2022; принята к публикации 06.09.2022. The article was submitted on 21.09.2021; approved after reviewing on 22.03.2022; accepted for publication on 06.09.2022.