

УДК633.37:631.527

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

М. Н. АВРАМЕНКО, В. И. БУШУЕВА, Е. С. АНДРОНОВИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 30.06.2017)

Создание прочной кормовой базы для животноводства в большинстве почвенно-климатических зон Республики Беларусь зависит от эффективности полевого травосеяния, обеспеченности каждого хозяйства высококачественными сортовыми семенами наиболее адаптивных к условиям возделывания видов многолетних бобовых трав [1]. К таким травам относятся в первую очередь клевер луговой и люцерну посевную, по которым к возделыванию в условиях производства допущено, соответственно 21 и 16 сортов. В структуре посевных площадей они занимают 60 % от всех возделываемых видов многолетних бобовых трав, при этом на долю клевера лугового и его травосмесей приходится 301, а люцерны и ее травосмесей – 286 тыс. га. Галега восточная в Республике Беларусь является одной из перспективных и экономически выгодных культур. В связи с расширением посевных площадей под данную культуру необходимо активизировать селекционную работу по созданию высокоурожайных сортов устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды с высокими показателями качества продукции. В статье представлены результаты комплексной оценки исходного материала галеги восточной в коллекционном питомнике. По результатам проведенной оценки сортообразцов галеги восточной по комплексу хозяйственно полезных признаков и свойств были выделены источники высокорослости БГСХА-2-6 (109 см), БГСХА-1 (109 см) и БГСХА-5 (110 см), высокой облиственности – БГСХА-М (56,7 %), БГСХА-Б (56,7 %), БГСХА-2 (56,7 %), Московская-17 (56,7 %), СЭГ-2 (58,2 %), с высоким содержанием сухого вещества в зеленой массе – СЭГ-2 (31,0 %), БГСХА-1 (31,0 %) и БГСХА-М (32,7 %). Сортообразцы БГСХА-2, БГСХА-1 и БГСХА-4 могут служить одновременно источниками соответственно, высокой урожайности зеленой массы (9,8; 8,8 и 8,0 кг/м²), сухого вещества (2,7, 2,4 и 2,2 кг/м²) и семян (65,7; 77,3 и 58,1 г/м²).

Ключевые слова: галега восточная, травосеяние, структура посевных площадей, сортообразцы, хозяйственно полезный признак.

Creation of a solid fodder base for livestock in most of the soil and climatic zones of the Republic of Belarus depends on the effectiveness of field grass seeding, the provision of each farm with high-quality variety seeds of perennial legumes species which are most adaptable to the growing conditions. Such grasses are primarily meadow clover and alfalfa, 21 and 16 varieties of which, respectively, were allowed to be cultivated in production conditions. In the structure of acreage, they occupy 60% of all cultivated species of perennial leguminous grasses, with meadow clover and its grass mixtures accounting for 301, and alfalfa and its grass mixtures accounting for 286 thousand hectares. Galega orientalis in the Republic of Belarus is one of the promising and economically profitable crops. In connection with the expansion of sown areas for this crop, it is necessary to intensify the selection work to create high-yield varieties resistant to diseases, pests and unfavorable environmental factors with high product quality indicators. The article presents results of a comprehensive assessment of initial material of Galega orientalis in the collection nursery. Based on the results of assessment of Galega orientalis variety samples, according to a complex of economically useful traits and properties, we have established sources of high height of BGSNA-2-6 (109 cm), BGSNA-1 (109 cm) and BGSNA-5 (110 cm), dense leafage – BGSNA-M (56.7%), BGSNA-B (56.7%), BGSNA-2 (56.7%), Moskovskaia-17 (56.7%), SEG-2 (58.2%), with high content dry matter in green mass – SEG-2 (31.0%), BGSNA-1 (31.0%) and BGSNA-M (32.7%). Variety samples of BGSNA-2, BGSNA-1 and BGSNA-4 can simultaneously serve as sources of high yield of green mass (9.8, 8.8 and 8.0 kg / m², correspondingly), dry matter (2.7, 2.4 and 2.2 kg / m²) and seeds (65.7, 77.3 and 58.1 g / m²).

Key words: Galega orientalis, grass sowing, structure of sown areas, variety sample, economically useful trait.

Введение

В последние годы значительно возрос спрос со стороны производителей на сравнительно новую для Беларуси бобовую культуру – галегу восточную, которая по кормовым качествам не уступает клеверу луговому и люцерне посевной, но значительно превосходит их по долголетию жизни в травостое и является экономически более эффективной. Поэтому с 2005 г. посевные площади под нее увеличились в три раза и уже достигли 11 тыс. га [2]. В Государственный реестр Республики Беларусь включено и допущено к возделыванию в условиях производства четыре отечественных сорта: Нестерка, Полеская, Садружнасьць и Надежа. Для дальнейшей интенсификации внедрения ее в производство нужны новые более урожайные сорта, селекционная работа по созданию которых уже много лет проводится в УО БГСХА [3–5].

Галега восточная (*Galega orientalis* Lam.), интродуцированная с Северного Кавказа, характеризуется высокой экологической пластичностью и может успешно возделываться в различных почвенно-климатических зонах Республики Беларусь. Сформированный травостой галеги восточной может использоваться на кормовые цели на протяжении 20 лет и более, формируя при этом ежегодно урожайность зеленой массы от 50 до 100 тонн и более. Получаемые из

галеги корма отличаются низкой себестоимостью и высокой питательностью. 100 кг зеленой массы галеги по питательности равны 20–28 к. ед. с содержанием 115–158 г переваримого протеина на 1 к. ед., а такое же количество сена содержит – 56–60 к. ед. и 160–190 г переваримого протеина. В сыром протеине зеленой массы галеги восточной содержатся все незаменимые аминокислоты: треонин – 1,48, аланин – 1,68, валин – 1,98, метионин – 0,46, изолейцин – 1,45, лейцин – 2,52, фенилаланин – 1,88, гистидин – 1,65, аргинин – 1,98 г на 1 кг зеленой массы [6].

Для галеги восточной характерна высокая семенная продуктивность, урожайность семян в среднем составляет 3–6 ц/га, а при благоприятных условиях может достигать 12 ц/га. Положительным свойством галеги восточной является не растрескиваемость и не осыпаемость бобов при созревании. Она относится к самым ранним и высокопродуктивным медоносам. Как бобовая культура галега восточная способна связывать атмосферный азот посредством клубеньковых бактерий. За два года жизни травостоя она фиксирует до 445 кг/га атмосферного азота, что имеет особую значимость в плане экономии энергоресурсов, охраны окружающей среды и получения экологически чистой продукции. Галега служит хорошим предшественником для полевых культур и выполняет почвозащитную функцию [1, 7]. Вместе с тем биологический потенциал этой культуры значительно выше и для его реализации нужна интенсивная селекционная проработка. Одной из основных задач селекции галеги восточной является создание более урожайных, высоко адаптивных сортов с комплексом хозяйственно-полезных признаков и свойств. Для создания таких сортов в УО БГСХА используется исходный материал различного эколого-географического и селекционного происхождения

Целью данной работы было дать сравнительную оценку исходного материала галеги восточной в коллекционном питомнике и выделить источники наиболее ценных хозяйственно полезных признаков и свойств.

Основная часть

Исследования проводилась на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА в 2013–2016 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м мореным суглинком. Содержание гумуса составляет 2,2 %, подвижных форм фосфора 293 г, а обменного калия 215 г на 1 кг почвы. Кислотность почвы находится на уровне рН в КС1 6,4. Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков. Так 2013 г. характеризовался как слабо засушливый, 2014 – влажный, 2015 – засушливый и 2016 – избыточно влажный. Закладка коллекционного питомника проводилась в 2013 г. Площадь делянки 1 м², повторность 2-кратная. Форма делянок квадратная, расположение рендомизированное. Способ посева черезрядный с междурядьями 30 см. Норма высева семян 1,0–1,2 г/м² при 100 % хозяйственной годности, глубина заделки 1–1,5 см. Семена перед посевом скарифицировали вручную наждачной бумагой и инокулировали микробным препаратом Вогал. Объектами исследований служили 30 сортообразцов галеги восточной различного селекционного и эколого-географического происхождения. В качестве стандарта использовался сорт Полесская.

В первый год жизни травостоя проводился тщательный уход за посевами с целью создания благоприятных условий для роста и развития растений. Основные наблюдения и учеты проводились на второй и последующие годы жизни травостоя, когда растения проходили полный цикл развития.

По результатам фенологических наблюдений отмечали фазы развития и определяли длину вегетационного периода, изучали динамику роста, высоту растений. Учитывали урожайности зеленой массы и семян сплошным методом. Элементы структуры семенной продуктивности анализировали методом пробного снопа из 25 стеблей. Оценку сортообразцов по облиственности и содержанию сухого вещества в зеленой массе проводили в соответствии с методикой ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [11]. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась методом дисперсионного анализа [12]. Фенологические наблюдения за сортообразцами показали, что различия между ними были не-

значительными и в большей степени проявились по годам. Так, весеннее отрастание травостоя в годы проведения исследований у всех сортообразцов начиналось в третьей декаде апреля. В среднем за три года в фазу бутонизации сортообразцы вступали через 35–37 дней от начала отрастания, а в фазу цветения через 6–9 дней от начала бутонизации. Период от цветения до созревания в среднем составил 53–54 дня, а длина всего вегетационного периода – 96–98 дней. В зависимости от метеорологических условий года период вегетации составил по сортообразцам во влажном 2014 г. – 97–100 дней, в засушливом 2015 г. – 91–95 и в избыточно влажном 2016 г. – 100–104 дня (рис. 1).

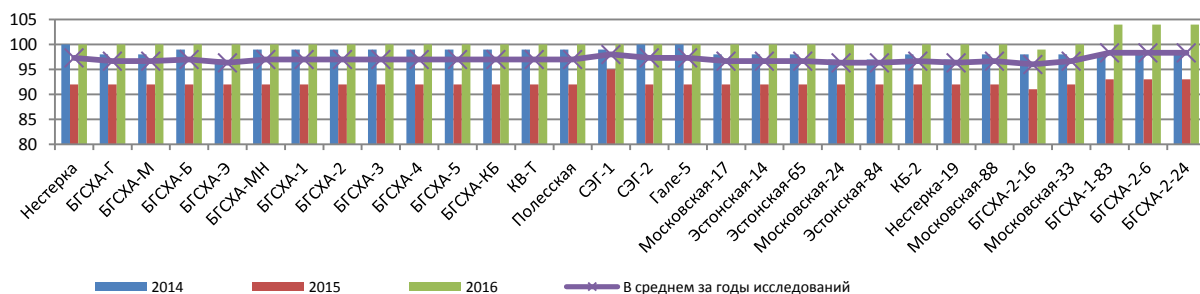


Рис. 1. Длина вегетационного периода сортообразцов галеги восточной, (дней)

Таким образом, в засушливом году продолжительность вегетационного периода у сортообразцов сократилась, а в избыточно влажном – увеличилась. Различия по длине вегетационного периода между сортообразцами во все годы исследований были незначительными и составили 2–4 дня, что указывает на принадлежность их к одной и той же группе спелости.

За вегетационный период проводилось по два укоса зеленой массы. В среднем за три года исследований высота растений в первом укосе варьировала по сортообразцам от 75 до 110 см (рис. 2).

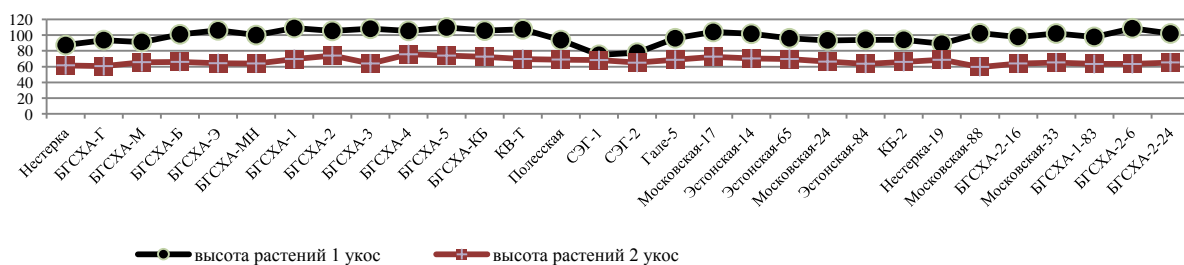


Рис. 2. Высота растений у сортообразцов галеги восточной, см (в среднем за три года)

Наиболее высокорослыми были сортообразцы БГСХА-2-6, БГСХА-1 (109 см) и БГСХА-5 (110 см), превысившие сорт стандарт Полесская на 15 и 16 см соответственно. Во втором укосе высота растений была меньше и составила по сортообразцам 61–76 см. Более высокими оказались сортообразцы БГСХА-2, БГСХА-5 (74 см) и БГСХА-4 (76 см), что на 5–6 см выше, чем у стандарта.

Урожайность зеленой массы складывалась из двух укосов, где доля первого была более высокой и составила по сортообразцам в зависимости от метеорологических условий года 50,0–83,3 % в 2014 г., 60–93,5 % в 2015 г., 25,0–73,2 % в 2016 г.

На долю второго укоса приходилось 16,7–50,0 % в 2014 г., 6,5–40,0 % в 2015 г., 24,7–52,0 % в 2016 г. В среднем за три года исследований на долю первого укоса приходилось в зависимости от сортообразца 54,9–75,3 %, а второго – 27,5–45,1 %.

Урожайность зеленой массы значительно различалась по сортообразцам и годам исследований. Так в 2014 г. она варьировала по сортообразцам в пределах от 1,1 кг/м² у Полесской до 8,1 кг/м² у БГСХА-1 (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортообразцов галеги восточной по урожайности зеленой массы и сухого вещества

Сортообразцы	Урожайность зеленой массы, кг/м ²				Содержание сухого вещества %				Урожайность сухого вещества, кг/м ²			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее
Нестерка	3,4	4,7	6,5	4,9	20	20	23	21,0	0,7	0,9	1,5	1,0
БГСХА-Г	7,0	6,0	4,3	5,8	15	24	22	20,3	1,1	1,4	0,9	1,1
БГСХА-М	7,0	3,2	5,7	5,3	25	31	42	32,7	1,8	1,0	2,4	1,7

БГСХА-Б	7,3	5,7	5,3	6,1	22	17	26	21,7	1,6	1,0	1,4	1,3
БГСХА-Э	5,4	6,9	6,5	6,3	24	24	13	20,3	1,3	1,7	0,9	1,3
БГСХА-МН	7,2	6,8	7,0	7,0	27	30	26	27,7	1,9	2,0	1,8	1,9
БГСХА-1	8,1	10,6	7,7	8,8	22	38	33	31,0	1,8	2,8	2,5	2,4
БГСХА-2	7,7	10,1	11,3	9,7	24	18	40	27,3	1,8	1,8	4,5	2,7
БГСХА-3	4,7	7,4	9,3	7,1	19	26	37	27,3	0,9	1,9	3,5	2,1
БГСХА-4	6,0	8,3	9,7	8,0	26	25	30	27,0	1,6	2,1	2,9	2,2
БГСХА-5	6,9	7,6	8,2	7,6	14	14	23	17,0	1,0	1,1	1,9	1,3
БГСХА-КБ	4,3	5,9	11,3	7,2	27	24	20	23,7	1,2	1,4	2,3	1,6
КВ-Г	5,6	7,5	8,3	7,1	23	26	16	21,7	1,3	2,0	1,4	1,5
Полесская	1,1	5,0	9,3	5,1	25	25	18	22,7	0,3	1,3	1,6	1,1
СЭГ-1	1,2	2,3	5,9	3,1	33	32	20	28,3	0,4	0,7	1,2	0,8
СЭГ-2	1,3	3,1	4,0	2,8	28	32	33	31,0	0,4	1,0	1,3	0,9
Гале-5	5,7	7,1	4,2	5,7	21	25	13	19,7	1,2	1,8	0,6	1,2
Московская-17	3,4	4,9	8,0	5,4	20	24	29	24,3	0,7	1,2	2,3	1,4
Эстонская-14	5,8	6,2	6,6	6,2	23	29	22	24,7	1,3	1,8	1,4	1,5
Эстонская-65	6,5	4,6	5,4	5,5	27	20	29	25,3	1,8	0,9	1,5	1,4
Московская-24	4,7	1,8	7,0	4,5	17	33	30	26,7	0,8	0,6	2,1	1,2
Эстонская-84	5,4	1,5	3,3	3,4	28	26	32	28,7	1,5	0,4	1,0	1,0
КБ-2	6,1	2,5	4,3	4,3	25	29	27	27,0	1,5	0,7	1,1	1,1
Нестерка-19	2,3	2,2	4,8	3,1	23	23	23	23,0	0,5	0,5	1,1	0,7
Московская-88	6,1	3,5	3,9	4,5	24	20	22	22,0	1,5	0,7	0,9	1,0
БГСХА-2-16	4,8	3,7	5,0	4,5	24	18	23	21,7	1,2	0,7	1,2	1,0
Московская-33	7,3	6,2	5,5	6,3	22	20	29	23,7	1,6	1,2	1,6	1,5
БГСХА-1-83	7,4	4,9	6,5	6,3	21	24	29	24,7	1,6	1,2	1,9	1,5
БГСХА-2-6	6,8	5,6	5,8	6,1	21	14	30	21,7	1,4	0,8	1,7	1,3
БГСХА-2-24	6,3	5,1	6,7	6,0	26	27	23	25,3	1,6	1,4	1,6	1,5
НСР ₀₅	0,45	0,30	0,60									

В 2015 г. самый низкий показатель урожайности отмечен у сортообразца Эстонская-84 (1,5 кг/м²), а наиболее высокий у БГСХА-1 (10,6 кг/м²). В 2016 г. были наиболее благоприятные условия для формирования урожайности зеленой массы варьирование по сортообразцам находилось в пределах от 3,3 кг/м² (Эстонская-84) до 11,3 кг/м² (БГСХА-2 и БГСХА-КБ).

В среднем за три года урожайность зеленой массы составила в зависимости от сортообразца 2,8–9,7 кг/м². Более низкий показатель отмечен у сортообразцов СЭГ-2 (2,8 кг/м²), СЭГ-1 и Нестерка-19 (3,1 кг/м²), которые уступили сорту-стандарту на 2,3 и 2,0 кг/м² соответственно. Наибольшую урожайность имели сортообразцы БГСХА-5 (7,6 кг/м²), БГСХА-4 (8,0 кг/м²), БГСХА-1 (8,8 кг/м²) и БГСХА-2 (9,8 кг/м²), которые превысили стандарт на 2,5; 2,9; 3,7 и 4,7 кг/м² соответственно.

Различия между сортообразцами выявлены по содержанию сухого вещества в зеленой массе и урожайности. Содержание сухого вещества в 2014 г. составило в зависимости от сортообразца от 14–33 %, в 2015 г. – 14–38 %, и в 2016 г. – 13–42 %. В среднем за три года этот показатель варьировал по сортообразцам в пределах от 17,0 до 32,7 %. Наименьшее содержание сухого вещества имели сортообразцы БГСХА-5 (17 %), Гале-5 (19,7 %), а наибольшее – СЭГ-2 (31,0 %), БГСХА-1 (31,0 %) и БГСХА-М (32,7 %), превысившие сорт стандарт на 8,3 и 10 %, соответственно. Однако содержание сухого вещества в зеленой массе не всегда характеризует сортообразец по уровню урожайности сухого вещества с единицы площади.

В наших исследованиях урожайность сухого вещества варьировала по сортообразцам в зависимости от метеорологических условий года от 0,3 до 1,9 кг/м² в 2014 г., от 0,4 до 2,8 кг/м² в 2015 г., от 0,6 до 4,5 кг/м² в 2016 г. В среднем за три года урожайность сухого вещества составила по сортообразцам 0,7–2,7 кг/м². Наименьшей она была у сортообразцов Нестерка-19 (0,7 кг/м²), СЭГ-1 (0,8 кг/м²) и СЭГ-2 (0,9 кг/м²), что соответственно на 0,4; 0,3; 0,2 кг/м² ниже чем у стандарта. Наиболее высокоурожайными по сухому веществу, превысившими стандарт в два раза и более были сортообразцы БГСХА-3 (2,1 кг/м²), БГСХА-4 (2,2 кг/м²), БГСХА-1 (2,4 кг/м²) и БГСХА-2 (2,7 кг/м²).

Значительное внимание в наших исследованиях уделялось оценке сортообразцов по облиственности, так как данный показатель положительно влияет на качество кормов. Так

в 2014 г. облиственность растений составила по сортообразцам 42–60 %, в 2015 г. – 45–66 % и в 2016 г. – 38–62% (рис. 3).

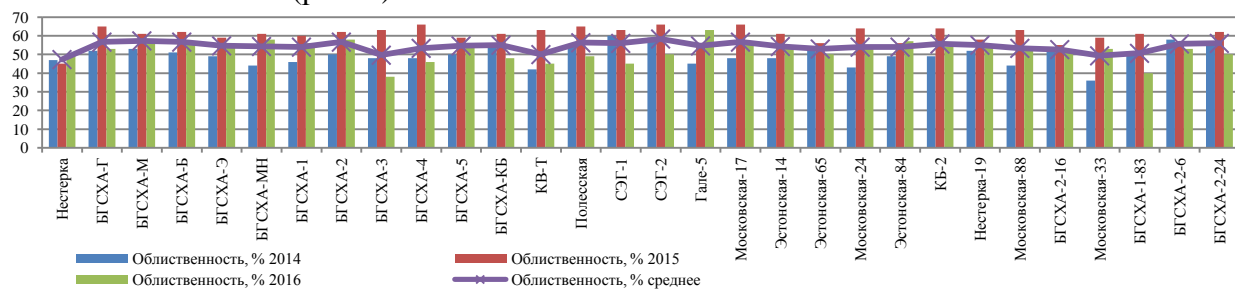


Рис. 3. Облиственность сортообразцов галеги восточной, %

В среднем за три года облиственность варьировала в зависимости от сортообразца в пределах от 47,5 % до 58,2 %. Наибольшей она была у сортообразцов БГСХА-М (56,7 %), БГСХА-Б (56,7 %), БГСХА-2 (56,7 %), Московская-17 (56,7 %), СЭГ-2 (58,2 %), которые превысили стандарт на 0,4 и 1,8 %, соответственно. Данные образцы могут служить ценным исходным материалом как источники высокой облиственности в селекции галеги восточной на повышение качества и питательности кормовой массы. Наиболее значительные различия между сортообразцами выявлены по урожайности семян, которая варьировала по годам в зависимости от сортообразца в пределах от 3,1 до 144,8 г/м². Наиболее высокий показатель по сортообразцам отмечен в 2016 г. (16,1–144,8 г/м²) (табл. 2). В среднем за три года урожайность семян в зависимости от сортообразцов составила 18,1–88,2 г/м². Лучшими сортообразцами по данному показателю с урожайностью семян 65 г/м² и более были Московская-33 (65,1 г/м²), БГСХА-2 (65,7 г/м²), БГСХА-5 (69,4 г/м²), БГСХА-МН (73,8 г/м²), БГСХА-1-83 (76,3 г/м²), БГСХА-1 (77,3 г/м²), БГСХА-Э (86,6 г/м²), БГСХА-3 (88,2 г/м²) и сорт Нестерка (76,5 г/м²).

Таблица 2. Урожайность семян сортообразцов галеги восточной (2014–2016 гг.)

Сортообразцы	Урожайность семян, г/м ²			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее за 2014–2016 гг.
Нестерка	12,3	72,5	144,8	76,5
БГСХА-Г	80,4	59,7	48,6	62,9
БГСХА-М	6,8	79,9	103,9	63,5
БГСХА-Б	38,1	44,8	85,5	56,1
БГСХА-Э	64,2	56,1	139,6	86,6
БГСХА-МН	67,6	43,2	110,5	73,8
БГСХА-1	62,5	68,2	101,3	77,3
БГСХА-2	50,1	44,6	102,5	65,7
БГСХА-3	48,9	41,8	173,8	88,2
БГСХА-4	53,8	20,4	100,1	58,1
БГСХА-5	32,7	12,6	163	69,4
БГСХА-КБ	32,8	13,9	44,6	30,4
КВ-Т	43,9	7,2	42,3	31,1
Полесская	21,2	12,8	85,7	39,9
СЭГ-1	8,4	26,7	19,2	18,1
СЭГ-2	8,3	26	35,2	23,2
Гале-5	46,6	21,7	52,8	40,4
Московская-17	27,1	34	16,1	25,7
Эстонская-14	70,9	6,8	74,4	50,7
Эстонская-65	28,1	25,7	74,2	42,7
Московская-24	18,9	19,6	64,4	34,3
Эстонская-84	3,1	14,1	64,1	27,1
КБ-2	15,5	22	69	35,5
Нестерка-19	24,1	37,1	39,5	33,6
Московская-88	30,3	50,1	52	44,1
БГСХА-2-16	10	76,1	94,2	60,1
Московская-33	62,4	38,8	94,2	65,1
БГСХА-1-83	69,1	56,1	103,7	76,3
БГСХА-2-6	71	10,5	109,4	63,6
БГСХА-2-24	79	17,1	71,3	55,8
НСР ₀₅	11,7	2,5	2,2	–

Заключение

Проведенная оценка сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике позволила выделить источники наиболее значимых хозяйственно полезных признаков и свойств. Источниками высокорослости являются сортообразцы БГСХА-2-6, БГСХА-1 (109 см) и БГСХА-5 (110 см), высокой облиственности – БГСХА-М (56,7 %), БГСХА-Б (56,7 %), БГСХА-2 (56,7 %), Московская-17 (56,7 %), СЭГ-2 (58,2 %). Сортообразцы БГСХА-2, БГСХА-1 и БГСХА-4 являются одновременно источниками высокой урожайности зеленой массы (9,8; 8,8 и 8,0 кг/м²), сухого вещества (2,7, 2,4 и 2,2 кг/м²) и семян (65,7; 77,3 и 58,1 г/м²) соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селекция и семеноводство многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России: науч. изд. / И. М. Шатский [и др.]; под общ. ред. И. М. Шатский. – Воронеж: ОАО «Воронежская областная типография», 2016. – 236 с.
2. Государственный реестр сортов / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2017. – 224 с.
3. Бушуева, В. И. Галега восточная: монография. 2-е изд., доп. / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск: Экоперспектива, 2009. – 204 с.
4. Сагирова, Р. А. Исходный материал для селекции галеги восточной в восточной Сибири / Р. А. Сагирова // Кормопроизводство. – 2005. – № 9. – С. 22–25.
5. Авраменко, М. Н. Оценка исходного материала галеги восточной в коллекционном питомнике // М. Н. Авраменко, В. И. Бушуева // Вестник БГСХА. – 2012. – № 1. – С. 64–68.
6. Авраменко, М. Н. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания сортообразцов галеги восточной на корм и семена / М. Н. Авраменко, В. И. Бушуева, А. С. Журавский // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 1 (86). – С. 21–27.
7. Пикун, П. Т. Кормопроизводство: нетрадиционные культуры, проблемы и пути их решения / П. Т. Пикун, М. Ф. Пикун [и др.] под ред. А. С. Мееровский. – Мозырь: ООО Ид «белый ветер», 2005. – 111 с.
8. Авраменко, М. Н. Характеристика сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике / М. Н. Авраменко, В. И. Бушуева // Молодежь и инновации- 2009: материалы науч.-практ. конф. редкол. А. П. Курдеко. – Горки: БГСХА, 2009. – Ч. 1. – 445 с.
9. Бушуева, В. И. Генотипическая изменчивость у галеги восточной и ее использование в селекции патентоспособных сортов / В. И. Бушуева // Наука и инновации. – 2007. – № 1 (47). – С. 37–41.
10. Андронович, Е. С. Сравнительная характеристика сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике / Е. С. Андронович, В. И. Бушуева, М. Н. Авраменко // Вестник БГСХА. – 2015. – № 1. – С. 83–88.
11. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИК им. В. Р. Вильямса. – М., 1983. – 197 с.
12. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.