

## ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ АДАПТИВНОСТИ ЕЖИ СБОРНОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ\*

Т.В. Косолапова, аспирант,  
А.Г. Тулинов, кандидат сельскохозяйственных наук

*Институт агробиотехнологий Федерального исследовательского центра Коми  
научного центра Уральского отделения РАН,  
167023, Сыктывкар, ул. Ручейная, 27  
E-mail: toolalgen@mail.ru*

*Исследования проводили с целью определения параметров адаптивности и урожайности зеленой массы коллекционных образцов ежи сборной с последующим отбором наиболее ценных из них для дальнейшей селекции. Работу выполняли в условиях Республики Коми в период с 2016 по 2018 гг. Изучали перспективные популяции ежи сборной (*Dactylis glomerata* L.) различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР по хозяйственным признакам и параметрам адаптивности. Объекты исследований пятнадцать отечественных популяций, в том числе пять из Республики Коми (42733, 42734, 42736, 43024, 45945), три из Архангельской области (44342, 36684, 44343), две из Псковской области (51856, 51858), по одной из Ленинградской, Томской и Тюменской областей (35060, 46893, 27073 соответственно); четыре иностранные – две из Норвегии (41826, 44021) и по одной из Финляндии и Канады (47268, 33392 соответственно). Метеорологические условия в период вегетации в годы проведения исследований отражали неустойчивый характер выпадения и распределения осадков. По комплексу хозяйственно-ценных параметров выделены образцы 45945, 47268 и 41826 с урожайностью зеленой массы в среднем за два укоса 205...237 ц/га. К наиболее стабильным и пластичным отнесены образцы 36684, 47268, 33392 со значениями параметров адаптивности по стрессоустойчивости от -18 до -96 единиц, коэффициентом вариации – 5,0...25,2 % и селекционной ценностью – 130...168 единиц. Они представляют ценный исходный материал для дальнейшего изучения и селекционной работы.*

## ASSESSMENT OF ADAPTABILITY PARAMETERS OF THE COCKSFOOT IN THE CONDITIONS OF THE KOMI REPUBLIC

Kosolapova T.V., Tulinov A.G.

*Institute of agrobiotechnology of the Federal Research Center of the Komi Scientific Center  
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,  
167023, Syktyvkar, ul. Rucheynaya, 27  
E-mail: toolalgen@mail.ru*

*The studies were carried out in order to determine the parameters of adaptability and yield of green mass of collection samples of the cocksfoot followed by the selection of the most valuable of them for further breeding work. The work was carried out in the conditions of the Komi Republic in the period from 2016 to 2018. Studied promising populations of the cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) of various ecological and geographical origin, obtained from the world collection of Federal research center «N.I. Vavilov all-Russian Institute of Plant Genetic Resources – VIR» by economic characteristics and adaptability parameters: fifteen domestic ones, including five from the Komi Republic (42733, 42734, 42736, 43024, 45945), three from the Arkhangelsk region (44342, 36684, 44343), two from the Pskov region (51856, 51858), one each from the Leningrad, Tomsk and Tyumen regions (35060, 46893, 27073 respectively); four foreign – two from Norway (41826, 44021) and one each from Finland and Canada (47268, 33392 respectively). The meteorological conditions during the growing season in the years of the study reflected the unstable nature of the fallout and the distribution of precipitation. According to a set of economically valuable parameters, samples 45945, 47268 and 41826 were identified with a yield of green mass on average for two cuttings of 205...237 c/ha. Samples 36684, 47268, 33392 with values of adaptability parameters for stress resistance from -18 to -96 units, with a coefficient of variation – 5.0...25.2 % and with a selection value – 130...168 units were classified as the most stable and plastic ones. They provide valuable starting material for further study and breeding work.*

**Ключевые слова:** ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), коллекция, селекция, урожайность зеленой массы, адаптивность

**Key words:** cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.), collection, selection, yield of green mass, adaptability

В системе кормопроизводства приоритетное место занимает селекция многолетних трав [1, 2]. В условиях Республики Коми дополнением к ранее созданным сортам многолетних злаковых видов может стать засухоустойчивая пастбищная культура ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) [3, 4, 5]. В сельскохозяйственном производстве республики она не получила широкого распространения по причине низкой адаптивности к условиям Севера, в первую очередь из-за недостаточной морозо- и зимостойкости [6]. В то же время для дальнейшего

развития кормопроизводства необходимы раннеспелые многократно отчуждаемые травы с высокой кормовой ценностью для создания зеленого конвейера. Ежа сборная, будучи ценным растением, возделывается на торфяных почвах в чистом виде и в составе травосмесей, используется для создания высокопродуктивных сенокосов и пастбищ, сырьевого конвейера [7, 8, 9]. При соблюдении соответствующих агротехнических приемов она держится в травостое 8...10 лет, обладает высокой отавностью. В нашей стране ежу сборную

\* Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания № 0412-2019-0051, Пер. № НИОКТР АААА-А20-120022790009-4

успешно возделывают в регионах с различными природно-климатическими условиями [10, 11, 12]. В Западной Европе ее считают одной из лучших кормовых трав [13, 14, 15]. В Государственный реестр селекционных достижений по Северному (I) региону Российской Федерации входят шесть сортов ежи сборной и ни один из них не районирован в Республике Коми [16]. Ежа сборная – тетраплоид, что определяет широкий диапазон ее экологической пластичности и изменчивости при адаптации к абиотическим факторам среды. В связи с этим была поставлена задача – создать новый высокопродуктивный сорт ежи сборной с повышенной кормовой ценностью и с широким адаптивным потенциалом в почвенно-климатических условиях Севера.

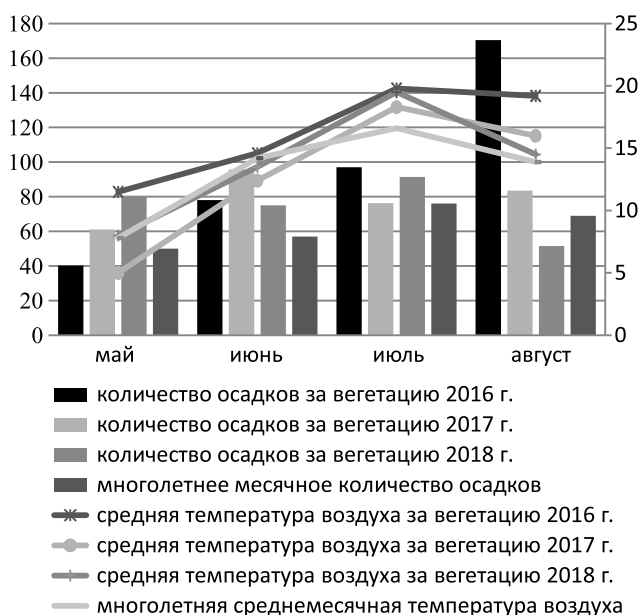
Цель исследований – оценить урожайность зеленой массы образцов ежи сборной в коллекционном питомнике, установить параметры адаптивности и на их основе отобрать наиболее перспективные формы для дальнейшей селекционной работы.

**Методика.** Работу проводили на экспериментальной базе Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Опытный участок находился на территории Муниципального образования городской округ Сыктывкар (61°40'35" с.ш., 50°48'35.6" в.д.). Коллекционный питомник ежи сборной заложен в 2015 г. Экспериментальный участок ровный по рельефу, почва кислая дерново-подзолистая, по механическому составу среднесуглинистая со средним содержанием гумуса до 4 % (ГОСТ 26213-91), подвижного фосфора и калия – соответственно 563 и 228 мг/кг почвы (ГОСТ Р 54650-2011), рН<sub>сол.</sub> – 6,0 (ГОСТ 26483-85). Агротехника общепринятая для выращивания многолетних злаковых трав в Нечерноземной зоне, посев проводили квадратно-гнездовым способом, площадь делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Учет урожайности зеленой массы в первом укосе осуществляли в фазе колошения, второй укос проводили при достижении травостоем высоты 40...60 см [17].

Объектом исследования были 19 образцов ежи сборной из мировой коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) различного эколого-географического происхождения, в том числе одиннадцать из Северо-Западного федерального округа России (Республика Коми – 5, Архангельская область – 3, Псковская область – 2 и Ленинградская область – 1, выбранный в качестве стандарта, как сорт, имеющий допуск к возделыванию по Северному (I) региону Российской Федерации), три из Уральского федерального округа (Тюменская область – 2 и Свердловская область – 1), один из Сибирского федерального округа (Томская область), четыре иностранных образца (Норвегия – 2, Финляндия – 1, Канада – 1). В 2016 г. два образца исключили из исследования в связи с низкой зимостойкостью (31911, 41596 – дикорастущие из Свердловской и Тюменской областей).

Математическую обработку показателей урожайности и параметров адаптивности выполняли методом дисперсионного анализа [18] с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2010 на персональном компьютере. Параметры адаптивности и экологической пластичности сортов и образцов определяли методом Eberhart S.A. и Russell W.A. [19]. Показатель гомеостатичности рассчитывали по Хангильдину В.В. и Бирюкову С.В. [20].

В период исследований погодные условия сильно различались по температуре и количеству осадков (см.



**Метеоусловия вегетационных периодов 2016–2018 гг.**

рисунок). Так, 2016 г. характеризовался повышенными температурами (на 2,4 °C больше среднегодовых) и умеренным количеством осадков (в пределах климатической нормы). В 2017 г. среднемесячные температуры в начале вегетации (май, июнь) были ниже среднемноголетних на 2,9 °C, а осадки на 27...30 % превышали норму. В июле и августе метеоусловия вернулись к среднемноголетним значениям (ГТК = 2,2). Наиболее благоприятным для роста и развития растений оказался 2018 г. Средняя температура воздуха и количество осадков в период вегетации находились в пределах нормы, за исключением июля, когда среднемесячная температура превышала среднемноголетнюю (16,6 °C) на 2,9 °C, а осадков за этот же месяц выпало больше нормы (76,0 мм) на 15,4 мм.

**Результаты и обсуждение.** Фенологические наблюдения в период роста и развития ежи сборной показали, что весеннее отрастание происходило с первой до третьей декады мая. Высота растений в период кущения составила 44,2...51,7 см (табл. 1). У выделенных образцов (36684, 45945, 44343, 51856 и 33392) она варьировала от 48,5 до 51,7 см, превышая стандарт на 0,8...4,0 см. Период колошения приходился на II...III декаду июня.

Высота растений образцов 35060, 44342, 36684, 45945, 44342, 51856, 41826 и 44021 перед укосом варьировала от 100,3 до 104,0 см и находилась на уровне стандарта (104,3 см). Период цветения приходился на III декаду июня – II декаду июля при высоте растений 119,3...134,1 см. В среднем от начала вегетации до созревания семян проходило 63...68 дней. Цветение и созревание семян у изучаемых образцов ежи сборной за годы исследований происходили в разные сроки. В среднем период созревания семян продолжался от 19 до 28 дней. По количеству продуктивных стеблей, длине метелки и массе 1000 семян за годы изучения комплексно выделены образцы 51856, 47268, 41826, 33392, превзошедшие стандарт (35060) на 3,3...22,0 шт., 1,1...2,6 см и 0,16 г соответственно.

В первом укосе наибольшая продуктивность зеленой массы отмечена у сорта Нарымская 3 (46893)

**Табл. 1. Высота растений образцов ежи сборной в различные периоды вегетации, семенная и кормовая продуктивности в фазе колошения, в среднем за 2016–2018 гг.**

Образец	Высота растений, см			Семенная продуктивность			Кормовая продуктивность	
	кущение	колошение	цветение	число продуктивных стеблей, шт.	длина соцветия, см	масса 1000 семян, г	зеленая масса, г/м <sup>2</sup>	сухое вещество, %
35060 сорт Нева, st. (Ленинградская область)	47,7	104,3	127,2	48,0	13,4	1,43	1221,7 ± 428,9	22,0
44342 дикорастущий (Архангельская область)	47,9	103,8	131,9	53,3	15,9	1,24	1296,7 ± 509,6	22,2
44343 дикорастущий (Архангельская область)	48,5	100,2	122,4	59,3	14,4	1,30	1226,7 ± 377,4	23,0
36684 сорт Двина (Архангельская область)	51,7	104,0	133,0	48,3	14,2	1,30	1368,3 ± 233,5	20,7
46893 сорт Нарымская 3 (Томская область)	44,2	94,7	127,8	91,3	12,4	1,26	1745,4 ± 694,8	20,6
42733 дикорастущий (Республика Коми)	47,4	98,8	126,5	87,3	15,4	1,13	1700,0 ± 391,5	20,5
42734 дикорастущий (Республика Коми)	44,2	99,9	123,8	51,3	13,9	1,24	1256,7 ± 302,2	23,0
42736 дикорастущий (Республика Коми)	46,6	95,7	131,2	83,3	13,8	1,25	1407,5 ± 401,9	21,4
43024 дикорастущий (Республика Коми)	46,2	97,8	126,8	69,3	13,8	1,19	1436,3 ± 518,5	22,5
45945 дикорастущий (Республика Коми)	48,7	103,7	134,1	82,7	14,8	1,26	1672,9 ± 533,0	22,4
51856 дикорастущий (Псковская область)	48,7	102,3	130,2	70,0	14,5	1,39	1377,9 ± 579,2	21,4
51858 дикорастущий (Псковская область)	46,9	94,0	119,3	53,0	13,4	1,17	1127,1 ± 284,2	22,6
27073 дикорастущий (Тюменская область)	44,2	99,1	121,8	78,3	13,5	1,28	1347,5 ± 399,3	22,6
47268 с. Нака (Финляндия)	46,3	99,7	122,8	63,7	16,0	1,41	1308,3 ± 159,6	23,7
41826 дикорастущий (Норвегия)	46,9	101,2	126,0	46,0	14,8	1,59	1503,8 ± 527,4	24,9
44021 дикорастущий (Норвегия)	47,8	100,3	128,6	45,0	13,2	1,33	1170,8 ± 495,6	22,7
33392 дикорастущий (Канада)	49,0	99,2	122,3	51,3	15,4	1,42	1245,8 ± 154,2	20,7
НСР <sub>05</sub>	5,8	8,8	6,8	5,1	1,1	0,1	491,6	1,8

и двух дикорастущих образцов из Республики Коми (42733, 45945). При этом достоверно (НСР<sub>05</sub> = 491,6) выше, чем у стандарта, она была у Нарымской 3. Самым большим содержанием сухого вещества в кормовой массе характеризовался дикорастущий образец из Норвегии 41826 (24,9 %), у которого величина этого показателя была существенно выше, чем у сорта Нева, на 2,9 % (НСР<sub>05</sub> = 1,8 %).

В годы исследований селекционные линии ежи сборной по-разному реализовали свой генетический потенциал продуктивности зеленой массы в сумме за два укоса, что в более ранних публикациях было отмечено как особенность этой культуры при возделывании в условиях Севера [21]. В почвенно-климатических условиях Республики Коми средняя продуктивность всех изучаемых образцов за три года наблюдений составила 200 ц/га (V = 37,7 %). Урожайность зеленой массы по годам исследований варьировала от 58 до 350 ц/га, при этом разность между годами составляла 150 ц/га, а между средними значениями образцов – 89 ц/га (табл. 2).

Устойчивость к стрессу, определяемая разницей между минимальной и максимальной урожайностью, – важный показатель для сортов, выращиваемых в неблагоприятных климатических условиях, характерных для Республики Коми. Чем ближе величина этого

показателя к нулю, тем стрессоустойчивее генотип. В наших исследованиях наибольшей стрессоустойчивостью обладали образец 33392 (дикорастущий из Канады), сорта Двина (Архангельская область) и Нака (Финляндия) – соответственно -18, -73, -96, наименьшая отмечена у сорта Нарымская 3 (Томская область), а также дикорастущих форм 41826 (Норвегия) и 51856 (Псковская область) – -261, -235 -225. Образцы 46893, 42733 и 43024 обладали высокой генетической гибкостью (средняя урожайность зеленой массы в стрессовых и нестрессовых условиях), величина показателя которой изменялась у них от 220 до 234 ед. и превышала стандарт на 58...72 ед. Это можно связать с большой степенью соответствия их генотипа условиям среды.

Сравнение гомеостатичности (Ном) и коэффициентов вариации (V) образцов ежи сборной позволяет определить их устойчивость к различным, в том числе неблагоприятным, факторам среды, что особенно важно для зоны рискованного земледелия, к которой относится Республика Коми. Согласно В.В. Хангильдину высокая гомеостатичность напрямую связана с меньшей вариабельностью урожайности сортов в изменяющихся условиях среды в течение периода наблюдений [20]. В наших исследованиях наибольшую стабильность по урожайности зеленой массы по годам

**Табл. 2. Урожайность и параметры адаптивности коллекционных образцов ежи сборной (2016–2018 гг.)**

Образец	Зеленая масса в сумме за два укоса, ц/га				Параметры адаптивности				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	стрессоустойчивость	генетическая гибкость	V, %	Ном	S <sub>c</sub>
35060, сорт Нева, st. (Ленинградская область)	88	198	236	174	-148	162	44,2	2,7	65
44342, дикорастущий (Архангельская область)	67	225	244	179	-177	156	54,4	1,9	49
44343, дикорастущий (Архангельская область)	89	209	215	171	-126	152	41,6	3,3	71
36684, сорт Двина (Архангельская область)	166	195	239	200	-73	203	18,4	14,8	139
46893, сорт Нарымская 3 (Томская область)	89	317	350	252	-261	220	56,4	1,7	64
42733, дикорастущий (Республика Коми)	157	248	295	233	-138	226	30,1	5,6	124
42734, дикорастущий (Республика Коми)	117	259	218	198	-142	188	36,9	3,8	89
42736, дикорастущий (Республика Коми)	117	255	244	205	-138	186	37,4	4,0	94
43024, дикорастущий (Республика Коми)	154	177	314	215	-160	234	40,2	3,3	105
45945, дикорастущий (Республика Коми)	111	285	314	237	-203	213	46,4	2,5	84
51856, дикорастущий (Псковская область)	64	215	289	189	-225	177	60,6	1,4	42
51858, дикорастущий (Псковская область)	102	184	230	172	-128	166	37,7	3,6	76
27073, дикорастущий (Тюменская область)	123	200	251	191	-128	187	33,7	4,5	94
47268, сорт Нака (Финляндия)	168	183	264	205	-96	216	25,2	8,5	130
41826, дикорастущий (Норвегия)	98	230	333	220	-235	216	53,5	1,7	65
44021, дикорастущий (Норвегия)	58	175	256	163	-198	157	61,1	1,3	37
33392, дикорастущий (Канада)	175	193	188	185	-18	184	5,0	204,5	168
НСР <sub>05</sub>	10,3	19,8	23,7						
X <sub>ср.</sub> (по годам)	114	220	264						

проявил образец 33392 (дикорастущий из Канады). При коэффициенте вариации 5,0 % он отличался высоким уровнем гомеостатичности – 204,5, значительно превышая по величине этого показателя остальные изучаемые формы.

Одновременно у образцов 41826 и 44021 (дикорастущие из Норвегии), 44342 и 51856 (Архангельская и Псковская области соответственно), 46893 (сорт Нарымская 3 из Томской области) отмечен высокий коэффициент вариабельности при низкой величине гомеостатичности. Следовательно, они не стабильны и имеют низкую адаптивность, что отрицательно скажется на урожайности при их возделывании в зоне рискованного земледелия северной и среднетаежной зоны Республики Коми.

По результатам анализа селекционной ценности генотипа (S<sub>c</sub>) можно выделить образец из Канады (33392), а также сорта Нака (47268) и Двина (36684), которые превосходили стандарт Нева (35060) по величине этого показателя на 65...103 единицы.

Таким образом, на основании проведенных исследований перспективными и представляющим практический интерес для Республики Коми можно считать

следующие образцы ежи сборной: дикорастущий канадский (33392), сорта Двина (36684) и Нака (47268), суммарная урожайность зеленой массы которых за два укоса превысила стандарт Нева (35060) на 6...18 % и составила 185...205 ц/га. Высокая экологическая адаптивность этих популяций позволяет использовать их в качестве исходного материала для дальнейшей селекции и создания сорта, адаптированного к природно-климатическим условиям Севера.

#### Литература.

1. *Использование генетических ресурсов злаковых трав в селекции специализированных сортов / В. М. Косолапов, С. И. Костенко, С. В. Пиллико и др. // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. №2. С. 12–16. doi: 10.24411/0235-2451-2018-10203.*
2. *Чувиллина В. А. Преимущества хозяйственно полезных признаков селекционного номера ежи сборной СН-1/2 в предварительном сортоиспытании // Кормопроизводство. 2018. №11. С. 38–41. doi: 10.25685/KRM.2018.20640.*
3. *Growth traits associated with drought survival, recovery and persistence of cocksfoot (Dactylis*

- glomerata* L.) under prolonged drought treatments / M. A. Bakhtiari, F. Saeidnia, M. M. Majidi, et al. // *Crop and Pasture Science*. 2019. Vol. 70. No. 1. P. 85–94. doi: 10.1071/CP18473.
4. Evaluation of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) population for drought survival and behavior / L. Zhou, R. Kallida, N. Shaimi, et al. // *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2019. Vol. 26. No. 1. P. 49–56. doi: 10.1016/j.sjbs.2016.12.002.
  5. Старостина М. А., Лапенко Н. Г. Динамика всхожести и энергия прорастания семян дикорастущих видов растений степных сообществ Ставрополья // *Достижения науки и техники АПК*. 2017. №31(6). С. 51–53.
  6. Косолапов В. М., Трофимов И. А. *Справочник по кормопроизводству*. М.: Россельхозакадемия, 2014. 717 с.
  7. Growth and nutrient uptake of temperate perennial pastures are influenced by grass species and fertilisation with a microbial consortium inoculants / S. Tshewang, Z. Rengel, K. H. M. Siddique, et al. // *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 2020. Vol. 183. No. 4. P. 530–538. doi: 10.1002/jpln.202000146.
  8. Роль многолетних трав в создании устойчивой кормовой базы при конвейерном использовании / Е. Н. Павлючик, А. Д. Капсамун, Н. Н. Иванова и др. // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2019. №20(3). С. 238–246. doi: 10.30766/2072-9081.2019.20.238-246.
  9. Поцепай С. Н., Бельченко С. А., Анищенко Л. Н. Продуктивность и эколого-химические характеристики сеяных лугов Подесенья в фоновых условиях (Брянской области) // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019. №1(45). С. 39–44. doi: 10.18286/1816-4501-2019-1-39-44.
  10. Сезонная динамика роста сортов и дикорастущих образцов верховых злаков в условиях Ленинградской области / Н. Ю. Малышева, Т. В. Дюбенко, Т. Б. Нагиев и др. // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2018. №6(67). С. 65–73. doi: 10.30766/2072-9081.2018.67.6.65-73.
  11. Уразова Л. Д., Литвинчук О. В. Селекция многолетних злаковых трав в таежной зоне Западной Сибири // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2017. №47(2). С. 49–55.
  12. Зарьянова З. А., Зотников В. И., Курдюхин С. В. Видовое и сортовое разнообразие многолетних трав для условий Орловской области // *Кормопроизводство*. 2017. №11. С. 32–38. doi: 10.25685/KRM.2017.2017.9771.
  13. Evaluation of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) collection of different geographical origin in the Leningrad region / N. Malysheva, A. Soloveva, T. Dyubenko, et al. // *Research for Rural Development*. 2019. Vol. 2. P. 77–82. doi: 10.22616/rrd.25.2019.052.
  14. Olszewska M., Grzegorzczak S., Grabowski K. The yield and nutrient content of mixtures alfalfa with cocksfoot // *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*. 2020. Vol. 57. No. 3. P. 597–603. doi: 10.21162/PAKJAS/20.8919.
  15. Čop J., Eler K. Agro-biological diversity of Slovene ecotypes and standard varieties of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.): Comparison and agronomic value // *Acta Agriculturae Slovenica*. 2020. Vol. 115. No. 1. P. 141–149. doi: 10.14720/AAS.2020.115.1.1407.
  16. Тулинов А. Г., Косолапова Т. В. Продуктивность образцов ежи сборной (*Dactylis glomerata* L.) в условиях Севера // *Кормопроизводство*. 2018. №11. С. 32–37. doi: 10.25685/KRM.2018.2018.20639.
  17. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав / В. М. Косолапов, С. И. Костенко, С. В. Пилипко и др. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 52 с.
  18. Доспехов Б. А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. М.: Колос, 1979. 416 с.
  19. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties // *Crop Science*. 1966. Vol. 6. No. 1. P. 36–40. doi: 10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x.
  20. Хангильдин В. В., Бирюков С. В. Проблема гомеостаза в генетико-селекционных исследованиях // *Генетико-цитологические аспекты в селекции сельскохозяйственных растений*. 1984. №1. С. 67–76.
  21. Тулинов А. Г., Косолапова Т. В., Михайлова Е. А. Результаты оценки коллекционных образцов *Dactylis glomerata* L. в условиях Республики Коми // *Земледелие*. 2019. № 3. С. 41–43. doi: 10.24411/0044-3913-2019-10311.

Поступила в редакцию 04.03.2021

После доработки 19.07.2021

Принята к публикации 17.08.2021