

ПАРАМЕТРЫ АДАПТИВНОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЭСПАРЦЕТА В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Регидин, научный сотрудник лаборатории многолетних трав, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3246-1501;

К.Н. Горюнов, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории многолетних трав, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5685-6508

ФГБНУ «АНЦ «Донской»,

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3, e-mail: vniizk30@mail.ru

Потенциальная продуктивность сельскохозяйственных культур и устойчивость их к неблагоприятным факторам среды на фоне изменяющихся климатических условий привлекает все большее внимание. Поэтому изучение адаптивных свойств культур, способность приспособливаться к условиям среды, при этом формировать хорошую урожайность является актуальным направлением. Цель исследований – оценка некоторых параметров адаптивности коллекционных образцов эспарцета в условиях Ростовской области. Исследования проводили в лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав ФГБНУ «АНЦ «Донской». Норма высея – 10 г/дел. Посев производили вручную на площади 1 м². Повторность четырехкратная. Наибольшей урожайностью сухой массы как в среднем, так и по годам отличались образцы Син 1.15, Син 132 и Син 126, средняя их урожайность составляла 1,21–1,22 кг/м². В изучаемом питомнике образцы Син 26, Син 126, Син 132 и Син 141 оказались самыми отзывчивыми на изменения условий окружающей среды, их показатель *bi* был в пределах 3,15–4,79, наименее отзывчивыми были образцы Син 31, Син 124 и Син 2.15 (0,21–0,53). Наибольшей стрессоустойчивостью отметился образец Син 124 (-0,10 кг/м²), остальные были на уровне стандарта или превосходили его. Генетическая гибкость изучаемых образцов была в пределах 0,88–1,23 кг/м². При показателе у стандарта 0,88 кг/м² практически все изучаемые образцы с показателями 0,88–1,23 кг/м² были на уровне или превосходили стандарт. Высокой гомеостатичностью выделялись образцы Син 125, Син 124, Син 131, Син 135, Син 1.15 с показателями 43,38–84,60. Наибольшая урожайность семян зафиксирована у образцов Син 127 (186,0 г/м²) и Син 142 (184,3 г/м²). Коэффициент регрессии по признаку «урожайность семян» у стандарта и образцов Син 126, Син 149, Син 9.15 был низким (0,11–0,16), самыми высокими показателями *bi* отмечались образцы Син 26 (1,75), Син 31 (1,96) и Син 40 (1,78). Наиболее стрессоустойчивым оказался стандартный сорт Велес (-6,0 г/м²). Наибольшие показатели генетической гибкости были у образцов Син 127 (187,0 г/м²), Син 142 (180,5 г/м²) и Син 1.15 (171,5 г/м²). Образцы Син 126, Син 127, Син 141 и Син 103.15 с гомеостатичностью 147,16–276,06 являются самыми устойчивыми к сезонным изменениям условий среды.

Ключевые слова: эспарцет, образец, адаптивность, продуктивность, сухое вещество, семена.

Для цитирования: Регидин А.А., Горюнов К.Н. Параметры адаптивности коллекционных образцов эспарцета в условиях Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17. № 6. С. 56–62. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-101-6-56-62.



ADAPTABILITY PARAMETERS OF COLLECTION SAMPLES OF SAINFOIN IN THE ROSTOV REGION

А.А. Регидин, researcher of the laboratory for breeding and seed production of perennial grasses, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3246-1501;

К.Н. Горюнов, Candidate of Agricultural Sciences, junior researcher of the laboratory for breeding and seed production of perennial grasses, mnogoletnie.travy@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5685-6508

FSBSI Agricultural Research Center “Donskoy”

347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: vniizk30@mail.ru

The potential productivity of agricultural crops and their resistance to adverse environmental factors is of increased attention due to changing climate conditions. Therefore, the study of the adaptive properties of crops, the ability to adapt to environmental conditions with producing good yields is a crucial area of the research. The purpose of the current study was to estimate some adaptability parameters of the sainfoin collection samples in the Rostov Region. The study was conducted in the laboratory for breeding and seed production of perennial grasses at the FSBSI “ARC “Donskoy”. The seeding rate was 10 g per plot. Sowing was done manually on the area of 1 m². The seeding was repeated four times. The highest dry matter yields, both on average and through the years, were given by the samples ‘Sin 1.15’, ‘Sin 132’, and ‘Sin 126’, with average 1.21–1.22 kg/m². In the experimental nursery, the samples ‘Sin 26’, ‘Sin 126’, ‘Sin 132’ and ‘Sin 141’ turned out to be the most responsive to environment changes, their *bi* value ranged from 3.15 to 4.79, the least responsive were the samples ‘Sin 31’, ‘Sin 124’ and ‘Sin 2.15’ with 0.21–0.53. The sample ‘Sin 124’ demonstrated the highest stress resistance (-0.10 kg/m²); the others were equal to or exceeded the standard. The genetic flexibility of the studied samples ranged from 0.88 to 1.23 kg/m². Though the standard was of 0.88 kg/m², all samples with 0.88–1.23 kg/m² were equal to or exceeded the standard. The samples ‘Sin 125’, ‘Sin 124’, ‘Sin 131’, ‘Sin 135’, and ‘Sin 1.15’ were characterized with high homoeostaticity with indicators of 43.38–84.60. The highest seed productivity was established in the samples ‘Sin 127’ with 186.0 g/m² and ‘Sin 142’ with 184.3 g/m². According to the trait “seed productivity” the regression coefficient

of the standard and the samples 'Sin 126', 'Sin 149', and 'Sin 9.15' was low with 0.11–0.16. The highest bi values were determined in the samples 'Sin 26' (1.75), 'Sin 31' (1.96), and 'Sin 40' (1.78). The standard variety 'Veles' proved to be the most stress-resistant with -6.0 g/m². The highest genetic flexibility indices were demonstrated by the samples 'Sin 127' (187.0 g/m²), 'Sin 142' (180.5 g/m²), and 'Sin 1.15' (171.5 g/m²). The samples 'Sin 126', 'Sin 127', 'Sin 141', and 'Sin 103.15' with homeostasis of 147.16–276.06 are the most resistant to seasonal environment changes.

Keywords: sainfoin, sample, adaptability, productivity, dry matter, seeds.

Введение. Потенциальная продуктивность сельскохозяйственных культур и устойчивость их к неблагоприятным факторам среды на фоне изменяющихся климатических условий привлекает все большее внимание (Павлова и др., 2020; Антонов и др., 2024). Поэтому многие учёные изучают адаптивные свойства культур, способность приспособливаться к условиям среды, при этом формировать хорошую урожайность (Радченко и др., 2020; Юсова и др., 2020; Мальчиков и Мясникова, 2021; Засыпкина и Донцова, 2024). Погодно-климатические условия часто оказывают решающее влияние на продуктивность корма и семян у многолетних бобовых трав. Основное влияние оказывают температуры воздуха и степень увлажнения (Мальчиков и др., 2024).

Ценность многолетних бобовых трав обуславливается улучшением почвенного плодородия (рассоление и обеспечение азотом), что может значительно снижать материальные затраты в дальнейшей эксплуатации посевных площадей. К тому же возделывание бобовых трав позволяет обеспечить животноводческую отрасль качественными высокобелковыми кормами, что положительно влияет на продуктивность животных.

Эспарцет – многолетняя бобовая культура, которая на сегодняшний день пользуется все большим спросом у сельскохозяйственных товаропроизводителей. Эспарцетовый корм содержит большое количество питательных веществ, что важно для нормального роста и развития животных. В севообороте эспарцет выступает отличным предшественником для зерновых колосовых культур, не уступая таким зернобобовым культурам, как нут или горох. В сравнении с мелкосемянными травами эспарцет более технологичен при посеве и уборке семенников (Vasileva, 2019). Наличие интереса товаропроизводителей и постоянно изменяющиеся погодные условия в нашем регионе влекут за собой необходимость интенсификации селекционного процесса и оценки адаптивности нового селекционного материала.

Цель исследований – оценка некоторых параметров адаптивности коллекционных образцов эспарцета в условиях Ростовской области.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводили в лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав ФГБНУ «АНЦ «Донской». Объектом исследований являлся коллекционный питомник эспарцета, состоящий из 25 образцов собственной селекции. Норма высева – 10 г/дел. Посев проводили вручную на площади 1 м². Повторность четырехкратная. Почвенный покров участка представлен черноземом обыкновенным мощ-

ным карбонатным тяжелосуглинистым. В слое почвы 0–20 см содержание гумуса 3,6 %, подвижного фосфора – 18 мг/кг почвы, обменного калия – 320 мг/кг почвы. Полевые опыты, фенологические наблюдения и биометрические учеты выполняли по «Методическим указаниям по селекции и семеноводству многолетних трав» (1985), «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (2019). Оценку параметров адаптивности выполняли по методикам S.A. Eberchart, W.A. Russel (1966) в изложении В.А. Зыкина и др. (2011), по А.А. Гончаренко (2005) проводили расчет стрессоустойчивости и генетической гибкости, гомеостатичность рассчитывали по методике Хангильдина (1981).

Погодные условия за период изучения имели различия со среднемноголетними показателями. В марте 2020 г. осадки отсутствовали, в апреле выпало лишь 18,2 мм, что ниже среднемноголетней нормы (42,7 мм), в мае количество выпавших осадков было больше на 28,6 мм от среднемноголетних значений (51,3 мм.) В марте температура воздуха была выше 5,6 °C, а в апреле и мае – ниже среднемноголетних на 1,6 и 1,1 °C соответственно. Весенне-летний период 2021 г. отличался повышенным выпадением осадков (март–июнь), превышая среднемноголетние показатели в 1,5–2 раза. Температурный режим был выше нормы на 2,0 °C. Фазы развития растений про текали при благоприятных условиях. Не равномерное, но достаточное количество выпавших осадков в условиях 2022 г. – 140 мм (среднемноголетнее – 131 мм) способствовало благоприятному развитию растений, а температура воздуха (35,3 °C) была выше значений среднемноголетних данных (29,2 °C).

Результаты и их обсуждение. Минимальная урожайность сухого вещества стандарта Велес была сформирована в условиях 2021 г. и составляла 0,77 кг/м², максимальная урожайность была зафиксирована в 2022 г. и составляла 0,99 кг/м² (табл. 1).

В среднем 15 образцов питомника превышали стандарт по урожайности сухого вещества, превышение составляло 0,11–0,34 кг/м². Наибольшими показателями как в среднем, так и по годам отличались образцы Син 1.15, Син 132 и Син 126, средняя их урожайность составляла 1,21–1,22 кг/м² при коэффициентах вариации 11,15; 12,26 и 30,34 % соответственно, при этом образцы сформировали наибольшую урожайности в условиях 2020 г. – 1,30; 1,72 и 1,60 кг/м² соответственно. По показателю «урожайность сухого вещества» коэффициент регрессии изучаемых образцов варьировал в широком диапазоне. В изучаемом питомнике образцы Син 26, Син 126, Син 132 и Син 141

оказались самыми отзывчивыми на изменения условий окружающей среды, их показатель bi был в пределах 3,15–4,79, наименее отзывчивыми были образцы Син 31, Син 124 и Син 2.15 (0,21–0,53). Показатель bi образца Син 28 был

равен 1,00, что говорит о полном соответствии изменения урожайности сухой массы изменениям условий, то есть этот сорт является пластичным.

Таблица 1. Влияние условий выращивания на урожайность сухой массы образцов эспарцета, 2020–2022 гг.
Table 1. Effect of growing conditions on dry matter yields of sainfoin samples, 2020–2022

Сорт	Средняя урожайность, кг/м ²			$\sum Y_i$	Y_i	bi
	2020	2021	2022			
Велес, ст.	0,90	0,77	0,99	2,66	0,88	0,95
Син 26	1,32	0,88	0,76	2,96	0,99	3,15
Син 28	0,99	0,94	0,76	2,69	0,89	1,00
Син 31	0,93	0,88	1,15	2,96	0,99	0,53
Син 38	1,03	0,85	1,19	3,07	1,02	1,26
Син 40	1,13	0,96	1,38	3,47	1,16	1,16
Син 125	1,05	0,99	0,85	2,89	0,96	1,05
Син 124	0,92	0,91	0,92	2,75	0,92	0,53
Син 126	1,60	0,86	1,21	3,67	1,22	4,79
Син 127	1,04	0,96	1,26	3,26	1,09	0,84
Син 131	1,16	1,03	1,28	3,47	1,16	1,16
Син 132	1,72	1,14	0,79	3,65	1,21	4,63
Син 135	1,01	0,89	0,85	2,75	0,92	1,26
Син 141	1,42	0,86	1,09	3,37	1,12	3,68
Син 142	1,14	0,91	0,77	2,82	0,94	2,10
Син 149	1,04	1,03	0,85	2,92	0,97	0,79
Син 146	1,09	1,07	0,75	2,91	0,97	1,05
Син 147	1,05	0,91	0,78	2,74	0,91	1,47
Син 102.15	1,01	0,94	0,76	2,71	0,90	1,10
Син 103.15	1,14	0,81	0,70	2,65	0,88	2,63
Син 111.15	1,33	0,94	1,25	3,52	1,17	2,63
Син 1.15	1,30	1,06	1,29	3,65	1,22	1,68
Син 2.15	1,03	1,04	1,30	3,37	1,12	0,21
Син 9.15	1,23	0,93	0,92	3,08	1,03	2,42
Син 200.15	1,15	0,95	0,86	2,96	0,99	1,84
Син 203.15	1,03	0,82	0,87	2,72	0,92	1,74
HCP ₀₅	0,09	0,11	0,08	—	0,09	—
$\sum Y_i$	29,76	24,33	25,58	79,67	—	—
Y_i	1,14	0,93	0,98	—	1,02	—
Y_i	+0,12	-0,09	-0,03	—	—	—

Уровень устойчивости образцов к стрессовым условиям определялся как разность минимальной и максимальной урожайностей сухого вещества изучаемых образцов эспарцета,

этот показатель отражает способность формирования урожайности в контрастных условиях (табл. 2).

Таблица 2. Параметры адаптивности образцов эспарцета по признаку «урожайность сухой массы», 2020–2022 гг.
Table 2. Adaptability parameters of sainfoin samples according to the trait “dry matter yield”, 2020–2022

Сорт	Размах варьирования, г/м ²	Стрессоустойчивость, $Y_{min} - Y_{max}$, г/м ²	Генетическая гибкость, $(Y_{min} + Y_{max})/2$	CV, %	Коэффициент стабильности, sd^2	НОМ
Велес, ст.	0,77–0,99	-0,22	0,88	12,50	0,02	32,26
Син 26	0,76–1,32	-0,56	1,04	29,73	0,06	6,12
Син 28	0,76–0,99	-0,23	0,77	13,62	0,04	28,69
Син 31	0,88–1,15	-0,27	1,02	14,53	0,05	25,13
Син 38	0,85–1,19	-0,34	1,02	57,06	0,05	10,56
Син 40	0,96–1,38	-0,42	1,17	18,23	0,09	15,18
Син 125	0,85–1,05	-0,20	0,95	10,72	0,02	46,08
Син 124	0,91–0,92	-0,10	0,92	1,09	0,01	84,60
Син 126	0,86–1,60	-0,74	1,23	30,34	0,05	5,45

Продолжение табл. 2

Сорт	Размах варьирования, г/м ²	Стрессоустойчивость, Y _{min} –Y _{max} , г/м ²	Генетическая гибкость, (Y _{min} +Y _{max})/2	CV, %	Коэффициент стабильности, σd ²	НОМ
Син 127	0,96–1,26	-0,30	1,11	14,27	0,04	25,54
Син 131	1,03–1,28	-0,25	1,16	10,77	0,04	43,38
Син 132	0,79–1,72	-0,93	1,26	12,26	0,22	10,61
Син 135	0,85–1,01	-0,16	0,93	9,09	0,01	63,63
Син 141	0,86–1,42	-0,56	1,14	30,19	0,03	6,63
Син 142	0,77–1,14	-0,37	0,96	19,87	0,04	12,98
Син 149	0,88–1,04	-0,26	0,91	21,92	0,02	34,85
Син 146	0,75–1,09	-0,34	0,92	19,67	0,04	14,70
Син 147	0,78–1,05	-0,27	0,92	14,87	0,09	23,00
Син 102.15	0,76–1,01	-0,25	0,88	14,36	0,03	18,40
Син 103.15	0,70–1,14	-0,49	0,92	26,04	0,05	7,74
Син 111.15	0,94–1,33	-0,39	1,14	17,62	0,05	17,11
Син 1.15	1,06–1,30	-0,24	1,18	11,15	0,01	45,09
Син 2.15	1,04–1,30	-0,26	1,17	13,69	0,06	30,58
Син 9.15	0,92–1,23	-0,31	1,08	17,12	0,03	19,65
Син 200.15	0,86–1,15	-0,29	1,00	15,02	0,03	22,79
Син 203.15	0,82–1,03	-0,21	0,92	12,05	0,01	36,78

При выращивании на сухое вещество наибольшей стрессоустойчивостью отметился образец Син 124 (-0,10 кг/м²), остальные были на уровне стандарта или превосходили его.

Генетическая гибкость, или средняя урожайность в стрессовой и не стрессовой ситуации, изучаемых образцов была в пределах 0,88–1,23 кг/м². При показателе у стандарта 0,88 кг/м² практически все изучаемые образцы с показателями 0,88–1,23 кг/м² были на уровне или превосходили стандарт, кроме образца Син 28, генетическая гибкость которого составила 0,77 кг/м². Наиболее низкий показатель стабильности был у образцов Син 124, Син 135 и Син 1.15, а самый высокий – у образца Син 132.

Гомеостатичность как свойство оценки устойчивости к сезонным изменениям погодных условий является важным признаком для Ростовской области, так как здесь нередко проявляются сезонные изменения условий среды в виде увеличения температур воздуха при недостатке увлажнения. Высокой гомеостатичностью выделялись образцы Син 125, Син 124, Син 131, Син 135, Син 1.15 с показателями 43,38–84,60, эти образцы более устойчивы к сезонным изменениям условий (гомеостатичность стандарта составляла 32,26).

В среднем за годы исследований практически все изучаемые образцы, за исключением Син 31, Син 125 и Син 126, формировали достоверно большую урожайность семян, чем стандартный сорт Велес (123,7 г/м²) (табл. 3).

Таблица 3. Влияние условий выращивания на урожайность семян образцов эспарцета, 2020–2022 гг.
Table 3. Effect of growing conditions on seed productivity of sainfoin samples, 2020–2022

Сорт	Средняя урожайность, г/м ²			ΣY _i	Y _i	b _i
	2019	2020	2021			
Велес, ст.	127	121	123	371	123,7	0,16
Син 26	195	136	129	460	153,3	1,75
Син 28	182	141	133	456	152,0	1,23
Син 31	193	129	109	431	143,7	1,96
Син 38	173	139	153	465	155,0	0,91
Син 40	199	137	141	477	159,0	1,78
Син 125	172	127	136	435	145,0	1,25
Син 124	192	152	145	489	163,0	1,19
Син 126	151	148	136	435	145,0	0,15
Син 127	198	176	184	558	186,0	0,59
Син 131	192	147	181	520	173,3	1,12
Син 132	193	143	141	477	159,0	1,45
Син 135	190	129	147	466	155,3	1,67
Син 141	181	128	142	451	150,3	1,46
Син 142	199	162	192	553	184,3	0,91
Син 149	161	159	181	501	167,0	0,11
Син 146	151	142	190	483	161,0	0,71
Син 147	196	138	153	487	162,3	1,60

Продолжение табл. 3

Сорт	Средняя урожайность, г/м ²			ΣY_i	Y_i	b_i
	2019	2020	2021			
Син 102.15	189	145	163	497	165,7	1,18
Син 103.15	169	156	156	481	160,3	1,11
Син 111.15	179	141	167	487	162,3	0,96
Син 1.15	194	149	173	516	172,0	1,18
Син 2.15	166	136	187	489	163,0	0,98
Син 9.15	157	145	185	487	162,3	0,14
Син 200.15	194	141	157	492	164,0	1,45
Син 203.15	183	152	151	486	162,0	0,90
HCP ₀₅	20,5	14,1	24,8	—	21,4	—
ΣY_i	4676	3719	4055	12450	—	—
Y_i	179,85	143,04	155,96	—	159,62	—
Y_i	+20,24	-16,58	-3,66	—	—	—

Наибольшая урожайность семян зафиксирована у образцов Син 127 (186,0 г/м²) и Син 142 (184,3 г/м²), эти же образцы формировали высокую урожайность в каждый из трех лет исследований при невысоком коэффициенте вариации (5,99 и 11,41 соответственно).

Коэффициент регрессии по признаку «урожайность семян» у стандарта и образцов Син 126, Син 149, Син 9.15 был низким (0,11–0,16), что говорит о слабой реакции на измене-

ния условий среды. Самыми высокими показателями b_i отметились образцы Син 26 (1,75), Син 31 (1,96) и Син 40 (1,78), эти образцы могут стать источниками для создания сортов интенсивного типа возделывания. Наличия $b_i = 1,00$ по признаку «урожайность семян» в изучаемом питомнике отмечено не было.

Наиболее стрессоустойчивым оказался стандартный сорт Велес (-6,0 г/м²) (табл. 4).

Таблица 4. Параметры адаптивности образцов эспарцета

по признаку «урожайность семян», 2020–2022 гг.

Table 4. Adaptability parameters of sainfoin samples according to the trait “seed productivity”, 2020–2022

Сорт	Размах варьирования, г/м ²	Стрессоустойчивость, Y_{min} – Y_{max} , г/м ²	Генетическая гибкость, $(Y_{min}+Y_{max})/2$	CV, %	Коэффициент стабильности, sd^2	НОМ
Велес, st.	121–127	-6,0	124,0	2,11	0,01	82,53
Син 26	129–195	-66,0	162,0	23,65	497,32	59,16
Син 28	133–182	-49,0	157,5	18,29	326,59	17,94
Син 31	109–193	-84,0	151,0	30,53	1168,84	5,60
Син 38	139–173	-34,0	156,0	11,19	2,77	40,25
Син 40	137–199	-62,0	168,0	21,82	212,74	11,75
Син 125	127–172	-45,0	149,5	16,42	30,01	19,62
Син 124	145–192	-47,0	168,5	15,59	281,14	22,24
Син 126	136–151	-15,0	143,5	5,47	110,25	176,53
Син 127	176–198	-22,0	187,0	5,99	0,08	147,16
Син 131	147–191	-44,0	169,0	13,54	218,03	29,10
Син 132	141–193	-52,0	167,0	18,53	247,01	16,50
Син 135	129–190	-61,0	159,5	20,18	7,53	12,61
Син 141	128–181	-53,0	154,5	18,15	13,73	156,29
Син 142	162–199	-37,0	180,5	11,41	187,54	43,65
Син 149	159–181	-22,0	170,0	7,28	313,11	104,25
Син 146	142–190	-48,0	166,0	15,85	1644,23	21,16
Син 147	138–196	-58,0	167,0	18,55	18,66	15,08
Син 102.15	145–189	-44,0	167,0	13,35	4,92	28,22
Син 103.15	156–169	-13,0	162,5	4,47	388,03	276,06
Син 111.15	141–179	-38,0	160,0	11,97	103,84	35,69
Син 1.15	149–194	-45,0	171,5	13,09	43,62	29,30
Син 2.15	136–187	-51,0	161,5	15,73	1109,65	20,32
Син 9.15	145–185	-40,0	165,0	12,65	817,36	32,12
Син 200.15	141–194	-53,0	167,5	16,57	4,37	18,67
Син 203.15	151–183	-32,0	167,0	11,23	91,43	42,73

Стрессоустойчивость изучаемых образцов варьировала от -13 г/м² у Син 103.15 до -84 г/м²

у Син 31, низкая стрессоустойчивость также отмечена у высокопластичных образцов Син 26

(-66 г/м²) и Син 40 (-62 г/м²). Генетическая гибкость всех изучаемых образцов была выше, чем у стандарта (124,0 г/м²). Наибольшие показатели были у образцов Син 127 (187,0 г/м²), Син 142 (180,5 г/м²) и Син 1.15 (171,5 г/м²). Коэффициент стабильности изучаемых образцов по признаку «урожайность семян» варьировал в очень широких пределах. Практически все изучаемые образцы были стабильнее стандартного сорта Велес, коэффициент которого составлял 0,01, наибольшими показателями выделились Син 31 (1168,84), Син 146 (1644,23) и Син 2.15 (1109,65).

Гомеостатичность образцов изучаемого питомника варьировала от 5,60 до 276,06 при показателе 82,53 у стандартного сорта Велес. Образцы Син 126, Син 127, Син 141 и Син 103.15 с гомеостатичностью 147,16–276,06 являются самыми устойчивыми к сезонным изменениям условий среды при возделывании на семена.

Выводы. Таким образом, проведенная оценка коллекционных образцов эспарцевта на наличие у них адаптивных свойств позволила выделить образцы, представляющие

интерес для селекции. При возделывании на сухую массу высокими урожайностью и гомеостатичностью, а также не уступающим стандарту по другим изучаемым показателям выделился образец Син 1.15, который является высокопластичным ($b_i = 1,68$). Этот образец может стать источником для создания сортов интенсивного типа возделывания. Также интерес представляют образцы, которые меньше реагируют на изменения условий среды (это Син 31, Син 124 и Син 2.15 ($b_i - 0.21-0.53$)), для использования их в качестве исходного материала. При возделывании на семена также представляют интерес образцы с меньшим коэффициентом регрессии, менее отзывчивые на изменения окружающей среды, со стабильной семенной продуктивностью. Это образцы Син 9.15 и Син 149, которые отметились и высокими гомеостатичностью и генетической гибкостью. Выделившиеся образцы будут использованы в качестве исходного материала.

Финансирование. Государственное задание по теме 0505-2025-0010 – ФГБНУ «АНЦ «Донской».

Библиографический список

1. Антонов С.А., Перегудов С.В., Волошенкова Т.В. Оценка состояния государственной защитной лесной полосы на территории Ставропольского края // Сельскохозяйственный журнал. 2024. № 4(17). С. 14–23. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/002.4.17.2024
2. Засыпкина И.М., Донцова А.А. Результаты изучения параметров адаптивности озимого ячменя по предшественникам // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 1. С. 48–54. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-90-1-48-54
3. Мальчиков П.Н., Мясникова М.Г. Адаптивность селекционных линий твердой пшеницы из Италии в условиях Среднего Поволжья // Достижения науки и техники в АПК. 2021. Т. 35, № 3. С. 28–32 DOI:10.24411/0235-2451-2021-10305
4. Мальчиков П.Н., Мясникова М.Г., Шаболкина Е.Н., Пронович Л.В. Дифференцирующая способность условий среды и оценка сортов яровой пшеницы твердой по числу падения // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 4. С. 67–74. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-93-4-67-74
5. Павлова В.Н., Каланка П., Каракенкова А.А. Продуктивность зерновых культур на территории Европейской России при изменении климата за последние десятилетия // Метеорология и гидрология. 2020. № 1. С. 78–94.
6. Радченко Л.А., Радченко А.Ф., Донцова А.А., Филиппов Е.Г., Ганоцкая Т.Л. Продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам среды сортов-двуручек ячменя при посеве в осенний и весенний сроки // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5 (71). С. 15–20. DOI: 10.31367/2079-8725- 2020-71-5-15-20
7. Юсова О.А., Николаев П.Н., Бендина Я.Б., Сафонова И.В., Анисьев Н.И. Стressоустойчивость сортов ячменя различного экологического происхождения для условий резко континентального климата // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. № 18 (4). С. 44–55. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-44-55>
8. Vasileva V., Naydenova Y., Stoycheva I. Nutritive value of forage biomass from sainfoin mixtures // Saudi Journal of Biological Sciences. 2019. Vol. 26, Iss. 5. P. 942–949 <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.03.012>

References

1. Antonov S.A., Peregudov S.V., Voloshenkova T.V. Otsenka sostoyaniya gosudarstvennoi zashchitnoi lesnoi polosy na territorii Stavropol'skogo kraya [Estimation of the state protective forest belt in the Stavropol Territory] // Sel'skokhozyaistvennyi zhurnal. 2024. № 4(17). S. 14–23. DOI: 48612/FARC/2687-1254/002.4.17.2024
2. Zasypkina I.M., Dontsova A.A. Rezul'taty izucheniya parametrov adaptivnosti ozimogo yachmenya po predshestvennikam [Study results of winter barley adaptability parameters according to forecrops] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2024. T. 16, № 1. S. 48–54. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-90-1-48-54
3. Mal'chikov P.N., Myasnikova M.G. Adaptivnost' selektsionnykh linii tverdoi pshenitsy iz Italii v usloviyakh Srednego Povolzh'ya [Adaptability of breeding lines of Italian durum wheat to the conditions of the Middle Volga region] // Dostizheniya nauki i tekhniki v APK. 2021. T. 35, № 3. S. 28–32. DOI: 10.24411/0235-2451-2021-10305
4. Mal'chikov P.N., Myasnikova M.G., Shabolkina E.N., Pronovich L.V. Differentsirushchaya sposobnost' uslovii sredy i otsenka sortov yarovoii pshenitsy tverdoi po chislu padeniya [Differentiating ability of environmental conditions and estimation of spring durum wheat varieties

according to ‘falling number’] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2024. T. 16, № 4. S. 67–74. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-93-4-67-74

5. Pavlova V.N., Kalanka P., Karachenkova A.A. Produktivnost' zernovykh kul'tur na territorii Evropeiskoi Rossii pri izmenenii klimata za poslednie desyatiletija [Productivity of grain crops on the territory of European Russia under climate change in recent decades]// Meteorologiya i gidrologiya. 2020. № 1. S. 78–94.

6. Radchenko L.A., Radchenko A.F., Dontsova A.A., Filippov E.G., Ganotskaya T.L. Produktivnost' i ustoychivost' k neblagopriyatnym faktoram sredy sortov-dvuruchek yachmenya pri poseve v osennii i vesennii sroki [Productivity and tolerance to adverse environmental factors of facultative barley varieties sown in the autumn and spring] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2020. № 5(71). S. 15–20. DOI: 10.31367/2079-8725- 2020-71-5-15-20.

7. Yusova O.A., Nikolaev P.N., Bendina Ya.B., Safonova I.V., Anis'kov N.I. Stressoustoichivost' sortov yachmenya razlichnogo ekologicheskogo proiskhozhdeniya dlya uslovii rezko kontinental'nogo klimata [Stress tolerance of barley varieties of different ecological origin in conditions of a sharply continental climate]// Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. 2020. № 18(4). S. 44-55. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-44-55>

8. Vasileva V., Naydenova Y., Stoycheva I. Nutritive value of forage biomass from sainfoin mixtures // Saudi Journal of Biological Sciences. 2019. Vol. 26, Iss. 5. P. 942–949 <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.03.012>

Поступила: 31.10 .25; доработана после рецензирования: 21.11.25; принята к публикации: 21.11.25.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за plagiat.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Регидин А.А. – концептуализация исследований, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Горюнов К.Н – анализ данных и их интерпретация, проведение полевого опыта.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.