

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ НОВОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО В СТЕПНЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

С. В. Сапрыкин, кандидат сельскохозяйственных наук

Н. В. Сапрыкина, кандидат сельскохозяйственных наук

О. Н. Любцева

*Воронежская опытная станция по многолетним травам – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», г. Павловск Воронежской обл., Россия,
gnu@bk.ru*

Представлены результаты оценки нового селекционного материала эспарцета песчаного в селекционном питомнике. Объектами исследований являлись 23 селекционных образца эспарцета песчаного. По комплексу ценных хозяйственных признаков выделены перспективные сортообразцы, превышающие стандарт по продуктивности зеленой массы и сухого вещества соответственно на 25,2–36,6 и 31,4–45,0 %; по семенной продуктивности — на 35,1–57,1 %. В дальнейшем эти формы будут изучаться в конкурсном сортоиспытании.

Ключевые слова: эспарцет, *Onobrychis arenaria*, урожайность, сортообразец, зеленая масса, сухое вещество, продуктивность.

Создание прочной кормовой базы для животноводства во многом определяется состоянием травосеяния. Многолетние травы — основной объект изучения кормопроизводства. Кроме получения корма, растениеводству травы обеспечивают эффективные севообороты и повышение урожайности зерновых и других культур, земледелию — повышение плодородия почв, сельскохозяйственным землям — устойчивость и стабильное производство продукции [1–3]. Повышение устойчивости растениеводства к изменению климата и воздействию негативных процессов тесно связано с возрастанием роли многолетних трав в структуре посевных площадей. Однако в настоящее время в общей структуре посевов в большинстве областей (за исключением Белгородской) Центрально-Черноземного региона многолетние травы занимают не более 4–6 % [4–6]. Расширение площади посевов бобовых трав и повышение их продуктивности обусловлены проблемами создания и внедрения высокопродуктивных сортов, совершенствования технологий семеноводческих посевов [7].

Среди многолетних кормовых культур важное место занимают бобовые травы, которые дают полноценный дешевый корм, повышают

обеспеченность почв азотом (за счет фиксации с живущими в симбиозе бактериями) и большим количеством других элементов питания (за счет корневых остатков) [8].

Многолетние травы — лучшее биологическое средство для борьбы с распространением водной и ветровой эрозий. Им нет альтернативы в качестве сенокосов и пастбищ, в сохранении и повышении почвенного плодородия. Роль многолетних трав на пашне, пастбищном хозяйстве в современных условиях при серьезном ограничении в финансовых средствах все более возрастает [9; 10].

Одной из распространенных многолетних бобовых культур в Центрально-Черноземной зоне является эспарцет. Эта культура обладает высокой урожайностью зеленой массы, сена, семян, ценными технологическими признаками. К ним относятся неприхотливость к почвам, устойчивость к засухам. Также эспарцет является хорошим предшественником для озимой пшеницы и достаточно эффективно выращивается в полевых севооборотах [8; 11–14].

Эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* (Kit)) – многолетнее травянистое растение, вид рода эспарцет (*Onobrychis* Mill.) семейства бобовых (*Fabaceae*) с коротким периодом вегетации и высокой зимостойкостью [8]. Относится к растениям ярового типа развития, на второй год жизни быстро отрастает и образует два укоса за сезон [15–17].

Эспарцет — ценная кормовая культура, которая содержит большое количество белка. Богата зеленая масса эспарцета также жирными маслами, аскорбиновой кислотой, БЭВ и некоторыми аминокислотами. Используется как в кормовых, так и в медицинских целях. Является хорошим медоносом и хорошо опыляется домашними пчелами. Не предъявляет высоких требований к почве, однако плохо переносит близкое залегание грунтовых вод. У эспарцета песчаного мощная корневая система, которая позволяет использовать воду с глубины более одного метра. Наибольшее потребление влаги приходится на период бутонизации – начала цветения. При выращивании эспарцета в чистом посеве на 1 га накапливается до 6–8 т корневых и пожнивных остатков, которые по содержанию элементов питания равноценны внесению 10–15 т/га навоза. Используется в одновидовых и смешанных посевах на сенокосах и пастбищах. В Центрально-Черноземном регионе является ценной культурой, обладает продуктивным долголетием, повышенной устойчивостью к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям [18].

В связи с глобальными изменениями климата требуется создание и изучение нового селекционного материала для создания новых, продуктивных сортов эспарцета, отличающихся высокой пластичностью и устойчивостью к стрессовым факторам.

Цель исследований. Изучение и оценка продуктивности растений эспарцета в селекционном питомнике, выявление наиболее стабильных и адаптированных образцов к изменяющимся погодным условиям степной зоны Центрально-Черноземного региона для дальнейшего их использования в селекционной работе.

Условия и методика исследования. Исследования выполняли в селекционном питомнике эспарцета песчаного лаборатории селекции и первичного семеноводства бобовых и злаковых культур.

Объектами исследований являлись 23 образца эспарцета песчаного. Посев селекционных питомников проводили весной, в полевом севообороте Воронежской опытной станции по многолетним травам, расположенной в районе г. Павловска Воронежской области, в условиях степной зоны юга Центрально-Черноземного региона. Посев проводили весной, беспокровно на делянках площадью 3 м², в двукратной повторности, широкорядным способом, с междурядьями 70 см. В качестве стандарта использовался сорт эспарцета песчаного Павловский. Полевые исследования проводили с использованием методических указаний по селекции многолетних трав [19]. В течение вегетационного периода проведено два укоса зеленой массы, учет семенной продуктивности, сопутствующие учеты и наблюдения.

Для закладки питомников выбран участок с типичными для зоны плодородными, окультуренными почвами и выровненным рельефом. Почвы полевого севооборота имеют следующую характеристику: выщелоченный, среднемощный, среднесуглинистый чернозем, содержащий в пахотном слое гумуса 4,3 % (по Тюрину), подвижного фосфора 7,2 мг, калия 12,6 мг на 100 г почвы по Чирикову. Мощность гумусового горизонта — 50–73 см. Реакция рН водной вытяжки верхнего горизонта — 5,8–6,4. Почвы не засолены легкорастворимыми солями, сухой остаток не превышает 0,079 %. Плотность почвы верхнего горизонта составляет 2,55–2,65 г/см³, объемная масса — 1,04–1,16 г/см³.

Погодный режим Воронежской области характеризуется неустойчивостью. Температурный режим вегетационного периода и количество осадков оценивалось на основании агрометеорологических данных метеопоста Воронежской опытной станции по многолетним травам. Зимние месяцы были достаточно теплыми с обильным выпадением осадков. В этот период температура воздуха превышала норму на 3–8 °С. Количество зимних осадков было вполне достаточным (64–170 % от нормы), чтобы сформировать высокую урожайность зеленой массы и семян. Весна наступила в обычные для зоны сроки, первый месяц весны характеризовался резкими перепадами температур, во второй декаде марта отклонение от среднемноголетней нормы составило –6 °С, в третьей декаде +5 °С. В апреле в среднем за месяц температура воздуха превысила

среднегодовое значение на 5 °С. Количество осадков за март–апрель было достаточным, что благотворно сказалось на отрастании и дальнейшем развитии эспарцета. Начало отрастания эспарцета отмечено 6 апреля. Май характеризовался пониженным температурным режимом, отклонение от среднегодовой нормы составило –2,8 °С. Первая и вторая декада мая были засушливыми, в третьей декаде выпало избыточное количество осадков (56 мм при климатической норме 17 мм). Выпадение осадков в третьей декаде мая совпало с фазой бутонизации – начала цветения эспарцета, что положительно повлияло на образование генеративных органов и завязывание семян. В июне преобладала теплая погода, средняя температура воздуха была +22,5 °С, что на 2,0 °С выше среднегодовой нормы. Осадков за июнь выпало 86,4 % от нормы. Погодные условия первой половины вегетационного периода были благоприятными для роста, развития и формирования урожая эспарцета. Июль отличался повышенным температурным режимом и недобором осадков, отклонение от среднегодовой нормы соответственно составило +2,1 °С и 42,9 % от нормы. В целом в течение вегетационного периода увлажнение почвы было хорошим и удовлетворительным, что положительно сказалось на продуктивности эспарцета.

Результаты исследований. В предыдущие годы в коллекционных и селекционных питомниках эспарцета изучались коллекционные образцы из ВИР и других научно-исследовательских учреждений, а также дикорастущие образцы эспарцета. При селекции эспарцета для получения нового селекционного материала использовали метод отбора и межсортовую гибридизацию на основе выделенных лучших образцов по выраженным хозяйственным признакам.

По прохождению фенологических фаз испытываемые популяции эспарцета отличались друг от друга на 1–3 дня, и их фазы проходили практически в одно время со стандартным сортом Павловский. Начало вегетации эспарцета совпадает с устойчивым переходом среднесуточных температур воздуха через +5 °С весной. Весеннее отрастание образцов эспарцета отмечалось 6 апреля и по интенсивности отрастания больших различий между сортообразцами не наблюдалось, начало цветения по сортообразцам отмечено 30 мая – 2 июня, созревание 24–27 июня. У стандартного сорта эти фазы соответственно отмечались 6 апреля, 30 мая и 24 июня. Межфазный период «отрастание – цветение» был выровнен между сортообразцами и стандартом, его продолжительность составляла 55–56 дней, до созревания 95–96 дней.

Высота растений — один из показателей мощности развития растений — обычно связан с продуктивностью образца. Высоту травостоя новых популяций эспарцета определяли в фазу начала цветения в первом и втором укосах. Изучение селекционного питомника эспарцета по-

казало, что высота образцов в фазе начала цветения в первом укосе варьировала от 93,0 до 108,4 см. Высота стандарта Павловский — 99,9 см. Наименьшая высота растений отмечалась у сортообразцов ПГ-23 — 88,2 см, ПГ-22 — 88,6 см, ПГ-14 — 93,0 см, ПГ-8 — 98,8 см; более высокими оказались образцы ПГ-7 — 108,4 см, ПГ-19 — 107,4 см, ПГ-4 — 106,2 см и ПГ-18 — 105,2 см. Высота травостоя перед вторым укосом составила 40,4–58,2 см, у стандартного сорта — 49,9 см.

Урожайность является одним из показателей, который может характеризовать устойчивость сортообразцов к биотическим и абиотическим факторам. Продуктивность эспарцета определялась генетическими особенностями образцов и погодными условиями. В течение вегетационного периода проведено два укоса урожая зеленой массы. Урожайность зеленой массы первого укоса изменялась по изучаемым сортообразцам от 136,7 до 191,7 ц/га. Самые высокие показатели получены по сортообразцам ПГ-1, ПГ-2, ПГ-4, ПГ-5 и ПГ-11. Превышение над стандартным сортом Павловский составляло 25,7–33,7 %. В сумме за два укоса урожайность данных сортообразцов составляла 191,0–208,3 ц/га, что превысило стандарт на 25,2–36,6 % соответственно.

Урожайность сухого вещества у селекционных образцов эспарцета в сумме за два укоса составляла 32,7–46,7 ц/га, при уровне стандарта 32,2 ц/га (рисунок). Самые высокие показатели в сумме за два укоса получены у сортообразцов ПГ-1, ПГ-2, ПГ-5, ПГ-11 и ПГ-13, которые превысили стандарт на 31,4–45,0 %.

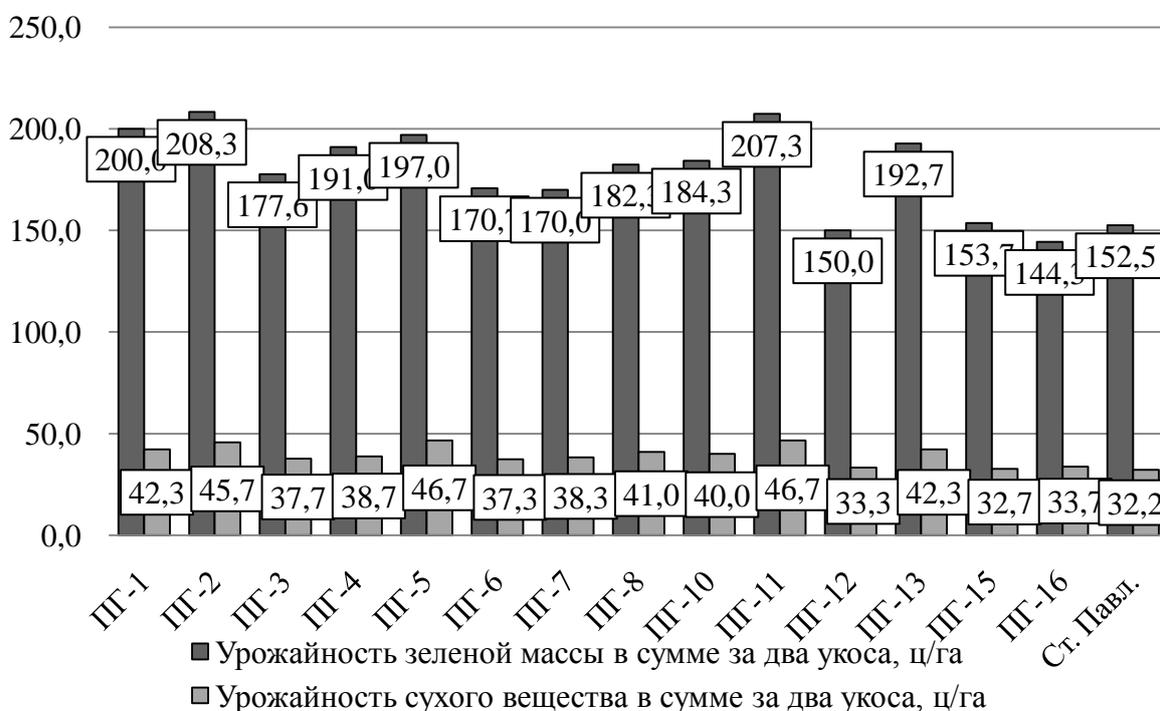


Рисунок. Урожайность зеленой массы и сухого вещества лучших сортообразцов эспарцета

Большое значение для характеристики селекционных образцов имеет семенная продуктивность. Она зависит от внешних факторов, таких как погодные-климатические условия, активность опылителей, условия освещенности посевов и др. В 2022 г. во время цветения эспарцета установилась сухая, жаркая погода, что благоприятно сказалось на семенной продуктивности.

Урожайность семян в питомнике составляла 7,3–12,1 ц/га, при уровне стандарта 7,7 ц/га. Наиболее высокий сбор семян отмечен у образцов ПГ-2, ПГ-3, ПГ-5, ПГ-7 и ПГ-13. Их преимущество над стандартным сортом Павловский выразилось в превышении урожайности семян от 2,7 до 4,4 ц/га, или на 35,1–57,1 % (таблица).

Таблица. Урожайность семян у лучших сортообразцов эспарцета песчаного в 2022 г.

Сортообразец	Урожайность семян	
	ц/га	% к стандарту
Павловский (стандарт)	7,7	100,0
ПГ-1	9,4	122,1
ПГ-2	11,3	146,8
ПГ-3	10,7	139,0
ПГ-4	7,7	100,0
ПГ-5	12,1	157,1
ПГ-6	8,4	109,1
ПГ-7	10,4	135,1
ПГ-8	10,1	131,2
ПГ-10	9,2	119,5
ПГ-11	7,7	100,0
ПГ-12	7,3	95,8
ПГ-13	10,9	141,6
ПГ-15	9,3	120,8
ПГ-16	9,3	120,8
ПГ-17	8,6	111,7
ПГ-18	9,9	128,6
ПГ-19	9,5	123,4

Таким образом, наиболее перспективными для селекции являются сортообразцы ПГ-1, ПГ-2, ПГ-5, ПГ-11, превышающие стандарт по продуктивности зеленой массы и сухого вещества соответственно на 25,2–36,6 и 31,4–45,0 %; по семенной продуктивности — ПГ-2, ПГ-3, ПГ-5, ПГ-7, ПГ-13, превышающие стандарт на 35,1–57,1 %.

Выделенные образцы эспарцета песчаного будут использоваться в дальнейшей селекционной работе по выведению нового сорта с высокой толерантностью для засушливых условий Центрально-Черноземного региона.

Литература

1. Косолапов В. М., Чернявских В. И. Кормопроизводство: состояние, проблемы и роль ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в их решении // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 4. – С. 5–14. – DOI: 10.53859/02352451_2022_36_4_5.
2. Селекция и семеноводство люцерны и других трав / И. К. Ткаченко, Н. А. Сурков, В. И. Чернявских [и др.]. – Белгород : Крестьянское дело, 2005. – 392 с. – ISBN 5-86146-150-3.
3. Чернявских В. И., Котлярова О. Г. Многовидовые фитоценозы и продуктивность эродированных почв в агроландшафтах Центрального Черноземья : монография. – Белгород : ПОЛИТЕРРА, 2010. – 193 с. – ISBN 978-5-98242-123-4.
4. Научные основы селекции и семеноводства многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России / С. В. Сапрыкин, В. Н. Золотарев, И. С. Иванов [и др.]. – Воронеж : ОАО «Воронежская областная типография», 2020. – 496 с.
5. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Влияние способа возделывания люцерны гибридной на семенную продуктивность потомства первого поколения на карбонатных почвах Центрально-Черноземного региона // Кормопроизводство. – 2014. – № 2. – С. 23–25.
6. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Биоресурсный потенциал бобовых трав на меловых обнажениях и карбонатных почвах Европейской России. – Белгород : Издательский дом «Белгород», 2014. – 144 с. – ISBN 978-5-9571-0914-3.
7. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. Т. 2 – М. : Агрорус, 2009 – 1104 с., ISBN 978-5-903413-08-9.
8. Благовещенский Г. В. Производство объемистых кормов в изменяющемся мире // Кормопроизводство. – 2011. – № 5. – С. 3–5.
9. Филиппова Н. И., Парсаев Е. И., Островский В. А. Семеноводство многолетних трав в северном Казахстане – отправная точка животноводств / Интенсивное земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию ННЦ зернового хозяйства им. А. И. Бараева. – Шортланды, 2021 г. – С. 360–365.
10. Impact of endemic calciphilous flora of the Central Russian Upland on the nitrogen regime of carbonate soils and sub-soils / V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, F. N. Lisetsky [et al.] // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2019. – Vol. 12, No. 3. – P. 594–600. – DOI: 10.21786/bbrc/12.3/7.
11. Реакция озимой пшеницы на систематическое внесение удобрений в звеньях зернопромышленного севооборота / А. В. Алабушев, Г. В. Овсянникова,

- Н. Г. Игнатъева, Н. Г. Янковский // *Зерновое хозяйство России*. – 2014. – № 5(35). – С. 54–59.
12. Chernyavskikh V., Dumacheva E., Lisetskii F. Invasive activity of *Galega orientalis* Lam. in the presence of deposits in the southwestern part of the Central Russian Upland // *International Journal of Environmental Studies*. – 2021. – DOI: 10.1080/00207233.2021.1987047.
 13. Верещагина А. С., Воскобулова Н. И., Ураскулов Р. Ш. Влияние покровной культуры, способа посева и нормы высева на засоренность посевов эспарцета // *Вестник мясного скотоводства*. – 2016. – № 1 (39). – С. 135–138.
 14. Дзюбенко Н. И., Абдушаева Я. М. Адаптация американских экотипов *Onobrychis arenaria* (Kit) Ser. в условиях Новгородской области // *Сельскохозяйственная биология*. – 2012. – № 4. – С. 106–112.
 15. Чернявских В. И., Думачева Е. В. Эффективность совместных посевов козлятника восточного с эспарцетом песчаным на семена // *Кормопроизводство*. – 2019. – № 12. – С. 21–25.
 16. Productivity of galega (*Galega orientalis*) in single-species and binary crops with sainfoin (*Onobrychis arenaria*): a case study of forest-steppe of European Russia / V. I. Cherniavskikh, E. V. Dumacheva, F. N. Lisetskii [et al.] // *Bioscience Biotechnology Research Communications*. – 2020. – Vol. 13, No. 1. – P. 15–22. – DOI: 10.21786/bbrc/13.1/4. – EDN LQNVPZ.
 17. Максимов Д. С. Агротехника высоких урожаев многолетних трав. – М. : Россельхозиздат, 1966. – 176 с.
 18. Селекция эспарцета песчаного в условиях степной зоны Центрально-Черноземного региона / С. В. Сапрыкин, В. Н. Золотарев, Р. М. Лабинская, А. В. Чекмарева // *Доклады ТСХА*. – 2021. – С. 151–154.
 19. Методические указания по селекции многолетних трав / М. А. Смурыгин, А. С. Новоселова, А. М. Константинова [и др.] / ВАСХНИЛ. ВНИИ кормов. – М., 1985. – 188 с.

**STUDY AND EVALUATION OF PRODUCTIVITY
A NEW BREEDING MATERIAL OF SANDY SAINFOIN
IN THE STEPPE CONDITIONS
OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION**

**S. V. Saprykin,
N. V. Saprykina, O. N. Lyubtseva**

*The results of evaluation of new breeding material of sainfoin in a breeding nursery are presented. The objects of the research were 23 breeding specimens of *Onobrychis arenaria*. According to the complex of valuable economic characteristics promising variety samples were singled out, which exceeded the standard in green mass and dry matter productivity by 25.2–36.6 and 31.4–45.0%, respectively; in seed productivity — by 35.1–57.1%. In the future, these forms will be studied in the competitive variety trials.*

Keywords: *sainfoin, *Onobrychis arenaria*, yield, variety, green matter, dry matter, productivity.*