

**Т.В. Грязева**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
**И.М. Чесноков**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко  
(347740, г. Зерноград, Научный городок, 3; [vniizk30@mail.ru](mailto:vnizk30@mail.ru))

## ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЭСПАРЦЕТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ

Выбор сортов эспарцета при выращивании может обеспечить прирост продукции. Для этого необходимо использовать сорта, максимально адаптированные к местным природно-климатическим условиям. В 2011-2014 годах были проведены исследования с целью изучения, отбора и оценки по комплексу ценных биологических и хозяйственных признаков из гибридных популяций эспарцета для создания сортов с комплексом хозяйственно-ценных признаков, адаптированных к усилению аридности климата, с высоким уровнем продуктивности и качества. Для этого использовали индивидуально-семейственный отбор из гибридных популяций, созданных с помощью поликросса. В дальнейшем, выделены наиболее ценные формы по комплексу хозяйственных признаков для использования их в селекции. Выявлены и созданы новые источники высокой продуктивности зеленой массы и семян, по качеству зеленой массы, выхода сена. В конкурсном сортоиспытании в среднем за цикл выделены сорта эспарцета, превысившие стандарт Зерноградский 2 на 8-20%, где урожайность зелёной массы составила: Син 47/95 – 28,9 т/га, Син 1/97 – 27,2 т/га, Син 4/2010 – 27,5 т/га и Син 5/93 – 27,9 т/га. Важным показателем является семенная продуктивность эспарцета. В среднем за два цикла достоверно превысившими по семенам были сорта Син 5/93 с урожайностью – 0,67 т/га, Син 1/2000 – 0,68 т/га, а так же сорта Син 6/95 и Син 4/2010 – 0,70 т/га. Биохимическая оценка выделившихся сортов по содержанию сырого протеина в сухой массе показала, что Син 5/93, Син 4/2010 были на уровне стандарта, а у сортов Син 1/2000, Син 47/9, Син 5/2010 оно было выше на 0,57%. Наибольший выход сена отмечен у сортов Син 5/93 – 38%, Син 4/2010 – 38%, Син 1/2000 – 39%.

*Ключевые слова:* сорта, эспарцет, зелёная масса, протеин, семена, урожайность, сено.

**T.V. Gryazeva**, Candidate of Agricultural Sciences;  
**I.M. Chesnokov**, Candidate of Agricultural Sciences,  
FSBSI All-Russian Research Institute of Grain Crops named after I.G. Kalinenko  
(347740, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; [vniizk30@mail.ru](mailto:vnizk30@mail.ru))

## ASSESSMENT OF SAINFOIN BREEDING MATERIAL ON PRODUCTIVITY

If we choose sainfoin during growing it can increase productivity of the crop. For the purpose we should take the varieties which are well adapted to the local weather-climatic conditions. In the years 2011-2014 we studied hybrid populations of sainfoin, assessed their valuable biologic and economic traits and according to the obtained data we selected those of them which were more adaptive to increasing climate aridity and possessed better productivity and quality. We used individual-family selection of hybrid populations, obtained in a poly-crossing. Then we selected the most valuable varieties due to a complex of economic traits to use them in breeding. We identified and developed new sources of high productivity of green mass and seeds, of high quality of green mass, hay yield. In the competitive variety testing we selected sainfoin varieties, which exceeded the standard variety 'Zernogradsky 2' on 8-20% on average with 28,9 t/ha green mass of 'Sin 47/95', 27,2 t/ha of 'Sin 1/97', 27,5 t/ha of 'Sin 4/2010' and 27,9 t/ha of 'Sin 5/93'. The seed productivity of sainfoin is one of the most essential traits. During the two cycle period seed productivity of the varieties 'Sin 5/93', 'Sin 1/2000', 'Sin 6/95' and 'Sin 4/2010' was 0,67 t/ha, 0,68 t/ha and 0,70 t/ha respectively. Bio chemical assessment of the selected varieties according to raw protein content in dry matter showed that the varieties 'Sin 5/93' and 'Sin 4/2010' possessed the same amount of it as the standard variety; the varieties 'Sin 1/2000', 'Sin 47/9' and 'Sin 5/2010' exceeded the standard one on 0,57%. The varieties 'Sin 5/93', 'Sin 4/2010' and 'Sin 1/2000' produced the greatest yields of hay with 38%,38% and 39% respectively.

**Keywords:** *varieties, sainfoin, green mass, protein, seeds, productivity, hay.*

**Введение.** Значительная роль в обеспечении стабильности кормовой базы для животноводства, решении проблемы дефицита белка принадлежит многолетним травам. Повышение устойчивости растениеводства к изменению климата и воздействию негативных процессов тесно связано с возрастанием их роли в структуре посевных площадей. Расширение площади посева бобовых трав и повышение их продуктивности обусловлены проблемами создания и внедрения высокопродуктивных сортов, совершенствования технологий семеноводческих посевов [1].

Селекция играет большую роль в повышении урожайности и улучшении качества зеленой массы многолетних трав. Ведущее место в селекционной работе принадлежит гибридизации и отбору, с помощью которых ведется целенаправленная работа по созданию новых форм, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков [2].

Селекция на продуктивность представляет одну из трудных задач. Это связано с тем, что в одном сорте необходимо сочетать большое количество различных признаков.

При создании сортов необходимо учитывать весь комплекс требований, которые предъявляют к сорту – успешное противостояние внешним факторам, высокую потенциальную продуктивность. Новый сорт подразумевает увеличение количества и качества получаемого продукта. Он должен сочетать высокий потенциал урожайности с высокой адаптивностью к абиотическим факторам, устойчивостью к болезням и хорошим качеством продукции [3]. Наиболее решающий из всех факторов, обеспечивающих получение высоких урожаев эспарцета – сорт [4].

Эспарцет применяется как кормовое растение при кормлении всех сельскохозяйственных животных, пригоден для силосования, используется для зеленой массы, сена, сенажа. Травяная мука по питательности приравнивается к концентрированному корму. В 1 кг муки содержится 0,75 кормовой единицы, 160—180 г переваримого протеина и до 180 мг каротина. В отличие от других бобовых при скармливании зеленой массы эспарцета жвачным животным он не вызывает тимпанита [5].

Под влиянием эспарцета улучшаются агрофизические свойства почвы, ее водный и пищевой режим. Кроме способности обогащать почву азотом, эспарцет является и ценной парозанимаемой культурой [6].

Он служит надежным средством для борьбы с ветровой и водной эрозией, являясь в последнее время востребованным предшественником под зерновые культуры [7].

**Цель исследований** – создать и изучить селекционный материал эспарцета, отобрать перспективные гибридные популяции для создания сорта со стабильной урожайностью, высокой семенной продуктивностью и хорошими кормовыми достоинствами, устойчивостью к болезням.

**Материал и методы.** Исследования проводили на поле лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав ФГБНУ ВНИИЗК им. И. Г. Калининко.

Почвенный покров опытного поля представлен черноземом обыкновенным карбонатным тяжелосуглинистым, характеризующимся наличием мощного гумусового слоя (достигающего 120 см) и высокой карбонатностью. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной (рН – 7,0-7,1). Сумма поглощенных оснований – 33-39 мг/экв. на 100 г почвы с преобладанием кальция. В почве легкогидролизуемого азота содержится 80 мг/кг почвы, содержание подвижного фосфора – 25-30 мг/кг, обменного калия – 325мг/кг.

Климат зоны характеризуется недостаточным и неустойчивым увлажнением. Особенностью климата является жаркое лето. В период активной вегетации осадки носят

ливневый характер и, как правило, быстро испаряются из-за высоких температур воздуха. За период активной вегетации сумма эффективных температур воздуха составляет 3400-3600 °С. Условия увлажнения характеризуются как засушливые (ГТК – 0,8- 0,85).

2012 год по температурному режиму был близким к среднегодовым показателям, но характеризовался обильными осадками и ливневыми дождями. 2013 год выдался жестким и сухим с превышением температуры над среднегодовыми на +2,6 °С. 2014 год характеризовался как влажный, по температурному режиму приближался к среднегодовым показателям.

Исходным материалом служили сортообразцы из рабочей коллекции, а также сортообразцы, полученные из ВИР. В питомнике отбора были выделены семьи как исходный материал для формирования сортов при получении материала в качестве F<sub>1</sub> от поликросса отдельных семей. В последующем отбирали семена от отдельных семей как смесь семян из лучших растений. Далее такие семьи размножали на изолированных участках и изучали в отношении их комбинационной способности. Выделенные лучшие комбинации переопыляли в питомнике поликросса. Полученные семена при поликроссе из семей поддерживали по отдельности непрерывным семейственным отбором при изоляции. После многочисленного числа повторений семейственного отбора полученные лучшие семьи размножали и оценивали в питомниках контрольного и конкурсного сортоиспытания.

Критерием отбора служили продуктивность, длина вегетационного периода, устойчивость к полеганию, осыпанию семян, болезням, качество корма. Значительную часть материала браковали в поле.

Изучение проводили по методике ВИК [8]. Стандартом во всех питомниках служил районированный сорт эспарцета Черноградский 2 в конкурсном сортоиспытании на делянках площадью 25 м<sup>2</sup> в 4-6 кратной повторности [9,10].

**Результаты.** Главным признаком в селекционной оценке образцов и сортов является урожайность зеленой массы. Как правило, высокоурожайные сорта позднеспелые. Они проявляют все преимущества при благоприятных погодных условиях на фоне высокой влагообеспеченности и агротехники. Величина урожая является результатом компромисса между продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды и сочетание в одном генотипе многих желаемых признаков – очень сложная задача. Создание скороспелых сортов, обеспечивающих среднюю, но стабильную по годам урожайность эспарцета с высоким качеством – это задача, которая стоит в настоящее время перед селекционерами.

В первый год изучения в питомнике конкурсного сортоиспытания эспарцета посева 2011 года урожайность зеленой массы стандартного сорта зерноградский 2 составила 17,1 т/га, из 13 гибридных популяций только две превысили стандарт, остальные были на уровне стандарта или ниже. Сорт Син 3/93 превысил стандарт на 10,5, Син 5/93 на 16,4% (табл. 1).

В конкурсном сортоиспытании эспарцета за второй год исследований по урожайности зеленой массы выделились сорта Син 5/93, Син 1/97, Син 1/2000, Син 5/2000, Син 47/95, Син 6/95, Син 4/2010. Превышение над стандартом зерноградский 2 у этих сортов составило 20,7-37,1%. Наиболее продуктивными были Син 5/93, Син 6/95, Син 5/2010, Син 4/2010, Син 1/97 с урожайностью зеленой массы 30,7 ; 31,0 ; 31,2 ; 31,8 и 34,4 т/га соответственно по сортам.

1. Урожайность зеленой массы сортов эспарцета в конкурсном сортоиспытании, т/га

Сорт	Посев 2011 год				Посев 2012 год				средняя за 2 цикла
	2012 г.	2013 г.	средняя	% к стандарту	2013 г.	2014 г.	Средняя	% к стандарту	
Зерноградский 2, стандарт	17,1	25,1	21,1	100	26,3	24,4	25,4	100	23,2
Син 3/93	18,9	25,4	22,1	104,4	34,0	23,5	28,8	113,4	25,4
Син 5/93	19,9	30,7	25,3	119,9	30,0	31,0	30,5	120,0	27,9
Син 5/95	17,9	26,7	22,3	105,6	28,0	30,0	29,0	114,2	25,7
Син 1/97	15,9	34,4	25,2	119,1	33,0	25,3	29,2	115,0	27,2
Син 1/2000	18,2	30,3	24,3	115,2	29,7	28,1	28,9	113,8	26,6
Син 5/2010	16,8	31,2	24,0	113,7	28,2	30,5	29,4	115,7	26,7
Син 47/95	18,0	30,5	24,3	114,9	39,0	20,0	29,5	116,1	26,9
Син 6/95	17,3	31,0	24,2	114,5	32,0	24,0	28,0	110,2	26,1
Син 4/2010	17,0	31,8	24,4	115,6	37,0	24,0	30,5	120,1	27,5
НСР <sub>05</sub>	1,34	1,76			1,87	1,45			1,39

Выделившимися по урожайности зелёной массы за первый цикл испытания были сорта эспарцета Син 1/2000, Син 4/2010, Син 1/97, Син 5/93. Превышение по урожайности зеленой массы над стандартом составляло от 15,2-19,9%

За второй цикл в первый год испытаний в 2013 году урожайность зеленой массы стандартного сорта зерноградский 2 составила 26,3 т/га. Сорта Син 5/2010, Син 1/2000, Син 5/93, Син 3/93, Син 6/95, Син 1/97, Син 47/95, Син 4/2010 превысили его на 6,8 - 40,7% (табл. 2).

2. Урожайность семян эспарцета в конкурсном сортоиспытании, т/га

Сорт	Посев 2011 год				Посев 2012 год				средняя за 2 цикла
	2012 г.	2013 г.	средняя	% к стандарту	2013 г.	2014 г.	средняя	% к стандарту	
Зерноградский 2, стандарт	0,68	0,59	0,64	100	0,58	0,56	0,57	100	0,61
Син 3/93	0,62	0,60	0,61	95,3	0,54	0,53	0,54	97,7	0,58
Син 5/93	0,83	0,63	0,73	114,1	0,63	0,61	0,62	108,8	0,67
Син 5/95	0,71	0,57	0,64	100	0,64	0,62	0,63	110,5	0,64
Син 1/97	0,91	0,58	0,74	115,6	0,59	0,57	0,58	101,8	0,66
Син 1/2000	0,89	0,58	0,73	114,1	0,64	0,62	0,63	110,5	0,68
Син 5/2010	0,71	0,62	0,67	103,1	0,61	0,59	0,60	105,3	0,64
Син 47/95	0,70	0,59	0,65	101,6	0,58	0,56	0,57	100,0	0,61
Син 6/95	0,80	0,59	0,70	109,4	0,71	0,69	0,70	122,8	0,70
Син 4/2010	0,82	0,60	0,71	110,9	0,69	0,67	0,68	119,3	0,70
НСР <sub>05</sub>	0,03	0,02			0,04	0,03			0,03

В условиях 2014 года высокая урожайность зеленой массы (30,0–31,0 т/га) отмечена у сортов Син 5/95, Син 5/2010, Син 5/93, которые превысили стандарт на 22,9-27,0%.

Наиболее продуктивными за второй цикл были сорта Син 1/97, Син 5/2010, Син 47/95, Син 5/93, Син 4/2010, у которых превышение зеленой массы над стандартным сортом составило 15,0-20,1%.

В среднем за два цикла изучения превысили стандарт зерноградский 2 сорта эспарцета с урожайностью - Син 47/95 (28,9 т/га), Син 1/97 (27,2 т/га), Син 4/2010 (27,5т/га) и Син 5/93 (27,9 т/га).

Оценка сортов по семенной продуктивности показала, что урожайность семян у стандартного сорта эспарцета зерноградский 2 в первый год использования составила 0,68 т/га.

Сорта Син 5/93, Син 1/97, Син 1/2000, Син 5/95, Син 6/95, Син 5/2010, Син 4/2010 превысили его на 4,4-33,8%.

Во второй год испытаний только два сорта (Син 5/2010 и Син 5/93) превысили стандарт на 1,6-3,2%. Остальные сорта были на уровне стандарта или ниже. Урожайность семян в конкурсном сортоиспытании за второй цикл у стандартного сорта зерноградский 2 составила 0,58 т/га. Достоверно ее превысили Син 5/93 (0,63 т/га), Син 5/95 и Син 1/2000 (0,64 т/га), Син 6/95 (0,71 т/га), Син 4/2010 (0,69 т/га). На втором году испытаний урожайность стандарта составила 0,56 т/га. Наиболее урожайными были Син 5/93 (0,61 т/га), Син 5/93 и Син 1/2000 (0,62 т/га), Син 4/2010 (0,67 т/га), Син 6/95 (0,69 т/га). Превышение по семенной продуктивности у них составило 8,8 - 22,8%.

В среднем за два цикла достоверно превысили стандарт по урожайности семян сорта Син 1/97 (0,66 т/га), Син 5/93 (0,67 т/га), Син 1/2000 (0,68 т/га), а также сорта Син 6/95 и Син 4/2010 (0,7 т/га).

Наряду с изучением кормовой и семенной продуктивности сортов важно иметь высокую питательную ценность полученного урожая. По зоотехническим нормам в сухом веществе корма должно содержаться не менее 12% сырого протеина [10]. В нашем опыте содержание сырого протеина составляло около 17%. Сорта Син 3/93, Син 1/2000, Син 4/7/95, Син 5/2010 превышали его на 0,47-0,83% (табл. 3).

Косвенным показателем урожайности зеленой массы служит высота растений. Высота растений эспарцета в среднем варьировала от 92 до 111 см. Наибольшая высота была отмечена у сортов Син 5/93, Син 1/2000, Син 6/95 и Син 4/2010.

Лучшими за два цикла по процентному выходу сена были сорта Син 5/93 и Син 4/2010 (38%), Син 1/2000 (39%).

### 3. Хозяйственно-ценные признаки эспарцета в конкурсном сортоиспытании (2011-2014 гг.)

Сорт	Высота растений, см			Облиственность, %			Выход сена, %			Сырой протеин, %
	1 цикл	2 цикл	средняя	1 цикл	2 цикл	средняя	1 цикл	2 цикл	средняя	
Зерноградский 2,	85	99	92	40	34	37	35	30	32	17,56

стандарт										
Син 3/93	86	102	94	41	45	43	36	37	37	18,03
Син 5/93	87	105	96	44	49	46	37	39	38	17,93
Син 5/95	84	100	92	37	42	40	35	34	34	17,45
Син1/97	82	96	89	31	38	35	32	29	31	17,00
Син 1/2000	86	105	105	40	50	45	38	40	39	18,13
Син 5/2010	85	100	93	35	50	43	30	39	35	18,39
Син47/95	86	102	94	30	31	31	31	41	36	18,29
Син 6/95	81	111	96	38	41	40	33	32	33	17,16
Син 4/2010	87	101	94	37	43	40	36	39	38	17,59

Облиственность является одним из составляющих показателей питательной ценности сорта. У наиболее урожайных и адаптированных сортов эспарцета она составляла в среднем: Син 3/93 и Син 5/2010 – 43%, Син 1/2010 – 45%, Син 5/93 – 46%.

### **Выводы**

В условиях южной зоны Ростовской области наиболее урожайными и адаптированными оказались сорта Син 5/93, Син 5/95, Син 1/97, Син 4/2010, Син 6/95, Син 1/2010, Син 47/95. Сорта, Син 1/97, Син 47/95, выделившиеся по одному из важных признаков – высокой урожайности зеленой массы, рекомендуются для дальнейшей селекционной работы. Сорта, Син 5/93, Син 5/95, Син 1/2010, Син 6/95, Син 1/2000, обладающие комплексом хозяйственно-полезных признаков будут размножены на изолированных участках, и лучший из них будет передан на Государственное сортоиспытание.

### **Литература**

1. *Жученко, А.А.* Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А. Жученко. – Т 2. – М.: ,Издательство Агрорус, 2009. – 1104 с., ISBN 978-5-903413-08-9.
2. *Новоселова, А.С.* Селекция и семеноводство многолетних трав / А.С. Новоселова, А.М. Константинова, Г.Ф. Кулешов и др. – М.:, Колос, 1978. – 303 с.
3. *Кашеваров, Н.И.* Селекция эспарцета (*Onobrychis* Mill) для кормопроизводства Сибири / Н.И. Кашеваров, Р.И. Полюдина, О.А. Рожанская, А.В. Железнов // Кормопроизводство. – 2013. – №4. – С. 34–36.



4. *Игнатъев, С.А.* Сорта эспарцета для выращивания в засушливых условиях / С.А. Игнатъев, Т.В. Грязева, И.М. Чесноков // *Зерновое хозяйство России.* – 2000. – № 9. – С. 9-12.
5. *Гладкий, М.Ф.* Эспарцет / М.Ф. Гладкий. – М.: Сельхозиздат, 1950. – 48с.
6. *Епифанов, В.С.* Биологический азот нам ресурс сбережет / В.С. Епифанов // *Земледелие.* – 2000. – №1. – С. 36.
7. *Овсянникова, Г.В.* Возделывание эспарцета в зернопропашном севообороте / Г.В. Овсянникова, Т.В. Грязева, М.Е. Кравченко // *Зерновое хозяйство России.* – 2011. – №1. – С. 62–65.
8. *Методические указания по селекции многолетних трав.* – М.: Всесоюзный институт кормов им. Вильямса, 1985. – 243 с.
9. *Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.* М: Сельхозиздат, 1985. – 263 с.
10. *Дмитрюченко, А. П.* Кормление сельскохозяйственных животных / А. П. Дмитрюченко, П.Д.Пшеничный. – М. – Л.: Сельхозиздат, 1961. – 528 с.

#### **Literature**

1. *Zhuchenko, A.A.* Adaptive plant-breeding (ecologic-genetic basis). Theory and practice / A.A. Zhuchenko. – V.2. – М.: Publ. Agrorus, 2009. – 1104 p., ISBN 978-5-903413-08-9.
2. *Novoselova, A.S.* Perennial grasses breeding and seed-growing / A.S. Novoselova, A.M. Konstantinova, G.F. Kuleshov and others. – М.: Kolos, 1978. – 303 p.
3. *Kashevarov, N.I.* Sainfoin breeding (Onobrychis Mill) for fodder production in Siberia / N.I. Kashevarov, R.I. Polyudina, O.A. Rozhanskaya, A.V. Zheleznov // *Fodder production.* – 2013. – №4. – PP. 34–36.
4. *Ignatiev, S.A.* Sainfoin varieties for growing them in drylands / S.A. Ignatiev, T.V. Gryazeva, I.M. Chesnokov // *Grain Economy of Russia.* – 2000. – № 9. – PP. 9-12.
5. *Gladky, M.F.* Sainfoin / M.F. Gladky. – М.: Selkhozizdat, 1950. – 48p.
6. *Epifanov, V.S.* Biological nitrogen saves our resources / V.S. Epifanov // *Agriculture.* – 2000. – №1. – PP. 36.
7. *Ovsyannikova, G.V.* Sainfoin cultivation in grain crop rotation / G.V. Ovsyannikova, T.V. Gryazeva, M.E. Kravchenko // *Grain Economy of Russia.* – 2011. – №1. – PP. 62–65.
8. *Methodical recommendations on perennial grasses breeding.* – М.: All-Russian Institute of Fodders named after Viliyams, 1985. – 243 p.
9. *Methodology of the State variety testing of crops.* М: Selkhozizdat, 1985. – 263 p.

10. *Dmitryuchenko, A.P.* Feeding of domestic animals / A.P. Dmitryuchenko, P.D. Pshenichny. – M. – L.: Selkhozizdat, 1961. – 528 p.