

С.А. Игнатьев, кандидат сельскохозяйственных наук;

Т.В. Грязева, кандидат сельскохозяйственных наук;

Н.Г. Игнатьева, старший научный сотрудник.

ФГБНУ Всероссийский научно – исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко (347740, г. Зерноград, Научный городок 3, e-mail: vniizk30@mail.ru)

СОРТА ЭСПАРЦЕТА, АДАПТИВНЫЕ К УСЛОВИЯМ ЮГА РОССИИ

В статье представлены результаты изучения сорта эспарцета Сударь, внесенного в Госреестр селекционных достижений и допущенного к использованию в Северо-Кавказском (6) регионе, и переданного в этом же году на государственное сортоиспытание сорта эспарцета Шурави по двум закладкам. Продуктивность изучаемых новых сортов эспарцета в значительной степени определялась условиями, складывающимися в год закладки посева. В первом цикле посева сорт Сударь в среднем сформировал урожайность зеленой массы 27,4 т/га, Шурави – 29,4 т/га, что на 7,8 и 15,7% выше стандарта. В среднем за два цикла урожайность зеленой массы стандарта Зерноградский 2 составила 27,9, сорта Сударь – 30,8 и Шурави – 31,5 т/га. В среднем за два цикла урожайность сухого вещества у сорта Сударь составила 7,68 т/га, Шурави – 8,32 т/га, или соответственно на 14 и 23% выше, чем у стандарта. Урожайность семян за эти годы у сорта Сударь была 0,75 т/га, что на 27% выше, чем у стандарта. У сорта Шурави урожайность семян составила 0,80 т/га или на 36% выше стандарта. Сравнение биохимического состава вегетативной массы сортов эспарцета показало, что наибольшие существенные различия между новыми сортами эспарцета и стандартом проявлялись в содержании протеина и золы. Изучение кормовой ценности сортов эспарцета выявило, что по сбору с 1 га кормовых единиц, сырого и переваримого протеина, золы эти сорта превосходили стандарт. Сорт эспарцета Шурави по этим показателям, а также по сбору валовой обменной энергии превосходил сорт Сударь. Значительно различался вынос азота, фосфора и калия между сортами и по циклам посева. У стандарта Зерноградский 2 вынос азота составлял 174,5 - 212,1 кг/га, фосфора 39,5 - 47,7 кг/га, калия 100,3 - 123,3 кг/га. Сорта Сударь и Шурави по выносу этих элементов превосходили стандарт на 15 - 30% по азоту, на 14 - 27% по фосфору и на 15 - 28% по калию. Наибольший вынос был у сорта Шурави. При использовании вегетативной массы сортов эспарцета в качестве зеленого удобрения с каждой тонной сухого вещества в почву может вноситься 28,7 - 32,9 кг/га азота, 6,5 - 7,2 кг/га фосфора и 16,5 - 18,7 кг/га калия.

Ключевые слова: сорт, урожайность, эспарцет, зелёная масса, сухое вещество, сырой протеин, кормовая единица, обменная энергия.

S.A. Ignatiev, Candidate of Agricultural Sciences;
T.V. Gryazeva, Candidate of Agricultural Sciences;
N.G. Ignatieva, senior research associate
FSBSI All-Russian Research Institute of Grain Crops after I.G. Kalinenko
(347740, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: yniizk30@mail.ru)

SAINFOIN VARIETIES ADAPTED TO THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF RUSSIA

The article considers the study results of the sainfoin variety ‘Sudar’, introduced into the State List of Breeding Achievements and approved to use in the North-Caucasus region and the sainfoin variety ‘Shuravi’, sent to the State Variety Testing in the same year. The productivity of both new sainfoin varieties largely depended on the conditions in the period of sowing. During the first cycle of sowing the variety ‘Sudar’ produced 27.4 t/ha of green chop, the variety ‘Shuravi’ produced 29.4 t/ha, that exceeded the standard on 7.8% and 15.7% respectively. On average during two cycles of sowing the standard variety ‘Zernogradsky 2’ produced 27.9 t/ha of green chop, the variety ‘Sudar’ 30.8 t/ha and ‘Shuravi’ produced 31.5 t/ha. On average during two cycles of sowing the variety ‘Sudar’ produced 7.68 t/ha of dry matter and the variety ‘Shuravi’ produced 8.32 t/ha that is on 14% and 23% higher than of the standard variety. The variety ‘Sudar’'s productivity of seeds was 0.75 t/ha, that is on 27% higher than of the standard variety. The variety ‘Shuravi’'s productivity of seeds was 0.80 t/ha, that is on 36% higher than of the standard variety. The comparison of biochemical composition of vegetative mass of sainfoin varieties showed that the largest significant differences among new sainfoin varieties and the standard variety occurred in the content of protein and ash. The study of forage value of the sainfoin varieties established that these varieties exceed the standard variety in the amount of fodder units per hectare, amount of raw and digestible protein and ash. The variety ‘Shuravi’ surpasses the variety ‘Sudar’ in all these traits and in the amount of gross exchangeable energy as well. The leaching of nitrogen, phosphorus and potassium differed through the cycles among the varieties. The standard variety ‘Zernogradsky 2’ leached 174.5-212.1 kg/ha of nitrogen, 39.5-47.7 kg/ha of phosphorus and 100.3-123.3 kg/ha of potassium. The varieties ‘Sudar’ and ‘Shuravi’ exceed the standard on 15-30% in nitrogen leaching, on 14-27% in phosphorus leaching and on 15-28% in potassium leaching. The variety ‘Shuravi’ showed the largest leaching of the elements. The use of vegetative mass of sainfoin varieties as green fertilizer mixed with a ton of dry matter can supply the soil with 28.7-32.9 g/ha of nitrogen, 6.5-7.2 kg/ha of phosphorus and 16.5-18.7 kg/ha of potassium.

Keywords: *variety, sainfoin, green chop, dry matter, raw protein, fodder unit, exchangeable energy.*

Введение. Разрешение проблемы дефицита растительного белка в кормопроизводстве страны является основой создания надежной кормовой базы. Получение объемистых высококачественных кормов из многолетних бобовых трав с содержанием сырого протеина 18-23% и обменной энергии 10,5-11,0 МДж в сухом веществе позволяет обеспечить высокую продуктивность животных без использования зернофуража [1, 2].

Многолетние бобовые травы в условиях острого недостатка у сельхозпроизводителя материальных и денежных средств важны как культура, способная к азотфиксации, обогащающая почву биологическим азотом и этой своей особенностью сохраняющая значительные средства на приобретение минеральных удобрений. Эспарцет – одна из этих культур в разных почвенно-климатических условиях, способная накапливать до 100 – 180 кг/га биологического азота [3, 4] и являющаяся хорошим предшественником для озимой пшеницы [5, 6, 7].

В последнее время эспарцет все чаще используют на юге России как сидеральную культуру. Использование его в этом качестве позволяет также обходиться меньшим количеством минеральных удобрений и без снижения урожайности последующих культур [8, 9].

Такое многофункциональное значение эспарцета предъявляет высокие требования к вновь создаваемым сортам эспарцета. В них с необходимостью должны сочетаться высокая продуктивность зеленой массы и семян с высоким содержанием в вегетативной массе сырого протеина, золы и других питательных веществ. Эти сорта эспарцета должны в различных климатических и почвенных условиях противостоять неблагоприятным условиям среды и стабильно сохранять высокую продуктивность и качество корма.

В значительной мере этим требованиям соответствуют новый сорт эспарцета Сударь, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию в 2015 году по (6) Северо-Кавказскому региону [10], и сорт Шурави, переданный на государственное сортоиспытание в это же году.

Материалы и методы. В качестве изучаемых сортов использовали сорта эспарцета Зерноградский 2 – стандарт, Сударь и Шурави.

Полевые опыты проводили на полях ВНИИЗК им. И.Г. Калининко согласно «Методическим рекомендациям по селекции многолетних трав» [11] по двум закладкам (циклам) посева 2012 и 2013 годов.

Посев осуществляли весной. Норма высева – 5 млн всхожих семян на 1 га, площадь делянки – 25 м², повторность – шестикратная.

Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным карбонатным тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в слое 0 – 20 см – 3, 6 %, подвижного фосфора – 1,8 мг/100 г, обменного калия – 320 мг/100 г почвы. Статистическую обработку результатов проводили с использованием компьютерных программ Excel, и Statistica 6,0.

Погодно-климатические условия в годы исследований были различными и отражали неустойчивый изменяющийся климат зоны.

В период активной вегетации отмечался недостаток осадков, а по сезонам они распределялись неравномерно. В летний период осадки носили ливневый характер и не оказывали влияния на пополнение продуктивной влаги, особенно острый недостаток влаги наблюдался в июле, августе и сентябре 2012, 2014, 2015 гг.

Условия перезимовки эспарцета в эти годы были благоприятными. Критически низких температур не наблюдалось.

Результаты. Продуктивность зеленой массы и сухого вещества изучаемых сортов эспарцета в значительной степени определялись складывающимися в год закладки посева условиями и являлись основным показателем, по величине которого дается конечная оценка нового сорта.

Вегетационный период 2012 года протекал в более напряженном температурном и влажностном режимах, что и сказалось на урожайности сортов эспарцета (табл. 1).

1. Продуктивность сортов эспарцета, т/га

Сорт	Посев 2012 год			Посев 2013 год			Средняя за 2 цикла
	Урожайность, т/га, по годам						
	2013	2014	среднее за цикл	2014	2015	среднее за цикл	
Зеленая масса							
Зерноградский 2, ст.	26,3	24,4	25,4	31,1	29,7	30,4	27,9
Сударь	28,4	26,4	27,4	34,9	33,3	34,1	30,8
Шурави	30,0	28,9	29,4	34,7	32,4	33,6	31,5
НСР _{0,5}	2,11	1,98	-	2,21	2,18	-	-
Сухое вещество							
Зерноградский 2, ст.	6,39	5,76	6,08	7,46	7,22	7,34	6,71
Сударь	7,10	6,60	6,85	8,68	8,32	8,50	7,68
Шурави	7,80	7,50	7,75	9,02	8,42	8,72	8,23
НСР _{0,5}	0,52	0,43	-	0,62	0,58	-	-
Семена							
Зерноградский 2, ст.	0,59	0,56	0,58	0,61	0,59	0,60	0,59

Сударь	0,72	0,75	0,74	0,72	0,81	0,76	0,75
Шурави	0,77	0,76	0,76	0,76	0,92	0,84	0,80
НСР _{0,5}	0,03	0,04	-	0,02	0,03	-	-

Урожайность зеленой массы стандарта Зерноградский 2 в этом посеве в среднем за цикл составила 25,4 т/га, а сортов Сударь 27,4 т/га и Шурави – 29,4 т/га или соответственно на 7,8 – 15,7% выше стандарта. В год закладки посева 2013 года условия увлажнения, особенно в августе и сентябре, были значительно благоприятнее, отсюда и уровень урожайности в этом посеве значительно выше. У стандарта Зерноградский 2 по годам урожайность зелёной массы составляла 29,7-31,1, а в среднем за цикл – 30,4 т/га. У новых сортов по годам урожайность зелёной массы изменялась незначительно – от 32,4 до 34,9 т/га. В среднем за цикл у сорта Сударь она равнялась 34,1 т/га, у Шурави - 33,6 т/га или соответственно на 12,2 и 10,5% выше, чем у стандарта. В среднем за две закладки урожайность зелёной массы стандарта составила 27,9, сорта Сударь – 30,8 т/га и Шурави – 31,5 т/га.

Аналогичным образом у изучаемых сортов эспарцета складывалась и урожайность сухого вещества. В среднем за два цикла у стандарта Зерноградский 2 она была 6,71 т/га, у сортов Сударь – 7,68 и Шурави – 8,23 т/га. Урожайность сухого вещества новых сортов эспарцета Сударь и Шурави оказалась в эти годы соответственно на 14 и 23% выше, чем у стандарта.

По урожайности семян изучаемые сорта Сударь и Шурави во все годы достоверно превышали стандарт. Урожайность семян стандарта Зерноградский 2 по годам изменялась от 0,56 до 0,61 т/га и в среднем за две закладки составила 0,59 т/га. У сорта Сударь она варьировала от 0,72 до 0,80 т/га, у сорта Шурави от 0,76 до 0,92 т/га, а в среднем за две закладки составила соответственно 0,75 и 0,80 т/га, что на 27 и 36% выше стандарта.

Сравнение биохимического состава вегетативной массы сортов эспарцета показало, что наиболее существенные различия между новыми сортами эспарцета и стандартом проявились в содержании сырого протеина и золы (табл. 2). Так, содержание сырого протеина у стандарта по закладкам составляло 17,95-18,11%, золы 6,22-6,82%, тогда как у сорта Сударь соответственно 18,35-18,57% и 7,31-7,53%, у сорта Шурави – 18,49-18,83% и 7,45-7,94%.

2. Биохимический состав сортов эспарцета по циклам посева, %

Сорт	Сухое вещество	Сырой протеин	Жир	Зола	Клетчатка	БЭВ
Среднее за цикл посева 2012 год						
Зерноградский 2, ст.	24,32	17,95	1,88	6,22	28,17	45,78
Сударь	25,51	18,35	2,00	7,31	28,41	43,93

Шурави	25,82	18,49	1,99	7,45	28,39	43,68
Среднее за цикл посева 2013 год						
Зерноградский 2, ст.	25,11	18,11	1,95	6,82	27,34	45,78
Сударь	26,33	18,57	1,87	7,53	27,15	44,88
Шурави	25,91	18,83	1,96	7,94	27,31	43,96

Так как эспарцет в первую очередь кормовая культура, важно выявить кормовую ценность вегетативной массы сортов.

Изучение кормовой ценности сортов эспарцета Сударь и Шурави показало, что по сбору кормовых единиц, сырого и переваримого протеина, золы эти сорта существенно превосходили стандарт (табл.3).

3. Выход питательных веществ с 1 га у разных сортов эспарцета и их энергетическая питательность

Сорт	Сбор с 1 га					
	Кормовых единиц	Сырого протеина, кг/га	Переваримого протеина, кг/га	Золы, кг/га	Валовой обменной энергии, МДж/га	Содержание обменной энергии, МДж/кг сухого вещества
Зерноградский 2, ст.	4316	1091	1004	436	58368	9,6
Сударь	4863	1257	1152	517	65760	9,6
Шурави	5502	1433	1318	630	73625	9,5

В то же время сорт Шурави по этим показателям, а также по сбору валовой обменной энергии превосходил сорт Сударь. Если у стандарта сбор с 1га кормовых единиц, сырого и переваримого протеина, золы составлял соответственно 4316 к.е., 1091 кг/га, 1004 кг/га и 436 кг/га, то у сорта Сударь сбор равнялся 4863 к.е., 1257 кг/га, 1152 кг/га и 571 кг/га или на 12,7, 15,2, 14,7 и 30,9% выше, чем у стандарта. У сорта Шурави эти показатели были 5502 к.е., 1433 кг/га, 1318 кг/га и 630 кг/га, что на 14,8, 16,1, 16,5 и 10,3% выше, чем у сорта Сударь. По содержанию обменной энергии в 1 кг сухого вещества все три сорта практически не различались, но по количеству валовой обменной энергии различия были значительными из-за разной урожайности сухого вещества у этих сортов.

Как отмечалось выше, культура эспарцета всё шире используется как предшественник под озимые культуры и как сидерат. В этой связи необходимо знать содержание основных элементов питания – азота, фосфора, калия в вегетативной массе, вынос этих элементов в случае отчуждения продукции и в случае использования её на сидерацию.

Содержание азота, фосфора и калия в вегетативной массе у сортов эспарцета по циклам посева не различалось (табл. 4).

4.Содержание макроэлементов (% на АСВ) и их вынос (кг/га) растительной массой сортами эспарцета

Сорт	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Вынос, кг/га		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Среднее за цикл посева 2012 год						
Зерноградский 2, ст.	2,87	0,65	1,65	174,5	39,5	100,3
Сударь	2,94	0,66	1,68	201,4	45,2	115,1
Шурави	2,96	0,65	1,66	299,4	50,4	128,6
Среднее за цикл посева 2013 год						
Зерноградский 2,ст.	2,89	0,65	1,68	212,1	47,7	123,3
Сударь	2,97	0,65	1,69	252,4	55,2	143,6
Шурави	3,01	0,66	1,71	262,5	57,6	149,1

Содержание азота в растительной массе составляло 2,87-3,01, фосфора – 0,65-0,66 и калия – 1,65-1,71%. Существенно различался вынос этих элементов между сортами и циклами посева. У стандарта Зерноградский 2 вынос азота составлял 174,5-212,1, фосфора – 39,5-47,7, калия – 100,3-123,3 кг/га. Сорта Сударь и Шурави по выносу этих элементов превосходили стандарт по азоту на 15-30%, по фосфору – на 15-28% и по калию – на 15-28%. Наибольший вынос этих элементов питания был у сорта Шурави.

При использовании вегетативной массы этих сортов эспарцета в качестве зелёного удобрения с каждой тонной сухого вещества в почву может быть внесено 28,7-32,9 кг/га азота, 6,5-7,2 кг/га фосфора, 16,5-18,7 кг/га калия (табл. 5).

5. Количество N, P₂O₅, K₂O (кг/га), поступающих в почву с 1 т сухого вещества различных сортов эспарцета

Сорт	Содержание (кг) в 1 т сухого вещества		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Среднее за цикл посева 2012 год			
Зерноградский , ст.2	28,7	6,5	16,5
Сударь	29,4	6,6	16,8
Шурави	29,6	6,5	16,7
Среднее за цикл посева 2013 год			
Зерноградский 2, ст.	31,6	7,1	18,4
Сударь	32,9	7,2	18,7
Шурави	31,9	7,0	18,1

Выводы. Продуктивность сортов эспарцета Сударь и Шурави зависела от погодноклиматических условий в год проведения посева.

В среднем за два цикла урожайность зелёной массы эспарцета сорта Сударь составляла 30,8, сорта Шурави – 31,5 т/га, что на 10,4 и 12,9% выше стандарта. Урожайность сухого вещества этих сортов соответственно была 7,68 и 8,32 т/га, или на 14 и 23% выше стандарта, а урожайность семян – 0,75 и 0,80 т/га, что на 27 и 36% выше, чем у стандарта.

Сорта Сударь и Шурави по сбору с 1га кормовых единиц, сырого и преваримого протеина, золы и валовой обменной энергии существенно превосходили стандарт. Проходящий госсортоиспытание сорт эспарцета Шурави по этим показателям превосходил и сорт Сударь.

Между сортами эспарцета и циклами посева значительны различия в выносе растительной массой азота, фосфора и калия. Сорта Сударь и Шурави по выносу этих элементов превосходили стандарт на 15-30% по азоту, на 14-27% по фосфору и на 15-28% по калию. Наибольшим вынос был у сорта Шурави. При использовании надземной массы этих сортов эспарцета в качестве зелёного удобрения с каждой тонной сухого вещества в почву может вноситься 27,7-32,9 кг/га азота, 6,5-7,2 кг/га фосфора и 16,5-18,7 кг/га калия.

Литература

1. Косолапов, В.М. Кормопроизводству – сбалансированное развитие / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова // АПК: экономика, управление. – 2013. – №7. – С.15-23.
2. Косолапов, В.М. Исследования по кормопроизводству, экологии и рациональному природопользованию / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов // Кормопроизводство. – 2015. – №7. – С.3-9.
3. Епифанов, В.С. Биологический азот нам ресурсы сбережет / В.С. Епифанов // Земледелие. – 2000. – №1. – С. 36.
4. Панков, Д.М. Интенсивность азотфиксации и урожайность семян эспарцета песчаного в зависимости от агротехники на фоне пчёлоопыления / Д.М. Панков // Кормопроизводство. – 2014. – №7. – С.33-38.
5. Пучков, Ю.М. Высокопродуктивный сорт озимой мягкой пшеницы Краснодарская 99 / Ю.М. Пучков, Г.Д. Набоков, И.Н. Кудряшов, Т.Ф. Соляник, Н.П. Фоменко, А.М. Васильева, В.И. Ефремова // Эволюция научных технологий в растениеводстве: Сб. науч. Тр. в честь 90-летия образования Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Т.1. Пшеница. – Краснодар, 2004. – С. 39-47.

6. Каштанов, А.Н. Агроэкология почв склонов / А.Н. Каштанов, В.Е. Явтушенко. – М.: Колос. – 1997. – 240 с.
7. Галиченко, И.И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников / И.И. Галиченко // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №2. – С. 3-5.
8. Игнатъев, С.А. Продуктивность и использование современных сортов эспарцета / С.А. Игнатъев, И.М. Чесноков, Т.В. Грязева, Н.Г. Игнатъева // Земледелие. – 2013. – №8. – С. 36-37.
9. Кравцова, Е.В. Влияние сидератов на продуктивность зерновых культур в условиях южной зоны Ростовской области / Е.В. Кравцова // Зерновое хозяйство России. – 2016. – №4. – С. 57-60.
10. Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М.:2015. [Электронный ресурс] URL: [www. Gossort.com](http://www.Gossort.com)
11. Методические указания по селекции многолетних трав. – М.: 1985. – 188 с.

Literature

1. Kosolapov, V.M. Forage production needs balanced development / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova // AIC: economics, management. – 2013. – №7. – PP.15-23.
2. Kosolapov, V.M. The study of forage production, ecology and rational use of nature / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov // Forage production. – 2015. – №7. – PP. 3-9.
3. Epifanov, V.S. Biologic nitrogen will save our resources / V.S. Epifanov // Agriculture. – 2000. – №1. – PP. 36.
4. Pankov, D.M. Intensity of nitrogen fixation and productivity of sand sainfoin depending on agrotechnology with bee pollination / D.M. Pankov // Forage production. – 2014. – №7. – PP.33-38.
5. Puchkov, Yu.M. A highly productive variety of winter soft wheat 'Krasnodarskaya 99' / Yu.M. Puchkov, G.D. Nabokov, I.N. Kudryashov, T.F. Solyanik, N.P. Fomenko, A.M. Vasilieva, V.I. Efremova // Evolution of scientific technologies in plant-growing.:The collection of sc. works dedicated to the 90-th anniversary of Krasnodar RIA after P.P. Lukiyanenko. V.1. Wheat. – Krasnodar, 2004. – PP. 39-47.
6. Kashtanov, A.N. Agroecology of slope lands / A.N. Kashtanov, V.E. Yavtushenko. – М.: Kolos. – 1997. – 240 p.
7. Galichenko, I.I. Winter wheat productivity according to the forecrops / I.I. Galichenko // Grain Economy of Russia. – 2015. – №2. – PP. 3-5.
8. Ignatiev, S.A. Productivity and use of modern sainfoin varieties / S.A. Ignatiev, I.M. Chesnokov, T.V. Gryazeva, N.G. Ignatieva // Agriculture. – 2013. – №8. – PP. 36-37.

9. Kravtsov, E.V. The effect of siderites on grain crop productivity in the southern part of the Rostov region / E.V. Kravtsov // Grain Economy of Russia. – 2016. – №4. – PP. 57-60.
10. The List of Breeding Achievements, approved to use.- M.:2015 [e-resource] URL: www.Gossort.com
11. Methodical recommendations in breeding of perennial grasses. – M.: 1985. – 188 p.