

ПРОУЧВАНЕ НА СЕЛЕКЦИОННИ ПОПУЛАЦИИ ЗВЕЗДАН И ЧЕРВЕНА ДЕТЕЛИНА В СМЕСКИ

ГАЛИНА НАЙДЕНОВА*, ДИМИТЪР МИТЕВ**

*Опитна станция по соята, Павликени

**Институт по планинско животновъдство и земеделие, Троян

*E-mail: gmvg@abv.bg

Study of Breeding Populations of Birdsfood Trefoil and Red Clover in Mixtures

G. Naydenova*, D. Mitev**

*Experimental Station of Soybean, Pavlikeni, Bulgaria

**Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan, Bulgaria

Abstract

In the three years field test elite breeding populations of birdsfood trefoil and red clover selected for pasture utilization were compared with standard varieties of these species (Targovishte 1 and Sofia 52) in mixtures with meadow timothy and creeping bentgrass. The grass mixtures were cut at two different stage of development of the legumes – stem elongation (when it is appropriate for grazing), and flowering (the stage when it is usually use for hay preparing). A significant variation was found in the yield of the mixtures, which may be considered as an effect of the legume genotypes and related to the time of cutting and grass species included in the mixtures. At the stage of stem elongation the yield of the breeding populations mixtures, including meadow timothy, was equal to the yield of standard varieties mixtures. The results suggested a better productivity of breeding populations in spring growth as well as in late summer regrowth. It was found that breeding populations exceeded standard varieties as regards of the establishment and sustainability of the swards, regardless of the time of grass cutting.

Key words: red clover, birdsfood trefoil, breeding, mixtures

В България временните пасищни тревостои се създават с дву-, три- или четирикомпонентни смески на среднодълготрайни бобови и житни треви (Кирилов и кол., 2013). Продуктивността, качеството и устойчивостта на смесените тревостои зависят до голяма степен от избора на вида и сорта на бобовата трева. Създаването на сортове бобови треви, подходящи за отглеждане в пасищни смески на първо място е свързано със селекция по признаци, важни за пасищното използване – висока продуктивност при лятно подрастване, дълготрайност, качество на фуража, осигуряващо високи нива на поемане и др. (Naydenova et al., 2013). Временните пасища имат агроекологична ниша в райони с неплодородни земи. От тази гледна точка е важно пасищните сортове да са селектирани и за адаптивен потенциал към неблагоприятни почвени и климатични условия,

или за специфична адаптация към регионалните агроекологични условия. Конкуренцията или съвместимостта на компонентите в тревната асоциация както на видово, така и на генотипно ниво има значим ефект върху продуктивността и устойчивостта на смеската (Annicchiarico and Proietti, 2010; Arturi et al., 2012). Тези процеси на взаимодействие се регулират и от режима на използване (Sturludóttir, 2011), поради което изпитването на селекционни материали и сортове в смески и съответно селекцията за съвместимост на компонентите на ниво вид и сорт при конкретен режим на използване са особено важни за създаването на адаптирани към конкретните агроекологични условия тревостои.

Звезданът и червената детелина с най-често използваните бобови компоненти за създаване на временни ливадни и пасищни тревос-

тои в страната ни. В подобрителната ни работа с тези видове са консолидирани елитни популации по следните критерии на отбор в пасищно направление: персистентност, добра раннопролетна и лятна продуктивност, сухоустойчивост, устойчивост на биотичен стрес. В настоящото проучване две такива селекционни популации са изпитвани в конкретни екологични условия – във временни тревостои, в равнинен район и при асоцииране с два различни вида житни треви.

Целта на опита беше в два аспекта – първо, да се определи ефектът на генотипа на бобовата трева върху продуктивността, ботаничния състав на смеската и устойчивостта на бобовия компонент в тревостоя, в зависимост от режима на използване; второ – да се установи дали елитни популации звездан и червена детелина, селектирани в пасищно направление, имат предимство пред стандартните сенокосни сортове при отглеждане в пасищни смеси.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През пролетта на 2012 г. в ОСС – Павликени е заложен двуфакторен полски опит по метода на дробните парцели. Селекционните популации (СП) звездан и червена детелина се сравняват със стандартните сенокосни български сортове от тези видове – *Търговище 1* и *София 52* в трикомпонентни смеси при два режима на реколтиране – съответно покосяване в пасищна или сенокосна зрялост на бобовите треви. Вариантите на смеските са следните:

1. Ливадна тимотейка (*Phleum pratense* L.), с. *Троян* (40%) + звездан (*Lotus corniculatus* L.), с. *Търговище 1* (40%) + червена детелина (*Trifolium pratense* L.) с. *София 52* (20%);

2. Ливадна тимотейка с. *Троян* (40%) + звездан СП (40%) + червена детелина СП (20%);

3. Издънкова полевица (*Agrostis stolonifera* L.), местна популация (50%) + звездан с. *Търговище 1* (25%) + червена детелина с. *София 52* (25%);

4. Издънкова полевица (50%) + звездан СП (25%) + червена детелина СП (25%).

Сеитбената норма на смеските е 1000 кълн. с./m². Засети са в 4 рандомизирани повторения при площ на парцелата 10 m², като ½ от нея се покосява при височина на тревостоя 25 – 30 см, в пасищна зрялост на бобовите

треви, и ½ – във фенофаза начало на цъфтеж на звездан и червената детелина, т. е. в сенокосна зрялост на бобовите треви. За 3-годишен период (2012 – 2014) са получени данни за: добив на свежа и суха биомаса (kg/da), ботаничен състав на тревостоя (%), устойчивост на бобовите компоненти чрез оценка на плътността на популациите им през есента на трите опитни години (брой раст./m²).

Валежните суми за периода април-октомври в годината на създаване на тревостоите (2012) са значително по-ниски от нормалните за района (308 mm спрямо 423 mm, средно за 52-годишен период). Вегетационният период на 2014 г. се характеризира с много влажни условия през летните месеци, като валежната сума за тази трета вегетация е 579 mm.

Екологичният и генотипен вариант по добив на суха маса и по ботаничен състав на тревостоя са изчислени чрез двуфакторен дисперсионен анализ, като са определяни в отделни дисперсионни комплекси съответно за двата режима на реколтиране на тревостоите. Данните за плътност на популациите на бобовите треви са обработени чрез двуфакторен дисперсионен анализ по години, като режимът на реколтиране е включен във факториална комбинация с генотипа на бобовите компоненти. Средните стойности по наблюдаваните показатели са сравнени чрез показателя LSD.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

За тригодишния опитен период от смеските са реколтирани девет подраста в пасищна зрялост и седем – в сенокосна (табл. 1). Наблюдават се значими разлики в продуктивността на тревостоите, дължащи се на изследвания генотипен ефект. Генотипният вариант е свързан с режима на реколтиране/фазата на покосяване на подрастите и вида на житния компонент в смеската. При реколтиране на тревостоя в пасищна зрялост смеската на селекционните популации звездан и червена детелина с издънкова полевица отстъпва на съответната смеска на стандартните сортове по среден добив на суха маса от подраст с 15% ($P < 0,01$). При покосяване в сенокосна зрялост по-нискодобивна е тяхната смеска с ливадна тимотейка – разликата в полза на съответната смеска на сортовете е 10% ($P < 0,05$). Генотипът на бобовите компоненти не повлиява средната продуктивност на тревос-

тоя при сенокосно реколтиране на смеските с издънкова полевица и пасищно – на смеските с ливадна тимотейка. Наблюдава се тенденция за по-добра продуктивност на пасищна маса при пролетно отрастване и късно-лятно подрастване на смеската на селекционните популации звездан и червена детелина с ливадна тимотейка.

Според данните за ботаничен състав на

тревостоя по подрасти (табл. 2) участието на бобовите компоненти в тревната биомаса зависи в най-голяма степен от възрастта на тревостоя/растенията. В годината на сеитба бобовите треви имат много малък относителен тегловен дял в подрастите и при двете фази на реколтиране. Във втора вегетация звезданът доминира силно над останалите компоненти,

Таблица 1. Добив на сухо вещество от смеси на генотипове звездан и червена детелина по подрасти и години зрялост, t/ha

Table 1. Dry mater yield of mixtures by cuts and years, t/ha

Варианти на смеските	1. Търговище 1 St + София 52 St + л. тимотейка	2. СП зв. + СП ч. Д. + л. тимотейка	Спрямо смеската на St	3. Търговище 1 St + София 52 St + издънкова полевица	4. СП зв. + СП ч. Д. + издънкова полевица	Спрямо смеската на St
Подрасти в пасищна зрялост	t/ha	t/ha	%	t/ha	t/ha	%
I / 2012	3,29	3,30	100	3,78	3,42	90
I / 2013	1,14	1,35	118	1,14	1,01	89
II / 2013	2,68	1,93	72	2,24	1,75	78
III / 2013	3,60	3,06	85	3,17	2,73	86
IV / 2013	1,47	1,66	113	1,76	1,62	92
I / 2014	4,76	4,27	90	4,86	4,01	83
II / 2014	2,59	1,98	76	2,53	1,85	73
III / 2014	2,27	1,97	87	2,24	1,80	80
IV / 2014	2,59	2,78	107	2,55	2,57	101
Средно от подраст	2,71a	2,48a	91	2,70a	2,31b	85
LSD _{0,05}	0,25			0,29		
σ^2_E	2,00***			2,11***		
σ^2_Γ	0,24 ns			0,69**		
$\sigma^2_{E\Gamma}$	0,07 ns			0,04 ns		
Подрасти в сенокосна зрялост	t/ha	t/ha	%	t/ha	t/ha	%
I / 2012	3,90	3,44	88	3,30	3,65	111
I / 2013	3,40	2,42	71	2,77	2,04	74
II / 2013	3,53	2,46	70	2,64	2,52	95
III / 2013	2,68	2,43	91	2,28	2,26	99
I / 2014	5,54	6,16	111	5,43	6,20	114
II / 2014	4,99	4,12	83	4,55	4,12	90
III / 2014	4,13	4,30	104	4,34	3,66	84
Средно от подраст	4,02a	3,62b	90	3,62a	3,49a	97
LSD _{0,05}	0,37			0,35		
σ^2_E	2,64***			3,29***		
σ^2_Γ	0,57*			0,05 ns		
$\sigma^2_{E\Gamma}$	0,20 ns			0,15 ns		

Таблица 2. Относителен дял на бобовите треви в тревостоя по подрасти и години, %
Table 2. Botanical composition of the swards by cuts and years, %

Варианти на смеската	1. Търговище 1 St + София 52 St + л. тимотейка	2. СП зв. + СП ч. д. + л. тимотейка	3. Търговище 1 St + София 52 St + издънкова полевица	4. СП зв. + СП ч. д. + издънкова полевица	1. Търговище 1 St + София 52 St + л. тимотейка	2. СП зв. + СП ч. д. + л. тимотейка	3. Търговище 1 St + София 52 St + издънкова полевица	4. СП зв. + СП ч. д. + издънкова полевица
Подрасти в пасищна зрялост	участие на звездана в тревостоя, %				участие на червената детелина в тревостоя, %			
I / 2012	7	9	4	7	3	3	10	2
I / 2013	71	70	68	53	11	18	16	25
II / 2013	71	70	69	69	10	9	16	11
III / 2013	78	65	63	65	16	25	30	22
IV / 2013	69	71	68	50	10	10	20	22
I / 2014	56	53	46	46	16	15	27	21
II / 2014	47	39	25	45	32	42	58	28
III / 2014	40	33	27	38	30	29	53	27
IV / 2014	32	30	28	28	33	38	42	43
Средно	52,3a	48,9a	44,2b	44,6ab	17,9b	21,0b	30,2a	22,3b
LSD _{0,05}	5,4				5,6			
Подрасти в сенокосна зрялост	участие на звездана в тревостоя, %				участие на червената детелина в тревостоя, %			
I / 2012	11	6	5	5	3	2	4	4
I / 2013	70	67	55	77	7	10	22	9
II / 2013	87	73	51	70	8	17	31	21
III / 2013	75	73	67	65	7	12	21	12
I / 2014	43	39	37	36	28	23	33	38
II / 2014	50	36	38	49	36	50	39	28
III / 2014	33	37	38	37	32	32	37	33
Средно	52,7a	47,3a	41,6b	48,4a	17,3b	20,9ab	26,7a	20,7ab
LSD _{0,05}	7,3				6,0			

независимо от генотипа, режима на покосяване, видов и процентен състав на смеската. В трета вегетация получената тревна маса от всички смеси е със значително по-равностойно дялово участие на отделните компоненти.

По-голямо вариране в конкурентната способност на звездана в зависимост от генотипа се наблюдава при сенокосното реколтиране на подрастите. Селекционната популация звездан заема по-малък относителен дял от състава на тревостоя в сравнение със стандартния сорт в смеската с ливадна тимотейка и доказано по-голям в смеската с издънкова полевица ($P < 0,05$), (табл. 2). В пасищна фаза обсъжданите генотипните различия са по-сла-

бо проявени – разликите между селекционната популация и стандартния сорт, и при двата варианта на смесиците са недостоверни.

Известно е, че звезданът съдържа антихранителни компоненти – цианогликозиди и кондензирани танини, които ограничават нивата на поемане на пашата (Escaray et al., 2012). В смеската на стандартните сортове с издънкова полевица, звезданът заема по-нисък относителен дял от свежата биомаса при покосяване в пасищна зрялост, което обуславя по-висока фактическа продуктивност на паша.

Большинството проучвания върху конкурентните взаимодействия между видовете в смесиците с участие на червена детелина са насочени

към определяне влиянието на вида и генотипа на житния компонент в смеската (Novy et al., 1995; Kobes and Simek, 1998). Според Scheneiter et al. (1999) пропорцията на червената детелина намалява в смеси с бързоразвиващи се видове и ранни сортове житни треви (видове райграс) в сравнение с бавноразвиващи се такива (тимотейка). Нашите резултати (табл. 2) са еднопосочни с това заключение, като е установен и ефект на генотипа на бобовата трева. И при двата режима на реколтиране е отчетена по-добра съвместимост на бързоразвиващия се генотип червена детелина (стандартният сорт) в асоциацията с издънкова полевица, която има по-бавно и късно развитие в сравнение с тимотейката. Тъй като стандартният сорт червена детелина отстъпва на селекционната популация по брой растения на единица площ в посочената смеска (табл. 4), то може да се счита, че по-високата му конкурентна способност вероятно е свързана с по-голямото количество генеративни стъбла, формирани от растение, както и с изравнения темп на тяхното подрастване.

Плътността на популациите на бобовите компоненти в края на всяка вегетация е важен показател за адаптивност и устойчивост на генотиповете в конкретните условия на местообитание. В края на първа и втора вегетация селекционната популация звездан превъзхожда ($P < 0,05$; $P < 0,10$) стандартния сенокосен сорт по брой растения на единица площ и при двата режима на реколтиране в смеската с издънкова полевица (табл. 3). Тъй като при сеитбата на тази смеска видът има по-ниско процентно участие (25% спрямо 40% в смеската с тимотейка), то може да се счита, че селекционната популация има по-висока преживяемост и конкурентна способност във фаза понизи и съответно е с по-висок потенциал за установяване в тревостоя. В края на третата вегетация плътността на растенията от звездан при този генотип е значимо по-висока ($P < 0,05$) от тази на стандарта, но в смеската с ливадна тимотейка превишението е 22% при сенокосно и 16% при пасищно реколтиране на този тревостой.

В годината на сеитба проучваният гено-

Таблица 3. Плътност на генотипове (Г) звездан в края на вегетацията през трите опитни години, брой растения/м²

Table 3. Plant density of birds food trefoil genotypes (G) at the end of vegetation by years, plants number/m²

Години	Режим на реколтиране (P) Time of cutting (TC)	1. Търговище 1 St + София 52 St + л. тимотейка	2. СП звездан + СП ч. д. + л. тимотейка	Спрямо смеската на St	3. Търговище 1 St + София 52 St + издънкова полевица	2. СП звездан + СП ч. д. + издънкова полевица	Спрямо смеската на St
		брой растения/м ²			%	брой растения/м ²	
2012	пасищна зрялост	9,0	7,7	85	3,6	7,9	219
	сенокосна зрялост	8,3	7,8	92	3,9	4,6	118
Факторни влияния	Г/G	ns			P < 0,05		
	P/TC	ns			P < 0,10		
	Г*P/G*TC	ns			P < 0,10		
2013	пасищна зрялост	6,4	6,2	96	4,1	4,9	120
	сенокосна зрялост	7,0	6,0	86	4,6	7,2	157
Факторни влияния	Г/G	ns			P < 0,10		
	P/TC	ns			ns		
	Г*P/G*TC	ns			ns		
2014	пасищна зрялост	6,4	7,4	116	5,2	5,8	112
	сенокосна зрялост	6,3	7,7	122	5,6	5,1	91
Факторни влияния	Г/G	P < 0,05			ns		
	P/TC	ns			ns		
	Г*P/G*TC	ns			ns		

Таблица 4. Плътност на генотипове (Г) червена детелина в края на вегетацията през трите опитни години, брой растения/м²

Table 4. Plant density of red clover genotypes (G) at the end of vegetation by years, plants number/m²

Година	Режим на реколтиране (P) Time of cutting (TC)	1. Търговище 1 St + София 52 St + л. тимотейка	2. СП зв. + СП ч. д. + л. тимотейка	Спрямо смеската на St	3. Търговище 1 St + София 52 St + издънкова полевица	2. СП зв. + СП ч. д. + издънкова полевица	Спрямо смеската на St
		брой растения/м ²			%	брой растения/м ²	
2012	пасищна зрялост	1,0	1,1	110	2,3	3,8	165
	сенокосна зрялост	0,6	1,7	283	1,5	2,1	140
Факторни влияния	Г/G	ns			ns		
	P/TC	ns			ns		
	Г*P/G*TC	ns			ns		
2013	пасищна зрялост	2,3	1,6	70	0,9	2,7	300
	сенокосна зрялост	1,5	1,2	80	1,2	3,3	275
Факторни влияния	Г/G	ns			P < 0.05		
	P/TC	ns			ns		
	Г*P/G*TC	ns			ns		
2014	пасищна зрялост	6,2	5,5	89	8,5	7,7	91
	сенокосна зрялост	2,2	2,8	127	2,6	3,4	131
Факторни влияния	Г/G	ns			ns		
	P/TC	P < 0.001			P < 0.001		
	Г*P/G*TC	ns			ns		

типен фактор не повлиява плътността на популациите червена детелина и при двата варианта на смесено отглеждане (табл. 4). В края на втора вегетация в смеска с издънкова полевица проучваната селекционна популация превъзхожда достоверно ($P < 0,05$) стандартния сенокосен сорт по брой растения на единица площ. В чуждестранни изследвания се отбелязва, че с увеличаване броя на коситбите намалява преживяемостта на червената детелина (Black et al., 2009). Според нашите резултати броят на растенията червена детелина на единица площ не се редуцира при покосяване на подрастите в пасищна зрялост в сравнение с покосяването им в сенокосна такава. Режимът на използване повлиява плътността на популациите чрез ресурса от семена в почвената семенна банка. В третата опитна година, при пасищно реколтиране са отчетени достоверно ($P < 0,001$) повече растения червена детелина на единица площ в сравнение с първа опитна година. Тъй като в годината на създаване на тревостоите плътността на

растенията от този компонент е много ниска, то може да се счита, че голяма част от семената заради изключително сухите условия не поникват и остават в почвената семенна банка. В трета вегетация растения от тези семена успяват да се установят в тревостоите, в които поради по-честото косене/реколтиране в пасищна фаза е редуцирано конкурентното въздействие на съществуващата растителност. Стандартният сорт и селекционната популация червена детелина не се различават по способността си за самовъзстановяване в тревостоя за сметка на семената от почвената семенна банка.

ИЗВОДИ

Наблюдава се значим вариант по добив на смеските, който е ефект на генотипа на бобовите компоненти и е свързан с режима на реколтиране и вида на житния компонент, с който са асоциирани. При покосяване на тревостоя в пасищна зрялост смеската на селекционните популации звездан и червена детелина с

издънкова полевица отстъпва по продуктивност на съответната смеска на стандартните сенокосни сортове. Смеската им с ливадна тимотейка е изравнена по среден добив със смеската на сортовете, като проявява по-добра продуктивност на пасищна маса при пролетно отравяне и късно-лятно подрастване.

Варирането в конкурентната способност на звездана в зависимост от генотипа е по-слабо проявено при реколтиране на тревостоя в пасищна зрялост, а това на червената детелина – при реколтиране в сенокосна зрялост. Отчетена е значимо по-добра конкурентна способност на стандартния сорт червена детелина в смеската с издънкова полевица в сравнение със селекционната популация.

При смесено отглеждане с издънкова полевица за селекционните популации звездан и червена детелина е наблюдавано по-добро установяване и устойчивост в тревостоя в началните етапи от развитието му. В края на третата вегетация и при двата режима на реколтиране плътността на растенията звездан от проучваната популация е значимо по-висока от тази на стандарта в смеската с ливадна тимотейка.

ЛИТЕРАТУРА

Кирилов, А., З. Шиндарска, Е. Василев. 2013. Ливадите и пасищата – важен фуражен ресурс за България и страните от ЕС. София, 34 с.

Arturi, M., M. Aulicino, O. Ansín, G. Gallinger and R. Signorio. 2012. Combining Ability in Mixtures of Prairie Grass and Clovers. *American Journal of Plant Sciences*, Vol. 3, 10: 1355-1360; doi: 10.4236/ajps.2012.310163

Annicchiarico, P., S. Proietti. 2010. White clover selected for enhanced competitive ability widens the compatibility with grasses and favours the optimization of legume content and forage yield in mown clover-grass mixtures. *Grass and Forage Science*, Vol. 65, 3, 318-324

Black, A., A. Laidlaw, D. Moot and P. O'Kiely. 2009. Comparative growth and management of white and red clovers. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 48: 149-166

Escaray, F., A. Menendez, A. Garriz, F. Pieckenstein, M. Estrella, L. Castagno, P. Carrasco, J. Sanjuan and O. Ruiz. 2012. Ecological and agronomic importance of the plant genus Lotus. Its application in grassland sustainability and the amelioration of constrained and contaminated soils. *Plant Science*, 182: 121-133

Naydenova, G., Ts. Hristova, Y. Aleksiev. 2013. Objectives and approaches in the breeding of perennial legumes for use in temporary pasturelands. *Bio-technology in Animal Husbandry*, 29(2): 233-250

Novy, E., M. Casler, R. Hill. 1995. Selection for persistence of tetraploid ryegrasses and festulolium in mixture with perennial legumes. *Crop Science*, vol. 35, 4: 1046-1051

Kobes, M. and M. Simek. 1998. The influence of grass species on the enforcement of red clover in mixtures. *AGRIS Subj. Cat. Crop husbandry. Cropping patterns and systems.*

Scheneiter, J., C. Escuder and C. Cangiano. 1999. Herbage Production of Red Clover Cultivars in Mixtures with Perennial Ryegrass and Prairie Grass under Grazing.

Sturludóttir, E. 2011. Forage Quality and Yield in Grass-Legume Mixtures in Northern Europe and Canada. M.S. Thesis. University of Iceland, Reykiavik, p. 62