

Комбинативна способност на генотипове червена детелина по лятна продуктивност

Галина Найденова

Опитна станция по соята, Павликени

E-mail: gmvvg@abv.bg

Резюме

Определена е комбинативната способност на шест генотипа червена детелина (сорт Ника 11 - генотип № 1 в настоящото проучване; четири местни популации, съответно с номера от 2 до 5 и една синтетична популация - № 6) чрез изявата на поликрос потомството - *half-sib* фамилии на елитни растения от всеки генотип. Проучването е проведено в периода 2012-2014 г. в Опитна станция по соята – Павликени. Установени са значими разлики между фамилиите по добив на суха фуражна маса в пасищна зрялост при пролетно отрастване, лятно и есенно подрастване. Според резултатите от дисперсиония анализ, генотипният ефект (ефектът на фамилията) е значим и за трите подраства, формирани в летни условия. Според средната изява на фамилиите в тригодишното изпитване, по-висока комбинативна стойност по отношение лятна продуктивност се наблюдава за генотипове 1, 2 и 6. При подрастване в месеците юли и август фенотипният вариант по добив на сухо вещество се дължи преобладаващо на генотипен вариант, а ефектът на взаимодействието генотип-среда върху фенотипната стойност на признака е незначителен. Отборът по фенотипна стойност на признака в този период може успешно да се използва за ефективна селекция. На основа на наблюдаваните най-високи средни стойности за къснолятна и есенна продуктивност, като ценен селекционен източник може да се определи популация № 2.

Ключови думи: червена детелина, обща комбинативна способност

Combining ability of genotypes of red clover with regard to summer productivity

Galina Naydenova

Soybean Experimental Station, Pavlikeny, Bulgaria

E-mail: gmvvg@abv.bg

Abstract

To determine the general combining ability of six genotypes of red clover (Nika 11 variety – genotype No. 1 in this study; four local populations with numbers of 2 to 5, respectively; one breeding population – No. 6) with regard to productivity in summer regrowth, the characteristics of the polycross progeny - *half-sib* families of elite plants from each genotype were evaluated in a field trial carried out in the period of 2012-2014 in the Soybean Experimental Station of Pavlikeny. There were significant differences between the families in yield of dry forage mass at grazing ripeness in spring growth, summer and autumn regrowth. According to the results of the variance analysis, the genotypic effect (the effect of the family) was significant for all three cuts formed in summer conditions. According to the average characteristics of the families in the three-year study, higher combining value with regard to summer productivity was observed for genotypes 1, 2 and 6. For the regrowth in July and August, the phenotypic variance of dry matter yield was due predominately to a genotypic variance. The effect of genotype-environment interactions on the phenotypic value of the trait was insignificant and the selection for phenotypic value of the trait in this period can be successfully used for efficient breeding. On the basis of the observed highest average values for late summer and autumn productivity, the adapted local population, from which the genotype No. 2 originates, can be defined as a valuable breeding source.

Keywords: red clover, general combining ability

Червената детелина (*Trifolium pratense* L.) е основен бобов компонент в средно дълготрайните фуражни смеси за пасищно или комбинирано използване в предпланинските и планинските райони на страната. Високата продуктивност при лятно подрастване и отавността се определят като основни селекционни цели при създаване на пасищни сортове от вида, за да може да изпълнява важната осигурителна функция по отношение добива и качеството на фуражната маса от пасищния тревостой.

Червената детелина е ентомофилно алогамно растение с гаметофитна самонесъвместимост. На тази основа, сортовете от вида според метода на селекция често са синтетици, обединяващи генотипове с висока обща комбинативна способност, което осигурява съхранение на хетерозисния ефект в редица поколения. Оценката на поликрос потомствата на индивидуални майчини генотипове (т.н. полусибс фамилии - HSF) е един от най-често използваните методи при фуражните треви (Monirifar, 2011), в т. ч. и при червената детелина, за определяне на общата комбинативна способност по определени селекционни признаци (Nduwumuremyi et al., 2013) и съответно за отбора на родителски материал по генотип. Този метод е определян като по-ефективен в сравнение с масовия отбор или с индивидуалния отбор без проверка на потомствата (Ledda et al., 2000), най-вече при подобрене на комплексните признаци (Taylor, 2008). Полусибс-методът се използва и за определяне на генетичния вариант и съответно за оценка на характера на адитивното и неадитивното наследяване на признаци и свойства, което също е от значение за ефективността на селекционния процес (Bolanos-Aguilar et al., 2000; Nduwumuremyi et al., 2013).

Настоящото изследване има за цел да установи комбинативната стойност на генотипове червена детелина в селекционна програма за повишаване на лятната и есенната продуктивност на фураж от вида.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За определяне на общата комбинативна способност (ОКС) на шест генотипа червена детелина по отношение продуктивност при лятно подрастване е оценена извадата на поликрос потомството - *half-sib* фамилии на елитни растения от всеки генотип. Майчините растения на фамилиите са отбрани съответно от: сорт Ника 11 - генотип № 1 в настоящото проучване; четири местни популации, съответно с номера от 2 до 5; както и една селекционна популация - № 6. Отборът е извършен по комплекс от селекционни критерии в пасищно направление. Растенията са преопрашени в поликросен питомник в предходен цикъл. Еднакъв брой семена от фамилиите (по 4000 к. с.) са засяти през април 2012 г. в редове с дължина 4.0 m, при междуредово разстояние 0.50 m, в пет рандомизирани повторения. Растенията са покосявани в пасищна зрялост – фенофаза бутонизация. Определян е добива на зелена маса и сухо вещество по подрасти, като в годината на сеитба е реколтиран един подраст, а във втората и третата опитни години (2013 и 2014) – по четири. За да не се повлияе на перзистентността на растенията, те не са покосявани през есента, като отавността е определяна окомerno, чрез 4-бална система: (1) слаба, (2) средна, (3) добра, (4) много добра.

През 2012 г. месечните валежни суми през летния период са значително по-ниски от кли-

Таблица 1. Схема на използвания дисперсионен анализ (Wricke and Weber, 1986)

Table 1. Scheme of the used analysis of variance (Wricke and Weber, 1986)

Източници на вариране / Source of variation	df	Компонентен състав на варианса / Variance components
Фамилии / Families	f-1	$\sigma_e^2 + r\sigma_f^2$
Повторения / Replications	r-1	-
Години / Year	y-1	$\sigma_e^2 + f\sigma_{RY}^2 + rf\sigma_Y^2$
Фамилии*Години / HSF*Year	(f-1)(y-1)	$\sigma_e^2 + (rf/f-1) \sigma_{FY}^2$
Случайно / Residual	(r-1)(f-1)(y-1)	σ_{RY}^2

матичната норма за района ($\sum R_{\text{юни-август}} = 89 \text{ l/m}^2$). Годишите 2013 и 2014 се определят като влажни, със съответни валежни суми за същия период от 207 и 208 l/m².

За определяне на компонентите на варианса и съответно на ОКС по проучвания показател е използван дисперсионен анализ (ANOVA) – таблица 1.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от тригодишното изпитване по сезонна продуктивност на поликрос потомствата на проучваните по обща комбинативна способност генотипове, са представени в таблица 2. Наблюдавани са достоверни разлики между фамилиите по добив на суха фуражна маса в

пасищна зрялост в условията на пролетно отрастване (I подраст) и лятно подрастване (II – IV подраст). Фамилиите се различават и по есенна продуктивност – отавността им варира от средна до много добра.

Според резултатите от дисперсиония анализ, генотипният ефект (ефектът на фамилията) е значим ($P < 0.05$) и за трите подраста, формиращи в летни условия (табл. 3). Според средната изява на фамилиите, по-висока комбинативна стойност по отношение на лятната продуктивност се наблюдава за генотипове 1, 2 и 6. Генотипове 1 и 6 произхождат от синтетични популации, обединяващи интродуциран селекционен материал, отбиран вече по висока обща/годишна продуктивност на сухо вещество. Като ценен комбинатор в селекцията за лятна и есенна продуктивност може да се определи генотип

Таблица 2. Добив на суха маса по подрасти средно за опитния период (2012-2014)

Table 2. Yields of dry vegetative mass per cuts average for the trial period (2012-2014)

Фамилии/ Families	Пролетно отрастване/ Spring growing		Лятно подрастване/ Summer regrowing		Есенно подрастване/ Autumn regrowing
	I подраст/cut Kg/ред/row	II подраст/cut Kg/ред/row	III подраст/cut Kg/ред/row	IV подраст/cut Kg/ред/row	
HSF 1	0.59 ^a	0.53 ^a	0.41 ^a	0.25 ^a	3,5
HSF 2	0.54 ^{ab}	0.50 ^a	0.43 ^a	0.20 ^b	4
HSF 3	0.51 ^{ab}	0.38 ^b	0.39 ^{ab}	0.19 ^b	4
HSF 4	0.29 ^c	0.30 ^b	0.29 ^{bc}	0.14 ^c	3
HSF 5	0.38 ^{bc}	0.32 ^b	0.27 ^c	0.12 ^c	2
HSF 6	0.46 ^{abc}	0.47 ^{ab}	0.41 ^a	0.19 ^b	3
LSD .05	0.18	0.09	0.10	0.04	

Стойностите за добив по подрасти, последвани от еднакви букви, не се различават значимо при $P < 0,05$ / Mean values followed by the same letter within a column do not differ significantly at $P < 0,05$

*Бал/Score - (1) слаба/low, (2) средна/mean, (3) добра/good, (4) много добра/very good

Таблица 3. Факторен варианс и значимост на факторните влияния върху продуктивността на суха маса по подрасти при фамилии червена детелина

Table 3. Analysis of variance by dry matter forage yield in half-sib families of red clover

	Генотип (Фамилия)/ Genotype (HSF)	Година/ Years	Взаимодействие Ф*Г / Interaction HSF*Y
I подраст/cut	0,10**	2,17***	0,06*
II подраст/cut	0,07***	0,52***	0,06***
III подраст/cut	0,04**	0,03 ^{ns}	0,02 ^{ns}
IV подраст/cut	0,016***	0,008*	0,002 ^{ns}

Значимост/Significance: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$; ns – non-significant difference

2, който произхожда от адаптирана местна популация.

Общата комбинативна способност се свързва с адитивното действие и взаимодействие на гените (Mersinkov, 2007). За червената детелина е установено, че адитивният вариант съставлява преобладаваща част от генетичния вариант по общ/годишен добив на зелен фураж (Vasiljevic et al., 2006). Високата оценка по ОКС се свързва с висока наследяемост (Visscher et al., 2008; Nduwumuremyi et al., 2013) и може да се определя като достатъчна за отбор на растения с генотипна ценност за повишаване на добива при лятно подрастване на червената детелина. В настоящото проучване за трети и четвърти подраст на фамилиите, генотипното влияние в общата дисперсия по добив превишава ефектите от варирането на екологични фактори през трите опитни години, а неадитивността – взаимодействието „генотип - условия на годината” - има недостоверен ефект върху добива на фураж (табл. 3). Отборът по добив в периода формиране на тези подрасти – юли, август - би бил значително по-ефективен за селекция на генотипове с висока лятна продуктивност.

ИЗВОДИ

Според средната изява на потомствата, генотипове 1, 2 и 6 са с най-висока комбинативна стойност по отношение на продуктивността при лятно подрастване.

При подрастване в месеците юли и август фенотипният вариант по добив на сухо вещество се дължи преобладаващо на генотипен вариант, а ефектът на взаимодействието генотип-среда върху фенотипната стойност на признака е незначителен. Отборът по фенотипна стойност за добив в този период може успешно да се използва за ефективна селекция.

На основа на наблюдаваните най-високи средни стойности за къснолятна и есенна продуктивност, като ценен селекционен източник може да се определи популация 2.

ЛИТЕРАТУРА

- Bolanos-Aguilar E., C. Huyghe, B. Julier and C. Ecalle,** 2000. Genetic variation for seed yield and its components in alfalfa (*Medicago sativa* L.) populations. *Agronomia*, 20: 333-345.
- Ledda L., P. Roggero and F. Veronesi,** 2000. Comparisons among different plant breeding approaches applied to red clover. In: Sulas L. (ed.). *Legumes for Mediterranean forage crops, pastures and alternative uses*. Zaragoza : CIHEAM. (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 45). 10th meeting of the Mediterranean sub-network of the FAO-CIHEAM inter-regional cooperative research and development network on pastures and fodder crops, 4-9 Sept. 2000, Sassari, Italy, p. 63-67. <http://om.ciheam.org/om/pdf/c45/00600170.pdf>.
- Mersinkov N.,** 2007. Diallel crossing and diallel analysis. *Field Crops Studies*, 4(2): 189-196 (Bg).
- Monirifar H.,** 2011. Expected genetic gain for several quantitative traits in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Not. Sci. Biol.*, 3(1): 109-113.
- Nduwumuremyi A., P. Tongoona and S. Habimana,** 2013. Mating designs: helpful tool for quantitative plant breeding analysis. *J. Plant Breed. Genet.* 01 (03): 117-129.
- Taylor N.,** 2008. A century of clover breeding developments in the United States. *Crop Sci.*, 48: 1-13.
- Vasiljevic S., G. Surlan-Momirovic, T. Zivanovic, M. Ivanovic, V. Mihailovic, A. Mikic, S. Katic and D. Milic,** 2006. Genetic analysis of inheritance and mutual relationships among yield components, morphological-biological traits and yield of green mass of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Genetika*, 38(1): 1-8.
- Visscher P., W. Hill and N. Wray,** 2008. Heritability in the genomics era — concepts and misconceptions. *Reviews Genetics*, 9: 255-266.
- Wricke G. and W. Weber,** 1986. Quantitative genetics and selection in plant breeding. Walter de Gruyter & Co., Berlin.