



МОДЕЛ ЗА КОЛИЧЕСТВЕНА И КОМПЛЕКСНА ОЦЕНКА НА СОРТОВЕ СУСАМ ОТ КОЛЕКЦИЯТА НА РАСТИТЕЛНИТЕ ГЕНЕТИЧНИ РЕСУРСИ, КАНДИДАТ-СОРТОВЕ И СЕЛЕКЦИОННИ ЛИНИИ, ПОДХОДЯЩИ ЗА МЕХАНИЗИРАНО ПРИБИРАНЕ
A MODEL FOR QUANTITATIVE AND COMPLEX ASSESSMENT OF SESAME VARIETIES IN THE COLLECTION OF PLANT GENETIC RESOURCES AND BREEDING LINES SUITABLE FOR MECHANIZED HARVESTING

Манол Дешев
Manol Deshev

Институт по растителни генетични ресурси – Садово
Institute of Plant Genetic Resources – Sadovo

E-mail: stanislav44@abv.bg

Резюме

В количествената и комплексната оценка участват сортове и линии сусам, използвани като родители, и техните потомства. При кръстосването на форми с разпукващи се и неразпукващи се кутийки се получават хибриди, които притежават кутийки, задържащи семената до навлизането им в комбайна. Оценката е извършена върху материали от F₅ генерация. Оценени са 19 морфологични и биохимични показателя, които формират 7 основни направления. Формираният общ бал показва превъзходството на получените хибриди над техните родители по отношение на продуктивността и икономическия ефект, постигнат от механизираното им прибиране с комбайн.

Abstract

Sesame varieties and lines used as parents and their descendants were involved in a quantitative and complex assessment. By crossing shattering-capsule and non-shattering capsule forms, hybrids were obtained, possessing capsules which held the seeds until they entered the combine harvester. The assessment was carried out on breeding lines of the F₅ generation. Nineteen morphological and biochemical indicators forming the 7 basic groups were evaluated. The total assessment figure showed the superiority of the obtained hybrids over their parents regarding productivity and economic effect achieved by the mechanized harvesting with a combine.

Ключови думи: сусам, количествена и комплексна оценка, механизирано прибиране, продуктивност, икономия на средства.

Key words: sesame, quantitative and complex assessment, mechanized harvesting, productivity, cost saving.

ВЪВЕДЕНИЕ

Сортът като биологична система притежава определено съчетание на признаци, които се изразяват в различни степени. Това налага да се намери такъв подход и математичен модел, който би позволил да се трансформират всички данни от агрономическата характеристика за сорта или за група от сортове към една мерна единица, за да станат те съпоставими и съизмерими. Delikostadinov (1988) изработва такава методика, която е приета по линията на ФАО през 2002 г. на Международната конференция в Пловдив, България, за оценка на образците фъстъци при набиране на база данни от колекциите на Европа и от ИАСАС за изпитване и оценка на превъзходството на наши и чуждестранни нови кандидат-сортове над стандарта.

Изискванията към сусамовото растение, подходящо за механизирано прибиране, наложиха да се създаде такова с нова архитектура. Плодната кутийка трябва да задържа семената по време на жътва и да ги освобождава лесно

в овършаващия апарат (Langham and Rodrigues, 1946). При вършитбата семената трябва да останат цели, здрави и ненаранени, със запазена къпняемост и добър външен вид (Georgiev, 2002; Langham, 2002). От новия тип сусам се изисква не само да притежава изправен, прибран и пирамиден хабитус, със здрави, неполягащи стъбла и разклонения, но с оглед намаляване на загубите при машинната жътва първото разклонение трябва да се формира по централното стъбло на височина 18-20 cm над повърхността на почвата.

Същото е валидно и за първите кутийки по централното стъбло и разклоненията, които трябва да се залагат на височина, не повече от 20-25 cm.

Georgiev et al. (2008; 2011) докладват, че признаците, определящи високата продуктивност и изискванията на механизираното прибиране, се намират в пълно противоречие. Това означава, че трудно ще се намери форма сусам, която напълно да удовлетвори изискванията на производителите за висок добив и механизирано прибиране без загуби на семена.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

При съставянето на адекватна количествена оценка е нужно всички показатели и направления да получат числен израз.

Fedin et al. (1978) предлагат за тази цел модела на Smith от 1936 г. за количествена оценка на сортовете и техните хибриди, основан на определени критерии - стойностна или агрономическа оценка чрез израза

$$H = a_1G_1 + a_2G_2 + \dots + a_nG_n \quad (1),$$

където: H е стойностният израз на количествената оценка; G_i - сумата на средните ефекти на адитивните гени, определящи величината на признака i , влияещ на критерия H ; a_i - относителният дял за влиянието на i признака.

Успехът на селекцията на най-добрите сортове се определя като

$$H = a_1G_1 + a_2G_2 + \dots + a_nG_n \quad (2),$$

където: H и G представляват превишаването над средното ниво на H и G_n - генетическото значение на признака в отбраните потомства и сортове в сравнение със значението на изходните родители.

Тъй като G не може непосредствено да бъде измерено, изводите за ценността на изследваните признаци може да се изразят с x , което представлява фенотипното проявление на признака или

$$H = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nG_n \quad (3)$$

Като използвахме математичния израз (3), ние изработихме модел за количествена комплексна оценка на сортовете, селекционните линии и потомствата от сусама за оценка на ефективността на селекционния процес. За да бъде по-разбираем този модел, ние го трансформирахме в следния вид

$$H = a_1A + a_2B + a_3C + a_4D + a_5E + a_6F + a_7G,$$

където с A изразяваме продуктивността, с B - ранозрелостта, с C - устойчивостта към болести, с D - пригодността за механизано отглеждане и прибиране, с E - стопанските качества на плодовете и семената, с F - химичния състав на семената на сортовете, с G - икономическата ефективност, постигната от механизаното прибиране.

При оценката на стопанските качества жълтият цвят на семената получава по-висок бал, тъй като е предпочитан пред белия.

Коефициентът на тежест за всеки критерий определихме условно в зависимост от значението му в общата оценка, както следва: за a_1 - 20, за a_2 - 10, за a_3 - 10, за a_4 - 20, за a_5 - 10, за a_6 - 10 и за a_7 - 20. Сборът от всички се равнява на 100. Посочените коефициенти за тежест на критериите се дават на стандарта за неговите действителни стойности на показателите, които оценяват критерия, таблица 1.

Всички изчисления се извършват по общо тройно правило, като за 100 се приемат реалните данни за стандарта. Той би трябвало да има бал 100 само в случаите, когато растенията не се нападнат от болести или са имунни.

В комплексната оценка участват сортове и селекционни линии с разпукващи се и неразпукващи се кутийки, които са използвани като родителски двойки, както и техните потомства. Биометричните измервания са направени на растения от F_5 генерация. Това се налага поради разпадане на много от генетичните признаци в по-ранен селекционен етап.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Комплексната оценка, приложена при родителските форми и потомствата, показва реалната картина за успеха на селекционната работа по направлението на селекция на форми сусам, подходящи за механизано прибиране. От резултатите в таблица 2 се установява, че при използваните родители с по-висока бална оценка от стандарта Садово 1 се открояват сортовете с разпукващи се кутийки - Милена и София. Въпреки предимството, което получават сортовете с неразпукващи се кутийки, предвид по-ниската себестойност на килограм семе, реализиран от механизаното им прибиране, те са с по-ниска бална оценка от стандарта. Единствено селекционна линия Садово 3959 се доближава на три пункта от Садово 1. Линиите с неразпукващи се кутийки отстъпват на тези с разпукващи се в направлението продуктивност, ранозрелост, устойчивост на болести, стопански качества и химичен състав на семената. В резултат на селекционно-подобрителната работа и включването им в хибридизация се получиха потомства, които освен по-висока продуктивност при някои от тях те реализираха превъзходство и в останалите направления. Най-важното предимство при тези потомства е това, че те притежават архитектура на кутийката, която позволява задържането на семената до навлизането им в овършаващия механизъм. Първите шест потомства се характеризират с кутийки от тип 1 и са нискодобивни, с по-слабо изразени елементи на продуктивност. В класирането по бал те отстъпват на Садово 1. Останалите потомства притежават плодни кутийки от тип 2. Тези кутийки задържат семената до постъпването им във вършачката и ги освобождават лесно при овършаване. Селекционните линии с номера 4106, 4077, 4081, 4083, 4090, 4096, 4099 и 4100 превъзхождат стандарта по бал. Тяхното предимство се изразява не само в икономия на разходите по прибирането, но те имат по-висока продуктивност, притежават архитектура на растението, подходяща за механизано прибиране, и се изравняват със стандарта по стопански качества и химичен състав. В тези форми е постигнато благоприятно съчетание на признаците, отговарящи за високата продуктивност и архитектурата на растението, подходящо за механизано прибиране.



Таблица 1. Модел за количествена и комплексна оценка на сортове сусам с направление за механизировано* прибиране

№ по ред	Показатели от фенологични наблюдения, биометрични измервания и лабораторни изследвания	Коефициент на тежест на показателя	Коефициент на тежест на направлението
1	Добив от семена в g от растение	20	А - 20
2	Вегетационен период в дни	10	Б - 10
3	Нападение от фузариоза - брой болни растения	10	В - 10
4	Височина на централното стъбло, см	2	Г-20
5	Брой на разклоненията	2	
6	Средна дължина на разклоненията	2	
7	Височина на първото разклонение, см	2	
8	Височина на първата кутийка по централното стъбло, см	2	
9	Височина на първата кутийка по разклоненията, см	2	
10	Общ брой кутийки	2	
11	Брой кутийки по централното стъбло	2	
12	Брой кутийки по разклоненията	2	
13	Степен на отвореност на кутийката	2	
14	Маса на 1000 семена	4	Д-10
15	Цвят на семената - жълт	4	
16	Цвят на семената - бял	2	
17	Съдържание на мазнини	5	Е-10
18	Съдържание на протеин	5	
19	Разходи от прибирането на 1 кг семена	20	Ж-20
	Всичко	100	100

*Забележка. Сортовете с направление за механизировано прибиране са задължително с неразпукващи се или устойчиви на разпукване кутийки, с изправен пирамидален хабитус (тип 1 и 2), които при жътва задържат семената си в кутийките, а при вършитба се овършават на 90-95%.

Тип 1 - връх затворен, семедели затворени

Тип 2 - връх отворен, семедели затворени

Плацентата, към която се задържат семената, е много важен белег, който служи при отбора на линии сусам, подходящи за механизировано прибиране. Всички потомства притежават такава плацентата, с различна по степен сила на задържане на семената. При някои от тях тя е слабо изразена и не задържа достатъчно силно семената. В най-голяма степен и с най-голяма сила на задър-

жане на семената се характеризира плацентата при селекционна линия 4083, снимка 1. Този образец покрива изискванията и на регресионния модел на растението, където математически е постигнат баланс между изискванията за висока продуктивност и архитектура на растението, подходяща за механизировано прибиране (Stamatov and Deshev, 2010).

Таблица 2. Модел за количествена и комплексна оценка на сортове сусам с направление за механизизирано прибиране

Име на сорта/ Потомството	Продуктивност	Ранозрепост	Устойчивост на болести	Пригодност за механизизирано прибиране	Стопански качества	Химичен състав		Сума	Разлика	Икономика- Разход	Сума	Разлика в бала 1		%
						Е	Ж					Σ	D	
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
Родители														
Садово 1- ст.	20	10	8	20	8	10	76	0	20	96	0	100.00		
Милена	23.1	10	8	22.03	10	10	83.13	7.13	20	103.13	7.13	107.43		
София	24.3	9.3	10	22.5	10	10	86.1	10.1	20	106.1	10.1	110.52		
3850	8.2	11	7.1	20.4	6.9	8.2	61.8	-14.2	26.7	88.5	-7.5	92.19		
3959	11.9	10	7.2	23.63	6.2	8.3	67.23	-8.77	26.7	93.93	-2.07	97.84		
3959-3	7.5	8.2	6.8	17.6	4.8	7.9	52.8	-23.2	26.7	79.5	-16.5	82.81		
3962	6.1	7.1	7.2	17.5	4.9	8.8	51.5	-24.5	26.7	78.2	-17.8	81.46		
Виктория	6.1	9.8	9.1	18.66	7	8.7	59.46	-16.54	26.7	86.16	-9.84	89.75		
Потомства														
4080	6.02	8.1	8	15.6	8	9.1	54.82	-21.18	26.7	81.52	-14.48	84.92		
4084	7.6	8.1	8	18.4	7.9	9.8	59.8	-16.2	26.7	86.5	-9.5	90.10		
4101	5.5	10	8.9	15.8	8	9.6	57.8	-18.2	26.7	84.5	-11.5	88.02		
4102	5.3	8	8.5	18.5	8.8	9.4	58.5	-17.5	26.7	85.2	-10.8	88.75		
4104	5.4	8	8	20.1	9	9.9	60.4	-15.6	26.7	87.1	-8.9	90.73		
4105	9.7	8.1	8	17.8	9	9	61.6	-14.4	26.7	88.3	-7.7	91.98		
4106	23.9	7.2	7.3	18.2	8.5	9.8	74.9	-1.1	26.7	101.6	5.6	105.83		
4077	22.4	9.1	7.9	26.6	8	9	83	7	26.7	109.7	13.7	114.27		
4079	6.7	8.9	8.2	16.6	8.6	8	57	-19	26.7	83.7	-12.3	87.19		
4081	22.2	9	7	18.8	9	9.2	75.2	-0.8	26.7	101.9	5.9	106.15		
4083	22.04	10	8.7	17.9	9.8	10	78.44	2.44	26.7	105.14	9.14	109.52		
4088	8.2	9	8	18.6	8.9	9	61.7	-14.3	26.7	88.4	-7.6	92.08		
4089	23.6	9	8.8	23.7	9.1	8.9	83.1	7.1	26.7	109.8	13.8	114.38		
4090	21.3	8.1	8	17.51	9.1	8	72.01	-3.99	26.7	98.71	2.71	102.82		
4091	21.7	7.9	9	22	8	7.9	76.5	0.5	26.7	103.2	7.2	107.50		
4096	23.08	8	8	23.2	6	8	76.28	0.28	26.7	102.98	6.98	107.27		
4097	5.2	8.2	7.8	12.05	8.6	9	50.85	-25.15	26.7	77.55	-18.45	80.78		
4098	21.1	8	7.9	17.3	6	8	68.3	-7.7	26.7	95	-1	98.96		
4099	22.9	8.1	8	26.9	6	8	79.9	3.9	26.7	106.6	10.6	111.04		
4100	24.4	9	8.5	21.45	8.2	8.7	80.25	4.25	26.7	106.95	10.95	111.40		



Снимка 1. Прикачена плацента при линия 4083

ИЗВОДИ

1. Моделът за количествена оценка дава пълна представа за успеха на селекционно-подобрителната работа.

2. Подбраните коефициенти по тежест и направлението напълно отговарят на модела на растението сусам, подходящо за механизизирано прибиране.

3. Получените хибридни материали показват по-висока бална оценка от стандарта не само заради подобрената си продуктивност и стопански качества, а и заради способността им да задържат семената до момента на прибирането.

LITERATURE

Georgiev, S., 2002. Seleksia na sortove susam podhodyashti za mehanizirano pribirane. Rasteniadvadni nauki. ZH1-2, 22-26.

Delikostadinov, S. G., 1988. Agrobiologichno i tehnologichno prouchvane na taksonomichnite raznovidnosti fastatsi pri usloviyata na Tsentralna yuzhna Bulgaria. Disertatsia za prisazhdane na nauchnata stepen DSN, Sadovo.

Fedin, M. A., Silis D. YA., Smirnov A. V., 1978. Metod indeksov osnovanny na diskriminantnyykh funktsiyah, dlya otbora sortov. Genetika kolichestvennih priznakov selskohazaystvennih rastetii, Akademia nauk SSSR, Izdatelstvo Nauka, Moskva, 58-62.

Langham, D. G. and M. Rodriguez, 1946. Abrete sesamo: Ajonjoli (Sesamum indicum) que no pierde semillas. Circ. 17, Publ. Ministerio de Agricultura y Cria, Maracay, Venezuela, 153-159.

Georgiev, S., S. Stamatov, M. Deshev, 2008. Requirements to Sesame (Sesamum indicum) Cultivars for Mechanized Harvesting, Bulgarian journal of agricultural science, vol. 14, Numb. 6, 616-620.

Georgiev, S., S. Stamatov, M. Deshev, 2011. Analysis of heterosis and combining ability in some morphological characters in sesame (Sesamum indicum L.) Bulgarian journal of agricultural science, vol. 17, Numb. 4, 456-464.

Langham, D.R. and Terry Wiemers, 2002. Progress in Mechanizing Sesame in the US Through Breeding Reprinted from: Trends in new crops and new uses. 2002. J. Janick and A. Whipkey (eds.). ASHS Press, Alexandria, VA.

Smith, H. F., 1936. A Diskriminant phunction for plant selection Ann. Eugen., vol. 7, 240-250.

Stamatov, S., M. Deshev, 2010. Model of Breeding for High Yields in Non-shattering Sesame (Sesamum indicum L.) Suitable for Mechanized Harvesting. Plant Science, vol. 47, Numb. 2, 99-101.

Проведените изследвания са финансирани по проект ДДВУ 88/02 към МОН.

Статията е приета на 16.01.2014 г.
Рецензент – проф. дсн Дияна Светлева
E-mail: svetleva@yahoo.com