

SEÇİLMİŞ MUTANT VE DÜNYA SUSAM MATERYALİNİN VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ragıp Soner Silme^{1*}, M. İlhan Çağırğan²

¹ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

Susam (*Sesamum indicum* L.)'ın ikincil gen merkezinin Türkiye olması ve gıda sektörünün birçok alanında kullanılması nedeniyle, Ülkemiz açısından önemli bir üründür. Bölümümüz bünyesinde susam bitkisinde mutasyon ıslahı araştırmaları 1993'den bu yana IAEA ile koordineli bir şekilde sürdürülmektedir. Bu ıslah çalışmalarında kapalı kapsüllük, determinant büyüme ve solgunluğa dayanıklı hatların geliştirilmesi hedeflenmektedir. 2007 yılı yazında Antalya da ikinci ürün koşullarında yapılan bu araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada 19 dünya susam koleksiyonundan seçilmiş genotip, 4 mutant genotip ve 2 yerel çeşit olmak üzere toplam 25 susam çeşit ve genotipi, bitki materyalini oluşturmuştur. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemeye alınan çeşit ve hatlara özgü bitki ilk çiçeklenme tarihinin 35-45 gün, %50 çiçeklenme tarihinin 39-54 gün, son çiçeklenme 63-88 gün, ilk kapsül tarihi 42-51 gün, ilk kapsül yüksekliği 44-116 cm, bitki boyunun 102-177 cm, bitki yan dal sayısının 0.1-2.7 adet, bitki kapsül sayısının 28-63 adet, kapsülde tohum sayısının 59-71 adet, bin tohum ağırlığının 2.3-4.3 g, dekara verimin 18-77 kg arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmada solgunluğa toleranslı olarak seçilen wt-5 numaralı mutant genotipten en yüksek (77 kg/da) verim alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Sesamum indicum* L., Çeşit ve Hatlar, Bitki Boyu, Tohum Ağırlığı

DETERMINATION OF YIELD RELATED TRAITS OF SESAME GENOTYPES SELECTED FROM WORLD COLLECTION AND MUTANT MATERIAL

Sesame (*Sesamum indicum* L.) is an important plant of Türkiye that secondary gen center and very used of food industry's a lot of area. Mutation breeding of sesame research continued coordinately with IAEA since 1993. it is aimed in these breeding programmes to improve lines that have dehiscent capsule, determinate growth and resistance to wilting traits. This study was conducted in Antalya City, at Akdeniz University Agricultural Faculty experiment fields under second crop conditios in 2007. At this study, 19 genotypes selected from world sesame collection, 4 mutant genotypes and 2 local cultivars were sown. The experiments were conducted according to Complete Randomized Block Design with three replications. It was found that first flowering date varied between 35 to 45 days, 50% flowering date from 39 to 54 days, last flowering date from 63 to 88 days, first capsule date from 42 to 51 days, first capsule height from 44 to 116 cm, plant height from 102 to 177 cm, number of branch per plant from 0.1 to 2.7, number of pod per plant from 28 to 63, number of seeds in capsule 2.3-4.3 g, 1000 seed weight ranged from 2.3 to 4.3 g, seed yield per da from 18 to 77 kg. The highest yield per da (77 kg/da) was obtained from mutant genotype, wt-5.

Keywords: *Sesamum indicum* L., Cultivars and Lines, Plant Height, Seed Weight.

* ragipsoner@akdeniz.edu.tr

1. GİRİŞ

Susam (*Sesamum indicum* L., *Pedaliaceae*) dünyada kültürü yapılan en eski ve en önemli yağ bitkilerinden birisidir [1]. Bazı araştırmacılara göre susam türlerinin üçte ikisinin Afrika'da yer alması ve ekonomik olarak susamın bu kıtada baskın olmasına dayanarak, susamın orijini olarak Afrika'yı göstermişlerdir [2]. Aynı şekilde Weiss [3], susamın Afrika'dan orijin aldığını ve Batı Asya üzerinden Hindistan, Çin ve Japonya'ya yayıldığını ve bu bölgelerin ikinci yayılma merkezleri olduğunu ifade etmiştir.

Susam *Pedaliaceae* familyasına ait olup *Sesamum* cinsine ait yaklaşık 37 tür bulunmaktadır. Dünya genelinde sadece *Sesamum indicum* L. ($2n = 26$) türünün kültürü yapılmaktadır [4]. Bitki yükseklik olarak 0.5 ila 2.5 metreye ulaşabilmektedir ve tohumlar yaprak eksenindeki kapsüllerde oluşmaktadır. Indeterminant, normalde kendine döllenmiş kısa gün bitkisidir. Susam iyi-drenajı yapılmış, nötr topraklar için uygundur. 25-27°C civarı optimum sıcaklıklar hızlı gelişimi teşvik eder ve bitki 120 günde olgunlaşır. Sıcaklık, 12°C'nin altında ise çimlenme engellenir, optimum sonuçlar için 18°C'nin üstünde olmalıdır.

Ülkemizde simit ve unlu mamul üretiminde kullanılmakla birlikte, şekerleme, helva ve tahin üretiminin de önemli bir hammaddesini teşkil etmektedir. Yağı sesamol denen bir madde içerdiğinden ve bu maddenin gıdaları bozulmaya karşı koruduğundan dolayı, susam yağı konserve endüstrisinde aranılan bir ürün haline gelmiştir. Yağı alındıktan sonra geri kalan küspesi de çoğu zaman gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Ayrıca kozmetik sanayinde, insektisit yapımında ve sabun yapımında susamdan yararlanılmaktadır [5].

Gelişmekte olan ülkelerin bitkisi olan susam, çok eski bir kültür bitkisi olmasına rağmen hala tam olarak kültür bitkisi özellikleri taşımamaktadır. Susam geniş bir varyabiliteye sahip olmasına rağmen, hem kapalı kapsüllülük hem de hastalıklara dayanıklılık gibi oldukça aranılan özellikler doğada mevcut değildir [6]. Susamın bu tür ihtiyaçları mutasyon ıslahı projelerinin başlatılmasına ihtiyaç oluşturmuştur [7]. Bu projeler kapsamında, agronomik olarak önemli olabilecek bir çok mutant genotip tespit edilmiştir. Bunlar içerisinde gama ışınlarıyla yapay olarak bulunan kapalı kapsüllü, determinant büyüyen ve solgunluk hastalığına toleranslı mutantlar, susamın makinalı hasadının yapılabilmesi bakımından önemli potansiyele sahiptir [8] ve ıslahçılar için susam bitkisinde arzu edilen özelliklerin başında yer almaktadır.

Bu çalışmada, ülkemiz susam tarımına katkı sağlayabilecek, introduksiyon materyali olarak kullanılacak dünya susam koleksiyonundan seçilmiş genotiplerin, bölümümüz bünyesinde yürütülen mutasyon ıslahı programından ortaya çıkmış mutant genotiplerle ve bölgeye adapte olmuş standart çeşitlerle verim ve verim komponentleri bakımından karşılaştırılması hedeflenmiştir.

2. DENEYSEL

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme alanında, ikinci ürün koşullarında 2007 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Denemede 19 dünya susam koleksiyonundan seçilmiş genotip, 4 mutant genotip ve 2 yerel çeşit olmak üzere toplam 25 susam çeşit ve genotipi, bitki materyalini oluşturmuştur. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Ana ürünün hasadından sonra II. ürün ekim zamanına denk gelecek şekilde, haziranın ikinci haftasında elle sıralara

ekim yapılmıştır. Her parselde sıra aralığı 70 cm olacak şekilde oluşturulan Parseller 5 m sıra uzunluğunda olacak şekilde planlanmıştır. Ekimden sonra üniform bir çıkışın sağlanması için yağmurlama sulama uygulanmıştır. Çıkıştan sonra bitkilerin 10-15 cm olduğu bir dönemde sıra üzeri mesafeler 5 cm, olacak şekilde seyreltme ve daha sonra da tekleme yapılmıştır. Gübrelemede 15-15-15 kompoze gübresi ekim öncesi taban gübre olarak uygulanmıştır. Ekimden sonra 2 defa makine ile 2 defa da el çapası ile yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Olgunlaşma süresince bitkinin su isteğine bağlı olarak gerektiğinde sulama yapılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü yıllarda susamın gelişme süresince (Haziran-Ekim dönemi) toplam yağış miktarı 2007 yılında 19.2 Kg/m^2 ; ortalama nispi nem % 57.04; ortalama hava sıcaklığı 27°C arasında değişim göstermiş olup, bu değerler uzun yıllar sıcaklık ortalamaları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Denemenin yeri düz ve düze yakın, çok kireçli, organik maddece zayıf, su tutma kapasitesi düşüktür. Deneme alanının pH.sı 8.01, organik madde içeriği % 2.1, kireç miktarı % 25, yararlı fosfor ve potasyum miktarı ise, sırasıyla % 0.0174 ve 0.0230 olarak belirlenmiştir.

Bitkilerin yetişmesiyle birlikte bitki ilk çiçeklenme tarihi, son çiçeklenme tarihi, ilk kapsül tarihi, gözlemlerinin yanısıra her bir parselden tesadüfen örneklenen beşer bitki üzerinden ilk kapsül yüksekliği, bitki boyu (cm), bitki yan dal sayısı (adet/bitki), kapsül sayısı (adet/bitki), kapsülde tohum sayısı ve hasattan sonra bin tohum ağırlığı ve dekara verim değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 1. Denemeye alınan susam çeşit ve genotiplerine ait ilk çiçek tarihi, %50 çiçeklenme tarihi, son çiçeklenme tarihi, ilk kapsül tarihi ve ilk kapsül yüksekliğine ilişkin değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar.

Çeşit/Genotip	İlk Çiçek Tarihi	%50 Çiçeklenme	Son Çiçeklenme Tarihi	İlk Kapsül Tarihi	İlk Kapsül Yüksekliği
10	35.0 c	44.7 efg	76.7 bcdefgh	43.7 bcd	70.4 defghi
131	38.7 bc	46.7 cdef	76.7 bcdefgh	44.3 bcd	68.3 defghi
141	40.0 bc	47.7 bcde	75.3 cdefgh	44.0 bcd	93.4 abcdef
166	37.7 bc	45.0 efg	81.7 abcd	44.7 bcd	104.5 abc
19	38.0 bc	46.0 def	80.7 abcd	44.0 bcd	72.0 defghi
2	37.0 bc	46.0 def	79.0 abcdef	45.0 bcd	85.7 bcdefg
606	35.3 c	43.7 efg	66.3 hi	42.7 d	71.5 defghi
616	35.0 c	42.0 efg	69.7 efghi	42.3 d	44.1 i
638	35.0 c	43.3 efg	77.3 bcdefg	42.3 d	76.3 cdefgh
65	37.7 bc	45.0 efg	78.3 abcdefg	43.3 cd	67.4 efghi
230	45.3 a	54.3 a	88.0 a	48.3 ab	112.7 ab
262	35.0 c	45.0 efg	77.0 bcdefg	43.0 d	95.8 abcde
416	37.3 bc	46.3 cdef	79.7 abcde	43.7 bcd	87.7 abcdefg
564	40.0 bc	51.3 abcd	85.0 abc	45.7 bcd	98.8 abcd
565	42.0 ab	52.0 abc	85.7 abc	46.0 bcd	105.3 abc
571	45.0 a	52.7 ab	81.7 abcd	48.0 abc	112.3 ab
313	35.0 c	43.7 efg	63.0 i	42.7 d	68.5 defghi
143	37.0 bc	43.7 efg	68.3 ghi	44.7 bcd	78.7 cdefgh
189	45.7 a	52.7 ab	86.3 ab	51.7 a	84.2 bcdefg
wt-3	35.7 c	40.7 fg	62.7 i	42.0 d	61.5 ghi
wt-5	35.0 c	46.7 cdef	68.7 fghi	42.3 d	116.3 a
wt-8	34.7 c	40.7 fg	63.0 i	42.0 d	49.4 hi
Mug400/488	37.0 bc	41.7 efg	72.0 defghi	44.0 bcd	75.8 cdefgh
Çamdibi	35.0 c	40.7 fg	63.0 i	42.3 d	60.7 ghi
Muganlı	35.0 c	39.3 g	63.0 i	42.3 d	63.6 fghi
F değeri	4.5 **	5.6 **	6.7 **	2.6 **	4.8 **
CV (%)	7.5	6.7	7.3	5.6	19.4

* $\alpha=0.05$ seviyesinde önemli, ** $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli, ns= önemsiz

Çizelge 2. Denemeye alınan susam çeşit ve genotiplerine ait bitki boyu, yan dal sayısı, bitki kapsül sayısı, kapsülde dane sayısı, bin dane ağırlığı ve verime ilişkin değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar.

Çeşit/Genotip	Bitki Boyu	Yan Dal Sayısı	Bitki Kapsül Sayısı	Kapsülde Dane Sayısı	Bin Dane Ağırlığı	Verim (kg/da)
10	119.4 bcd	1.2 abcdef	50.4 ab	61.6 ab	2.8 hij	48.9 abcd
131	109.6 cd	2.7 a	36.3 ab	67.8 ab	2.8 hijk	22.0 d
141	144.1 abcd	1.9 abcdef	44.1 ab	65.2 ab	3.0 ghi	17.7 d
166	160.3 ab	2.1 abcde	37.9 ab	67.3 ab	3.1 fg	27.6 abcd
19	152.5 abc	1.5 abcdef	56.4 ab	64.8 ab	2.7 jkl	39.0 abcd
2	161.6 ab	1.2 abcdef	50.3 ab	66.8 ab	2.8 ijk	44.5 abcd
606	124.6 bcd	0.5 def	33.3 ab	63.9 ab	2.5 lm	29.4 abcd
616	102.1 d	0.4 ef	37.9 ab	68.3 ab	2.3 m	30.3 abcd
638	134.1 abcd	0.9 bcdef	39.0 ab	59.7 b	2.8 ijk	30.1 abcd
65	127.3 bcd	0.1 f	34.1 ab	62.9 ab	2.5 klm	26.6 cd
230	161.8 ab	2.4 abc	51.9 ab	63.7 ab	3.2 fg	70.4 abc
262	165.8 ab	2.0 abcde	55.5 ab	62.6 ab	3.0 ghi	47.2 abcd
416	148.7 abcd	2.6 ab	45.3 ab	70.2 ab	3.5 cde	54.6 abcd
564	153.4 abc	2.2 ab	43.9 ab	61.1 ab	3.1 gh	46.7 abcd
565	140.9 abcd	2.5 ab	44.7 ab	63.7 ab	3.0 ghi	64.4 abcd
571	161.4 ab	1.9 abcde	46.5 ab	65.9 ab	3.1 fg	49.6 abcd
313	157.4 abc	2.0 abcde	62.5 a	71.0 ab	3.1 fg	57.9 abcd
143	145.8 abcd	2.6 ab	41.7 ab	71.9 a	3.5 cd	72.4 abc
189	129.4 abcd	2.7 a	47.4 ab	67.3 ab	3.2 fg	51.8 abcd
wt-3	142.6 abcd	0.7 cdef	34.7 ab	67.9 ab	4.0 b	75.9 a
wt-5	177.9 a	2.7 a	59.2 ab	71.7 a	3.3 efg	76.9 a
wt-8	130.1 abcd	1.0 abcdef	52.8 ab	64.3 ab	3.4 def	52.3 abcd
Mug400/488	155.6 abc	0.4 ef	31.5 ab	68.4 ab	4.3 a	74.7 ab
Çamdibi	134.5 abcd	1.2 abcdef	42.8 ab	67.5 ab	3.7 cd	59.2 abcd
Muganlı	139.9 abcd	0.5 def	28.0 b	69.0 ab	3.7 c	56.1 abcd
F değeri	1.7 ns	2.9 **	1.0 ns	1.0 ns	27.9**	1.7 ns
CV (%)	17.0	55.2	35.2	8.8	5.0	48.6

* $\alpha=0.05$ seviyesinde önemli, ** $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli, ns= önemsiz

3. DENEYSEL SONUÇLAR

İlk çiçeklenme tarihi

Çizelge 1'den çeşit/genotipler arasındaki farklılıkların $P<0,01$ önem seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunduğu, ilk çiçeklenme tarihinin 34-45 gün arasında değiştiği, en erkenci çiçeklenmenin 34 ile wt-8 genotipinden alındığı, bu genotipi 10, 606, 616, 638, 262, 313, wt-3, wt-5, Çamdibi ve Muganlı çeşit ve genotiplerinin izlediği anlaşılmaktadır. En geç çiçeklenme 45 günle 189 numaralı genotipte gözlenmiştir.

% 50 çiçeklenme tarihi

Çizelge 1'de araştırmada kullanılan susam çeşit/genotipleri arasındaki farklılıklar $P<0,01$ önem seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ekimden sonra %50 çiçeklenme tarihi 39 gün olan Muganlı çeşididir, 40 gün olan çeşit/genotipler ise wt-8 ve Muganlı'dır. %50 çiçeklenme tarihi 54 gün olan en geç gelişme gösteren genotip ise 230 numaralı genotiptir.

Son çiçeklenme tarihi

Çizelge 1'de araştırmada kullanılan susam çeşit/genotipleri arasındaki farklılıklar $P<0,01$ önem seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ekimden sonra son çiçeklenme tarihi 62 gün olan wt-3 genotipi ve 63 gün olan 313, wt-8, Çamdibi, Muganlı çeşit/genotipleri son çiçeklenme tarihi bakımından erkencidirler. 230 numaralı genotip ise 88 gün sonra son çiçeklenmesi nedeniyle geç çiçeklenme özelliğine sahiptir.

İlk kapsül tarihi

Çizelge 1'de araştırmada kullanılan susam çeşit/genotipleri arasındaki farklılıklar $P<0,01$ önem seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ekimden sonra sırası ile 51 gün sonrası ilk kapsül tarihi olması sebebiyle 189 numaralı genotip geç gelişme özelliği taşımaktadır, daha sonra 48 gün ile 230 ve 571 genotipleri gelmektedir.

İlk kapsül yüksekliği

Çizelge 1'de araştırmada kullanılan susam çeşit/genotipleri arasındaki farklılıklar $P<0,01$ önem seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İlk kapsül yüksekliği bakımından sırası ile 616 ve wt-8 genotipleri sırası ile 44 ve 49 cm ilk kapsül yüksekliğine sahip olmaları sebebiyle en düşük değere sahiptir. 571, 565, 571, 166 ve wt-5 genotipleri sırası ile 112, 105, 112, 104 ve 116 cm ilk kapsül yüksekliği ile en yüksek değere sahiptir.

Bitki boyu

Çizelge 2'de araştırmada kullanılan susam genotipleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Bitki başına dal sayısı (adet)

Çizelge 2'de araştırmada kullanılan susam genotipleri arasındaki farklılıklar $P<0,01$ önem seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 2.6, 2.5, 2.6 ve 2.7 yan dal sayısına sahip 416, 565, 143, wt-5 numaralı genotipler en fazla yan dal sayısına sahiptir.

Bitki başına kapsül sayısı (adet)

Çizelge 2'de araştırmada kullanılan susam genotipleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Kapsülde tohum sayısı

Çizelge 2'de araştırmada kullanılan susam genotipleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Bin tane ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı, verimle direkt ilişkili olduğundan, kapsül sayısında olduğu gibi, yüksek olması istenir. Çizelge 2'den bin tane ağırlığının 4.3-2.3 g arasında değiştiği, en yüksek bin tane ağırlığının Mug400/488 genotipinden (4.3 g) alındığı, bu genotipi wt-3 genotipinin izlediği anlaşılmaktadır.

Dekara verim (kg/da)

Çizelge 2'de araştırmada kullanılan susam genotipleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ancak en yüksek verim, solgunluğa toleranslı olarak seçilen wt-5 numaralı mutant genotipte (77 kg/da) tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA VE YORUM

Bilindiği gibi ıslah programlarının ilk adımı varyasyon oluşturmaktır. Varyasyon oluşturmak için kullanılan yöntemlerden biri de mutasyon ıslahıdır. Susamda gama radyasyonu uygulayarak mutasyon ıslahı çalışmaları sınırlı seviyelerdedir. Ülkemizde bu bitkide mutasyon ıslahı çalışmaları sadece bölümümüz bünyesinde yürütülmektedir.

Denemeye alınan genotiplerden wt-3, wt-5, wt-8 ve Mug400/488 mutant susam genotipleridir ve ıslah çalışmalarında kullanılmaktadırlar. Özellikle Mug400/488 çeşit adayı düzeyine gelmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirilince ilk çiçeklenme tarihi bakımından wt-8, wt-5; %50 çiçeklenme bakımından wt-8; son çiçeklenme bakımından wt-3, wt-8; ilk kapsül yüksekliği bakımından wt-8, wt-5; bitki başına dal sayısı bakımından wt-5; bin dane ağırlığı bakımından Mug400/488 ve wt-3 mutant susam genotipleri diğer çeşit/genotiplerden farklılık taşımaktadır. Dolayısıyla bu hatlar içerdikleri özelliklerin ıslah çalışmalarına katılması bakımından ümitvar hatlar olarak değerlendirilmektedir. Bu hatların üzerinde ıslah çalışmalarının sürdürülmesi ve yeni ıslah programlarına alınmasıyla, ülke tarımına yeni susam çeşitlerinin kazandırılması bakımından önem arz edeceği düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

- [1] Yermanos, D.M. 1980 "Sesame," *Hybridization of Crop plants*, American Society of Agronomy-Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin, pp. 549-563.
- [2] Nayar, N.M. 1984. Sesame. In: *Evaluation of crop plants* (Ed.: N.W. Simmonds), Longman, London, pp. 231-233.
- [3] Weiss, E.A., 1983. sesame oil seed crop. Longman's Group, London, pp: 282-304.
- [4] Kobayashi, T., The type classification of cultivated sesame based on genetic characters, *FAO Plant Production and Protection Paper 29*; 86-89, Rome, 1981.
- [5] İlisulu K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 366 s.
- [6] Ashri, A. 1998. Sesame Breeding. *Plant Breeding Reviews*, Volume 16, Ed: Jules Janick.
- [7] Iaea, 1994. Mutation Breeding Of Oil Seed Crops. *Proceedings Of A Final Research Co-Ordinated Research Programme Organized By The Joint Fao/Iaea Division Of Nuclear Techniques in Food And Agriculture*, Vienna, Austria.
- [8] Çağırğan, M.I. 2001. Mutation Techniques in Sesame (*Sesamum indicum* L.) For Intensive Management: Confirmed Mutants. In: *Sesame Improvement By Induced Mutations*, Iaea- Tecdoc-1195, Iaea, Vienna, Pp.31-40.