

PAPER DETAILS

TITLE: Susamda (*Sesamum indicum* L.) Verim, Yağ, Oleik ve Linoleik Tipi Hatların Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri

AUTHORS: H BAYDAR

PAGES: 267-272

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/18210>

SUSAMDA (*Sesamum indicum* L.) VERİM, YAĞ, OLEİK ve LİNOLEİK TİPİ HATLARIN TARIMSAL ve TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Hasan BAYDAR

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye
Sorumlu yazarın E-posta adresi: baydar@ziraat.sdu.edu.tr

Özet

2000 ve 2002 yıllarında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisi üzerinde yürütülen bu araştırmada; verim (HB-01/BMB), yağ (TSP-933749), oleik asit (TR-3821512) ve linoleik asit (TSP-932403) tipinde geliştirilen 4 hattın, kontrol çeşitleriyle (Baydar-2001 ve Muganlı-57) birlikte tohum verimi, yağ verimi, yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu ve tokoferol kompozisyonu belirlenmiştir. Tarla denemeleri, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her iki deneme yılında da HB-01/BMB susam hattı diğer hatlardan ve kontrol çeşitlerinden daha yüksek tohum ve yağ verimi vermiş, yüksek verimli susam çeşidi geliştirmeye aday hat olarak belirlenmiştir. TSP-933749 hattı yüksek yağ içeriği ile, TR-3821512 hattı yüksek oleik asit içeriği ile ve TSP-932403 hattı yüksek linoleik asit içeriği ile dikkati çekmiştir. En yüksek α -tokoferol içeriği Muganlı-57 çeşidinde, en yüksek γ -tokoferol içeriği TSP-932403 hattında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Susam, *Sesamum indicum* L., Verim, Yağ, Oleik, Linoleik, Tokoferol

Agronomic and Technological Characteristics of the Lines with Yield, Oil, Oleic and Linoleic Types in Sesame (*Sesamum indicum* L.)

Abstract

This research was conducted at the fields of West Akdeniz Agricultural Research Institute in 2000 and 2002. Seed yield, oil yield, oil content, fatty acid composition and tocopherol composition of 4 lines (yield type HB-01/BMB, oil type TSP-933749, oleic type TR-3821512, and linoleic type TSP-932403) and of 2 varieties (Baydar-2001 and Muganlı-57) were determined. Field trials were performed in a randomized complete block design with four replications. Results showed that HB-01/BMB had higher seed yield than that of the other lines and control varieties in both experimental years. For this reason, HB-01/BMB was considered as a candidate line in breeding for high-yielding varieties. TSP-933749, TR-3821512 and TR-3821512 lines contained high oil, oleic acid and linoleic acid contents, respectively. The highest α -tocopherol was found in cv. Muganlı-57, and the highest γ -tocopherol contents were found in line TSP-932403.

Keywords: Sesame, *Sesamum indicum* L., Yield, Oil, Oleic, Linoleic, Tocopherol

1. Giriş

Tohumlarında bulunan yüksek miktar ve kalitedeki yağı ile susam (*Sesamum indicum* L.) dünyada kültürü yapılan en eski ve en önemli yağ bitkilerinden birisidir. Susam tohumlarının % 50'den, hatta bazen % 60'tan fazlası yağdır (Yermanos ve ark., 1972). Susam yağında diğer bitkisel yağlardan farklı olarak her birinin oranı yaklaşık % 35-45 arasında değişen oleik ve linoleik asitler bulunmaktadır (Liu ve ark., 1992). Ayrıca, sesamin (% 0.5-1.5) ve sesamolin (% 0.3-0.5) gibi ikincil maddeler nedeniyle susam yağı oksitlenmeye karşı son derece dirençlidir

(Salunkhe ve ark., 1991). Özellikle sesamin kan kolesterol seviyelerini düşürmede çok etkilidir. Susam yağının özelliklerinden birisi de tokoferol içeriğidir. Susam yağında toplam tokoferol miktarı 294-528 mg/kg arasında değişmektedir (Yoshida ve Takagi, 1997). Yağda eriyebilen en güçlü doğal antioksidanlar olan tokoferoller, hem yağın vitamin E olarak besleme değerini hem de sesamin ve sesamolin gibi antioksidan değerini artırmaktadır. Başlıca 4 farklı tokoferol formu vardır: α , β , γ ve δ . Bunların vitamin değeri sırasıyla 1.00, 0.50, 0.25 ve

0.01, antioksidan aktivitesi ise sırasıyla 1.0, 1.3, 1.8 ve 2.7'dir (Pongracz ve ark., 1995). Susam tohumunda ayrıca önemli miktarda (% 17-32) protein bulunmakta, bu protein sülfür içeren metionin ve triptofan gibi aminoasitler yönünden yeterli, lisin bakımından fakirdir (Salunkhe ve ark., 1991).

Susamın yukarıda sayılan bütün bu üstün kalite özelliklerine karşın, dünyada susam tarımının gelişmesini engelleyen en önemli faktör düşük tohum verimidir. Dünyada 6.5 milyon ha gibi geniş bir alanda susam üretilmekle birlikte, tohum veriminin düşük olması nedeniyle (ortalama 48.1 kg/da) üretim 3.2 milyon ton gibi düşük bir seviyede kalmaktadır (Anonim, 2004). Özellikle, makinalı hasada uygun ve kapsüllerini çatlatmayan (indehiscens tipi) yüksek verimli çeşitlerin yetersiz ve mevcutların adaptasyon alanlarının dar oluşu susam tarımının dünyada istenilen düzeyde gelişmesini engellemektedir. Bu nedenle de susam tarımı dünyada en çok el emeğinin ucuz ve işgücünün fazla olduğu Hindistan, Çin, Myanmar ve Sudan gibi ülkelerde yapılmaktadır.

Susamda bütün bu kriterler göz önünde bulundurularak makinalı hasada uygun (kapalı kapsüllü, determinat büyüyen ve homojen olgunlaşan), adaptasyon alanı geniş, yüksek tohum ve yağ verimine sahip çeşitlerin yanında, yağ endüstrisi için değişik yağ asitleri kompozisyonu veren (yüksek oleik asit/düşük linoleik asit içeriği ve düşük oleik asit/yüksek linoleik asit içeriği), yüksek stabilite ve uzun raf ömrüne sahip (yüksek sesamin, sesamolin, sesamol ile tokoferol içeriği) çeşitlere ve tahin, helva, şekerleme ve unlu mamullerde değerlendirilmek üzere yüksek protein içeriği ve proteinde yüksek lisin içeriğine sahip çeşitlere ihtiyaç bulunmaktadır (Baydar, 2001a; 2001b; 2001c).

Türkiye, 50 bin ha ekim alanı ve 22 bin ton üretim ile dünyanın önemli susam üretici ülkelerinden birisidir (Anonim, 2004). Türkiye'de uzun yılların doğal seleksiyonu sonucu yetiştirildiği bölge ekolojisine iyi adapte olmuş, ve bu nedenle halen yerel olarak üretimlerine devam edilen çok sayıda susam

varyete ve ekotipi bulunmaktadır. Her ne kadar bu varyete ve ekotiplerden kendi yetiştirme alanlarında her yıl stabil bir verim alınsa da, ortalama tohum verimleri çok düşük düzeylerde kalmaktadır (Baydar, 2001c). Ülkemizde susam tarımının yaygınlaşması ve bitkisel yağ olarak işlenmesi, başta yüksek verim ve kalitede tohum üreten ve adaptasyon alanı geniş olan çeşitlerin ıslah edilip, üreticilerin elindeki düşük verim ve kalitedeki yerel çeşitlerle değiştirilmesine bağlıdır. Ancak, genetik ve ıslah değeri yüksek olan yerel çeşitlerin gen kaynağı olarak korunması büyük önem taşımaktadır (Baydar, 1999a).

Türkiye susam popülasyonları arasından döl kontrollü saf hat seleksiyonu ile verim tipi (TR-3821560), yağ tipi (TSP-933749), oleik tipi (TR-3821512) ve linoleik tipi (TSP-932403) hatlar geliştirilmiştir (Baydar ve ark., 1999b). TR-3821560 hattı Baydar-2001 adıyla tescil ettirilmiştir. Yine, ideal bitki tiplerinin geliştirilmesi hedef alınmış, kombinasyon melezlemesini izleyen pedigrî seleksiyonu ile 8 farklı bitki tipinden hatlar geliştirilmiştir. Bu hatlar arasında yüksek verim potansiyeli ile tüm kontrol çeşitlerini geride bırakan HB-01/BMB (Margo x Muganlı-57) hattı çeşit adayı olarak belirlenmiştir (Baydar, 2001b). Bu çalışmada, belirtilen susam ıslah çalışmalarından geliştirilmiş verim ve kalite tipi hatların tarımsal ve teknolojik özellikleri karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2000 ve 2002 yıllarında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) deneme arazisinde yürütülen bu çalışmada materyal olarak kullanılan hat ve çeşitler hakkında bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada materyal olarak kullanılan hatlar ve çeşitler, 24 Mayıs 2000 ve 17 Haziran 2002 tarihlerinde her biri 5 m uzunluğunda ve 2.8 m genişliğinde olan parsellere (14 m²) 4'er sıra (70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri) tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak ekilmişlerdir. Deneme tarlasına ekimle birlikte saf olarak 5 kg N/da ve 5 kg P₂O₅/da düşecek

Çizelge 1. Hat ve çeşitlerin ıslahçıları, ıslah yöntemleri, orijinleri ve ıslah amaçları

Hat ve çeşitler	Islahçısı	Islah Yöntemi	Orijini	Islah amacı
HB-01/BMB (Hat)	H. BAYDAR	Melez leme	Margo x Muganlı-57	Verim
TSP-933749 (Hat)	H. BAYDAR	Saf hat seleksiyonu	Burdur popülasyonu	Yağ
TR-3821512 (Hat)	H. BAYDAR	Saf hat seleksiyonu	Ege T.A.E Gen Bankası	Oleik
TSP-932403 (Hat)	H. BAYDAR	Saf hat seleksiyonu	Aydın popülasyonu	Linoleik
Baydar-2001 (Çeşit)	H. BAYDAR	Saf hat seleksiyonu	TR-3821560	Verim
Muganlı-57 (Çeşit)	BATEM	Saf hat seleksiyonu	Antalya popülasyonu	Verim

şekilde 20-20-0 gübresi verilmiştir. Seyreltme, boğaz doldurma, yabancı ot kontrolü ve sulama gibi bakım işlemleri yapılmıştır. Bitkilerde ana sapın en alt boğumlarındaki kapsüllerin çatlamaya başladığı dönemden itibaren hasat ve harman yapılmış, tohum verimi (kg/da), yağ verimi (kg/da), yağ oranı (%), yağ asitleri kompozisyonu ve tokoferol kompozisyonu gibi teknolojik özellikleri belirlenmiştir.

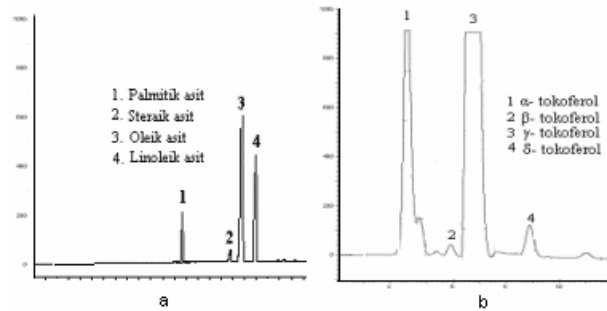
Dört gram kurutulmuş ve öğütülmüş susam tohumu sokshlet aygıtında petrol eteri ile 6 saat süreyle ekstrakte edilmiş, böylece % ham yağ oranı belirlenmiştir. Tohum verimi ve yağ oranı değerlerinden gidilerek kg/da olarak yağ verimi değerleri saptanmıştır.

Bir gram kurutulmuş ve öğütülmüş susam tohumu hekzan/isopropanol (3:2, h/h) karışımı ile soğuk ekstraksiyona tabi tutulmuş ve solvent karışımı uçurulduktan sonra elde edilen 50 mg kadar ham yağ metil esterlerine dönüştürüldükten sonra (Marquard, 1987), gaz kromatografisine (Perkin Elmer Auto System XL) verilmiştir. Dedektör olarak Flame Ionizing Detector (FID) ve kolon olarak MN FFAP (50 m x 0.32 mm i.d.; 0.25 µm) kullanılmıştır. Gaz kromatografisi (GC) çalışma koşulları; fırın sıcaklığı 120 °C/1 dak., 6 °C/dak., 240 °C/15 dak., enjektör sıcaklığı 250 °C, dedektör sıcaklığı 260 °C, taşıyıcı gaz He (40 ml/dak.), split oranı 1/20 ml/dak. ve enjektör kapasitesi 0.5 mikrolitre olarak ayarlanmıştır.

Yağ asitlerine ilişkin kromatogramlar elde edilerek (Şekil 1a), yağı meydana getiren palmitik asit (C16:0), stearik asit (C18:0), oleik asit (C18:1) ve linoleik asit (C18:2) % oranları tespit edilmiştir. Bir gram öğütülmüş susam tohumu 50 miligram pirogallol'le birlikte 200 ml hekzan ile 5 saat ekstrakte

edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar vakumlu rotary evaporatörde 40 °C'yi aşmayan bir sıcaklıkta kuruyana kadar uçurulmuş, balondaki kalıntı 40 mikrolitre THF ve 760 mikrolitre heptan:THF karışımı (95:5) (hacim/hacim) içinde çözündürülmüş, daha sonra süzülerek aktinik olmayan viallere konmuştur. Nitrojenle muamele edilen vialler 4 °C'de 24 saat süreyle saklanmıştır. HPLC sisteminde (Shimadzu) 295 nm emisyon ve 330 nm ekstinksiyon dalga boylarında ayarlanmış floresans dedektör kullanılmıştır. Mobil faz akış oranı 1.2 ml/dak. olan Luna (150 cm x 4.6 mm, ID, 5 mikron tanecik boyutu) faz kolonu kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 30 °C olarak verilmiştir. Mobil faz olarak heptane:THF (95:5) (hacim/hacim) karışımı kullanılmıştır. Kolon fırını sıcaklığı 30 °C olarak ayarlanmıştır. α, β, γ ve δ tokoferol piklerinin geliş zamanlarının belirlenmesinde (Şekil 1b) ve her birinin miktarının saptanmasında tokoferol standartları kullanılmıştır. Tokoferol miktarları eksternal kalibrasyon eğrileri yardımıyla 1 kg yağda miligram olarak hesaplanmıştır (Lavedrine ve ark., 1997).

Şekil 1. Yağ asitleri (a) ve tokoferol (b) kromatogramları



3. Bulgular ve Tartışma

Susam çeşit ve hatlarının tohum verimleri, yağ verimleri ve yağ oranları Çizelge 2'de, yağ asitleri bileşenleri Çizelge 3'te ve toplam tokoferol içerikleri ve bileşenleri ise Çizelge 4'te sunulmuştur. 2002 yılı palmitik asit, stearik asit ve oleik asit özellikleri dışında, incelenen diğer tüm özellikler için çeşit ve hatlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. 2000 yılı tohum verimi, yağ oranı ve ham yağ verimi ortalamaları 2002 yılı ortalamalarına göre daha yüksek olmuştur. 2002 yılında ekimin geç yapılması tohum verimini, yağ oranını ve ham yağ verimini düşürmüştür. Susamda ekim zamanı geciktikçe tohum verimi ve yağ oranı düşmekte, yağda oleik asit oranı artarken linoleik asit oranı azalmaktadır (Baydar ve Turgut, 1994).

Denemede yer alan hat ve çeşitler arasında en yüksek tohum verimi her iki deneme yılında da HB-01/BMB hattından elde edilmiştir. HB-01/BMB hattı her iki deneme yılında da sırasıyla 148.8 kg/da ve 136.1 kg/da tohum verimi vermiştir (Çizelge 3). Baydar-2001 ve Muganlı-57 çeşitleri tohum verimi bakımından HB-01/BMB hattı ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır.

Susam hat ve çeşitlerinde yağ oranı 2000 yılında % 49.9-56.4 ve 2002 yılında % 43.2-48.3 arasında değişmiş, her iki deneme yılında da en yüksek yağ oranı değerleri TSP-933749 hattından elde edilmiştir (Çizelge 2). En düşük yağ oranı değerleri her iki deneme yılında da HB-01/BMB hattından alınmıştır (% 43.2 ve % 49.9). Dünya susam koleksiyonlarında yağ içeriği % 40.4-59.2 arasında değişmektedir (Yermanos ve ark., 1972). Türkiye'de kültürü yapılan yerel susam çeşit ve populasyonlarında ise yağ oranı %

Çizelge 2. 2000 ve 2002 yıllarına ait susam hat ve çeşitlerinin tohum ve yağ verimi ile yağ oranı değerleri

Genotipler	Tohum Verimi (kg/da)		Yağ Verimi (kg/da)		Yağ Oranı (%)	
	2000	2002	2000	2002	2000	2002
HB-01/BMB	148.8 a ¹	136.1 a	74.3 a	58.8 a	49.9 c	43.2 d
TSP-933749	108.6 d	108.5 abc	61.3 ab	52.4 ab	56.4 a	48.3 a
TR-3821512	117.9 cd	103.2 bc	61.7 ab	48.5 ab	52.3 b	46.9 b
TSP-932403	105.1 d	93.6 c	54.8 c	44.4 b	52.2 b	47.5 ab
Baydar-2001	137.9 ab	124.6 ab	72.3 a	55.4 ab	52.4 b	44.5 c
Muganlı-57	130.4 ab	126.4 ab	67.0 ab	55.4 ab	51.4 b	43.9 cd
Ortalama	124.7	115.4	65.2	52.5	52.4	45.7
P	**	*	*	*	*	**

¹: Aynı sütunda aynı harf veya harflerle gösterilen değerler arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre (%) göre istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur. *: $P<0.05$, **: $P<0.01$.

Çizelge 3. 2000 ve 2002 yıllarına ait susam hat ve çeşitlerinin yağ asitleri bileşenleri

Genotipler	Palmitik Asit (%)		Stearik Asit (%)		Oleik Asit (%)		Linoleik Asit (%)	
	2000	2002	2000	2002	2000	2002	2000	2002
HB-01/BMB	11.8 b ¹	9.2	3.6 b	5.7	43.9 a	43.5	40.7 b	40.7 b
TSP-933749	10.2 b	9.4	4.0 b	5.8	40.8 c	43.3	41.2 b	41.0 b
TR-3821512	10.3 b	9.2	4.1 b	5.4	44.5 a	43.9	39.8 b	41.6 b
TSP-932403	11.2 b	9.6	3.9 b	5.6	38.5 d	40.8	46.1 a	43.4 a
Baydar-2001	14.5 a	9.3	3.6 b	5.8	41.9 bc	43.1	40.2 b	41.3 b
Muganlı-57	11.0 b	8.7	4.5 a	6.1	43.1 ab	43.0	41.0 b	41.2 b
Ortalama	11.5	9.2	4.0	5.7	42.1	42.9	41.5	41.5
P	*	ö.d.	*	ö.d.	*	ö.d.	*	*

¹: Aynı sütunda aynı harf veya harflerle gösterilen değerler arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre (%) göre istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur. *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ö.d.: önemli değil.

35.1-62.0 arasında değişmektedir (Baydar ve ark., 1999a). Türk susam popülasyonlarında varolan bu geniş değişimden yararlanmak amacıyla yürütülen döl kontrollü saf hat seleksiyonu ile yüksek yağ içeren hatlar geliştirilmiştir (Baydar ve ark., 1999b). Tohum verimi ve yağ oranından gidilerek hesaplanan yağ verimi en yüksek HB-01/BMB hattından elde edilmiştir (Çizelge 2). Bu hattın düşük yağ oranına rağmen, tohum veriminin yüksek olması yağ verimini yükseltmiştir.

Dünya susam koleksiyonlarında palmitik asit içeriği % 8.3-10.9, stearik asit içeriği % 3.4-6.0, oleik asit içeriği % 32.7-53.9 ve linoleik asit içeriği % 39.3-59.0 arasında varyasyon gösterdiği bildirilmiştir. Yermanos, 1978). Türkiye’de kültürü yapılan yerel susam çeşit ve popülasyonlarında ise % 8.7-10.2 arasında palmitik asit, % 4.0-5.0 arasında stearik, % 41.1-47.2 arasında oleik asit ve % 38.2-43.4 arasında linoleik asit bulunduğu tespit edilmiştir (Baydar ve ark., 1999a). TR-3821512 hattı yüksek oleik asit ve TSP-932403 hattı yüksek linoleik asit için geliştirilmiş olan hatlardır. Bu çalışmada da TR-3821512 hattı her iki deneme yılında sırasıyla % 44.5 ve % 43.9 oranlarla en yüksek

oleik asit içeren, TSP-932403 hattı her iki deneme yılında sırasıyla % 46.1 ve % 43.4 oranlarla en yüksek linoleik asit içeren hatlar olmuştur (Çizelge 3). Ancak, her ne kadar bu hatların oleik ve linoleik asit içerikleri diğer hat ve çeşitlere göre bir miktar yüksek olmuş olsa da, yağ asitleri kompozisyonları çok belirgin bir farklılık göstermemiştir.

Araştırmada yer alan hat ve çeşitlerin yağlarında toplam tokoferol miktarı 191.2-318.3 mg/kg arasında değişmiştir. Toplam tokoferol içeriği en yüksek TSP 932403 hattında, en düşük Muganlı-57 çeşidinde bulunmuştur. Susam yağında en çok γ -tokoferol, en az β -tokoferol bulunduğu anlaşılmaktadır. α -tokoferol en çok 73.8 mg/kg ile Muganlı-57 çeşidinin yağında, δ -tokoferol ise en çok 311.5 mg/kg ile TSP 932403 hattının yağında bulunmuştur. Çeşit ve hat ortalamalarına göre susam yağında 15.9 mg/kg α -tokoferol, 0.9 mg/kg β -tokoferol, 224 mg/kg γ -tokoferol ve 4.4 mg/kg δ -tokoferol bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Muller-Mullot (1976) benzer şekilde susam yağında bulunan α , β , γ ve δ tokoferol miktarlarının sırasıyla 12, 6, 244 ve 32 mg/kg olduğunu rapor etmiştir.

Çizelge 4. 2002 yılına ait susam hat ve çeşitlerinin tokoferol içerikleri ve tokoferol bileşenleri

Genotipler	Toplam Tokoferol (mg/kg yağ)	Tokoferol Kompozisyonu (mg/kg yağ)			
		α -tokoferol	β -tokoferol	γ -tokoferol	δ -tokoferol
HB-01/BMB	195.4 e ¹	1.1 c	0.0 d	191.7 e	2.5 cd
TSP-933749	233.6 d	3.0 bc	3.9 a	221.0 d	5.6 ab
TR-3821512	281.2 b	1.5 c	0.0 d	272.3 b	7.4 a
TSP-932403	318.3 a	2.9 bc	0.0 d	311.5 a	3.8 bcd
Baydar-2001	251.5 c	13.2 b	0.6 c	233.0 c	4.6 bc
Muganlı-57	191.2 f	73.8 a	1.0 b	114.2 f	2.2 d
Ortalama	245.2	15.9	0.9	224.0	4.4
P	**	**	**	**	**

¹: Aynı sütunda aynı harf veya harflerle gösterilen değerler arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre (% 5) göre istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur. *: $P<0.05$, **: $P<0.01$.

4. Sonuç

Bu çalışmada hem verim hem de kalite amaçlanarak değişik ıslah metotları ile geliştirilmiş susam hatlarının bazı tarımsal ve teknolojik özellikleri belirlenmiştir. HB-

01/BMB hattı yüksek tohum verimi ile, TSP-933749 hattı yüksek yağ içeriği ile, TR-3821512 hattı yüksek oleik asit içeriği ile, TSP-932403 hattı yüksek linoleik asit ve

yüksek tokoferol içeriği ile çeşit adayı hatlar olarak belirlenmiştir. HB-01/BMB hattı ise 'Milenyum' adıyla Batı Akdeniz Tarımsal

Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından susam çeşit adayı olarak ümitvar hatlar arasına alınmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2004. www.fao.org/faostat.
- Baydar, H. 2001a. Susam (*Sesamum indicum* L.) genetiği ve ıslahı üzerinde araştırmalar II. İdeal bitki tiplerinin geliştirilmesi, IV. Ulusal Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Sayfa: 117-122, Tekirdağ.
- Baydar, H. 2001b. Susam (*Sesamum indicum* L.) genetiği ve ıslahı üzerinde araştırmalar III. Tohum ve yağ kalite özelliklerinin kalıtımı, IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Sayfa: 307-312, Tekirdağ.
- Baydar, H. 2001c. Susam (*Sesamum indicum* L.) çeşitlerinin agronomik, fizyolojik ve teknolojik özellikleri. SDÜ Fen Bilim. Ens. Derg., 5: 39-48.
- Baydar, H., Turgut, İ. and Turgut, K. 1999a. Variations of certain characters and line selection for yield, oil, oleic and linoleic fatty acids in the Turkish sesame (*Sesamum indicum* L.) populations. Tr. J. Agric. and Forestry, 23: 431-441.
- Baydar, H., Marquard, R. and Turgut, İ. 1999b. Pure line selection for improved yield, oil content and different fatty acid composition of sesame, (*Sesamum indicum* L.). Plant Breeding, 118: 462-464.
- Baydar, H. ve Turgut, İ. 1994. Farklı ekim zamanlarının susam (*Sesamum indicum* L.)'da yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu ve yağ stabilite kriterleri üzerine etkisi. Tr. J. Agri. Forestry, 18: 387-391.
- Lavedrine, F., Ravel, A., Poupard, A. and Alary, J. 1997. Effect of geographic origin, variety and storage on tocopherol concentrations in walnuts by HPLC. Food Chem., 58: 135-140.
- Liu, J. R., Zheng, Y. Z. and Xu, R. Q. 1992. Analysis of nutrient quality of seed and screening for prominent germplasms in sesame. Oil Crops of China, 1: 24-26.
- Marquard, R. 1987. Qualitätsanalytik im dienste der ölpflanzenzüchtung. Fat. Sci. Technol., 89: 95-99.
- Muller-Mullot, W. 1976. Rapid method for quantitative determination of individual tocopherols in oils and fats. J. Am. Chem. Soc., 53: 732-736.
- Pongracz, G., Weiser, H. and Matzinger, D. 1995. Tocopherole, antioxidation der natur. Fat. Sci. Technol., 97: 90-104.
- Salunkhe, D. K., Chavan, J. K., Adsule, R. N. and Kadam, S. S. 1991. Sesame in world oilseeds: Chemistry, technology and utilization. Van Nostrand and Reinhold, New York.
- Yermanos, D. M., Hemstret, S., Salleb, W. and Huszar, C. K. 1972. Oil content and composition of the seed in the world collection of sesame introductions. Jour. Amer. Oil. Chem. Soc., 49: 20-25.
- Yermanos, D. M. 1978. Oil analysis report on the world sesame collection. World Farming, 14: 5-11.
- Yoshida, H. and Takagi, S. 1997. Effects of seed roasting temperature and time on quality characteristics of sesame (*Sesamum indicum*). Oil. J. Sci. Food Agric., 75: 19-26.