

58/69

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE SUSAM (*Sesamum indicum* L.) POPULASYONLARINDA
BAZI ÖZELLİKLERİN VARYASYONU VE VERİM İLE KALİTE TİPİ
HAT GELİŞTİRME OLANAKLARI

Hasan BAYDAR

DOKTORA TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANTALYA

1997

**TÜRKİYE SUSAM (*Sesamum indicum* L.) POPULASYONLARINDA
BAZI ÖZELLİKLERİN VARYASYONU VE VERİM İLE KALİTE TİPİ
HAT GELİŞTİRME OLANAKLARI**

Hasan BAYDAR

DOKTORA TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

1997

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE SUSAM (*Sesamum indicum* L.) POPULASYONLARINDA
BAZI ÖZELLİKLERİN VARYASYONU VE VERİM İLE KALİTE TİPİ
HAT GELİŞTİRME OLANAKLARI

Hasan BAYDAR

DOKTORA TEZİ

TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜ ANABİLİM DALI

Bu tez 11/04/1997 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
1001. Yürz.....) not takdir edilerek Oybirligi/Oysokluğu
ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Kenan TURGUT
(Danışman)

K. Turgut

Prof.Dr. İsmail TURGUT

İsmail Turgut

Yard.Doç.Dr. Bülent SAMANCI

Bülent Samancı

**TÜRKİYE SUSAM (*Sesamum indicum* L.) POPULASYONLARINDA
BAZI ÖZELLİKLERİN VARYASYONU VE VERİM İLE KALİTE TİPİ
HAT GELİŞTİRME OLANAKLARI**

Hasan BAYDAR

Doktora Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Danışman: Doç.Dr. Kenan TURGUT
1997, 110 Sayfa**

Bu çalışmada Türkiye'de kültürü yapılan yerel susam populasyonlarında bazı özelliklerin varyasyonunu saptamak, bu varyasyondan saf hat seleksiyonu ile yüksek verim tipi, yüksek yağ tipi, yüksek oleik asit tipi ve yüksek linoleik asit tipi hat geliştirme olanaklarını araştırmak amaçlanmıştır.

Türkiye susam populasyonlarında incelenen özellikler bakımından geniş bir varyasyon olduğu saptanmıştır. 1993 yılında 72 susam populasyonu arasından, tohum verimi, yağ, oleik asit ve linoleik asit içerikleri bakımından 8 üstün populasyon belirlenmiştir. 1994 yılında bu üstün populasyonlar arasından, bahsedilen özellikler ile ilgili toplam 800 adet tek bitki örneklenmiş ve bu teksel örnekler arasından seçilen 160 adet hat 1995 yılında yetiştirilmiştir. Bu hatlar arasından seçilen 16 üstün hat, kontrol çeşit *Muganlı-57* ile birlikte, 1996 yılında *Tesadüf Blokları Deneme Desenin*'de 4 tekerrürlü olarak ekilmiştir.

Kontrol çeşide göre sırasıyla %16.9 ve %15.9 daha yüksek verimli bulunan TR 3821560 ve TR 3821593 hatları yüksek verim tipi olarak saptanmıştır. %63.25 yağ içeriği ile yüksek yağ tipi hat olarak belirlenen TSP 933749 hattının, kontrole göre yağ içeriğinin %5.98 ve yağ veriminin %14.52 oranında daha yüksek olduğu saptanmıştır. %45'in üzerinde oleik asit içeren TSP 933229 ve TR 3821512 hatları yüksek oleik tipi ve %45'in üzerinde linoleik asit içeren TSP 932410 ve TSP 932403 hatları ise yüksek linoleik tipi hatlar olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: *Sesamum indicum* L., Türkiye susam populasyonları, saf hat seleksiyonu, verim, yağ, oleik asit ve linoleik asit tipi hatlar

JURİ: Prof.Dr.İsmail TURGUT

Doç.Dr. Kenan TURGUT

Yard.Doç.Dr. Bülent SAMANCI

ABSTRACT

VARIATION OF CERTAIN CHARACTERS IN TURKISH SESAME (*Sesamum indicum* L.) POPULATIONS AND POSSIBILITY OF DEVELOPMENT OF YIELD AND QUALITY TYPE LINES

Hasan BAYDAR

Ph.D. Thesis in Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof.Dr. Kenan TURGUT

1997, Page: 110

In this research it was aimed to determine the variation of certain characters in the local sesame populations grown in Turkey and to develop superior lines with high yield, high oil, high oleic and high linoleic acid types via pure line selection.

A very great deal of variation for the characters examined was found in the Turkish sesame populations. 8 out of 72 sesame populations were determined as superior for seed yield, oil, oleic acid and linoleic acid contents in 1993. 800 single plants for the characters mentioned above were sampled within the superior populations in 1994. 160 lines selected from the 800 single plants were grown in 1995. Total of 16 superior lines selected from the 160 lines were planted along with the control variety *Muganlı-57* in Randomized Complete Block Design with four replication in 1996.

TR 3821560 and TR 3821593 lines which had 16.9% and 15.9 % higher seed yield respectively than the control variety were determined as superior for high seed yield. TSP 933749 line with 63.25 % oil content was determined as high oil content type. It gave 5.98% more oil content and 14.52% more oil yield when compared to the control variety. TSP 933229 and TR 3821512 lines which had oleic acid over 45% were determined as high oleic acid type lines and also TSP 932410 and TSP 932403 lines which had linoleic acid over 45% were determined as high linoleic acid type lines.

KEY WORDS: *Sesamum indicum* L., Turkish sesame populations, pure line selection, yield, oil, oleic acid and linoleic acid type lines

COMITTEE: Prof.Dr. İsmail TURGUT
Assoc.Prof.Dr. Kenan TURGUT
Asst.Prof.Dr. Bülent SAMANCI

ÖNSÖZ

Susam, yüksek oranda ve yüksek kalitede yağ içeren önemli bir yağ bitkisi'dir. Ancak, makinalı hasada uygun kapsülleri çatlamayan yüksek verimli çeşitlerin yokluğu, susam tarımının dünyada istenen düzeyde gelişimini engellemektedir.

Türkiye'de, uzun yılların tabii seleksiyonu sonucu yetiştiği bölge koşullarına adapte olmuş, ve bu nedenle halen yerel olarak üretimleri yapılan çok sayıda susam varyete ve ekotipi bulunmaktadır. Türkiye'de susam tarımının yaygınlaşması ve bitkisel yağ olarak işlenmesi, her şeyden önce yüksek tohum verimine ve yüksek yağ kalitesine sahip olan çeşitlerin geliştirilip, üreticilerin elindeki düşük verim ve kalitedeki yerel çeşitlerle değiştirilmesine bağlıdır. Bu çalışmada, Türkiye'nin susam genetik varyasyonundan faydalanarak, saf hat seleksiyon ıslahı ile verim ve kalite tipi hat geliştirme olanakları araştırılmıştır. Yapılan çalışmanın, ülkemiz susam tarımının gelişmesinde önemli katkılar sağlayacağı inancındayım.

Bana bu konuda çalışma olanakları sağlayan ve her aşamada katkılarını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç.Dr. Kenan TURGUT'a, tez konumun belirlenmesinden yürütülmesine kadar her türlü konuda yardım ve desteğini gördüğüm Sayın hocam Prof. Dr. İsmail TURGUT'a (A.M.Ü.Z.F.), tarla denemelerini yürütmemde yer sağlayan ve her türlü imkanlarını seferber eden *Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü*'nden Sayın Zir. Yük. Müh. Hikmet ORUÇOĞLU, Zir. Yük. Müh. Beysat İPKİN ve Zir. Yük. Müh. Selçuk ÖZERDEN'e ve tüm teknik ve işçi personeline teşekkür ederim. Çalışma süresince bir çok konuda destek ve yardımlarını gördüğüm tüm bölüm Öğretim Üyesi hocalarıma ve Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı *TOĞTAG-1371* nolu proje olarak destekleyen TÜBİTAK'a, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Sayın Prof.Dr. R. MARQUARD (*Justus-Liebig Ü.*), Nalan SIGİNDERE (*Ak.Ü.Z.F.*), Leman ÜÇDEMİR ve Kadir DAMCI'ya (*E.Ü.Z.F.*), teknik ressam Hülya AKNAŞ'a ve ayrıca çalışma süresince bana her zaman destek olan eşim Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	6
2.1. Genetik, Morfolojik ve Tarımsal Özellikler	6
2.2. Tohum ve Yağ Kalitesi	15
3. MATERYAL ve METOD	27
3.1. Araştırma Yeri	27
3.1.1. Toprak Özellikleri	27
3.1.2. İklim Özellikleri	28
3.2. Materyal	29
3.3. Metod	29
3.3.1. Tarla denemeleri	29
3.3.2. Ölçüm ve değerlendirmeler	35
3.3.3. Yetiştirme teknikleri	36
3.3.4. Yağ kalite analizleri	38
3.3.5. İstatistiksel değerlendirmeler	39
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	42
4.1. Morfolojik ve Biyolojik Özellikler	42
4.1.1. Kapsülde karpel sayısı	42
4.1.2. Yaprak koltuğunda kapsül sayısı	44
4.1.3. Tohum kabuğu rengi	45
4.1.4. Sap ve kapsül tüylülüğü	47
4.1.5. Yaprak şekli	48
4.1.6. Dallanma durumu	49
4.1.7. Erkencilik	50
4.2. Verim ve Kalite Özellikleri	51
4.2.1. Tohum verimi	51
4.2.2. Kalite özellikleri	54
4.2.2.1. Yağ içeriği	54
4.2.2.2. Yağ asitleri kompozisyonu	58
4.3. Verim ve Kalite Tipi Hat Seleksiyonu	59
4.3.1. Verim tipi hat seleksiyonu	59
4.3.2. Kalite Tipi Hat Seleksiyonu	62
4.3.2.1. Yağ tipi hat seleksiyonu	62
4.3.2.2. Oleik asit tipi hat seleksiyonu	63
4.3.2.3. Linoleik asit tipi hat seleksiyonu ...	66
4.4. Verim ve Kalite Tipi Hatların Denenmesi	68
4.4.1. Verim tipi hatların belirlenmesi	69
4.4.2. Kalite tipi hatların belirlenmesi	72
4.4.2.1. Yağ tipi hatların belirlenmesi	74
4.4.2.2. Oleik ve linoleik asit tipi hatların belirlenmesi	75
4.4.2.3. Yağ stabilitesi	77
4. 5. Özellikler Arası İlişkiler	78
4.5.1. Verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkiler	78
4.5.2. Kalite özellikleri arasındaki ilişkiler	80
5. SONUÇ	83

6. ÖZET	85
7. SUMMARY	88
8. KAYNAKLAR	91
9. EKLER	97
Ek-1.1994 yılında TSP 9324 verim tipi popülasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin verim ve verim özellikleri	97
Ek-2.1994 yılında TR 38215 verim tipi popülasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin verim ve verim özellikleri	99
Ek-3.1994 yılında TSP 9337 ve TR 48930 yağ tipi popülasyonlardan örneklenen 100 teksel bitkinin yağ oranları	101
Ek-4.1994 yılında TSP 9332 oleik tipi popülasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu	103
Ek-5.1994 yılında TR 38215 oleik tipi popülasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu	105
Ek-6.1994 yılında TSP 9314 linoleik tipi popülasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu	107
Ek-7.1994 yılında TSP 9324 linoleik tipi popülasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu	109

ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

C14:0	Miristik asit
C16:0	Palmitik asit
C16:1	Palmitoleik asit
C18:0	Stearik asit
C18:1	Oleik asit
C18:2	Linoleik asit
C20:0	Arasidik asit
C.V.	Varyasyon katsayısı
GC	Gaz kromatografisi
L.S.D.	Asgari önemli fark
n	Örnek sayısı
P	Önemlilik
r	Korelasyon katsayısı
R ²	Determinasyon katsayısı
$\bar{X} \pm S_x$	Ortalama $\pm$ standart sapma

Kısaltmalar

BMB	<i>Bicarpellatum, Monocapsulle, Branching</i>
BMN	<i>Bicarpellatum, Monocapsulle, Nonbranching</i>
BTB	<i>Bicarpellatum, Tricapsulle, Branching</i>
BTN	<i>Bicarpellatum, Tricapsulle, Nonbranching</i>
QMB	<i>Quadricarpellatum, Monocapsulle, Branching</i>
QMN	<i>Quadricarpellatum, Monocapsulle, Nonbranching</i>
QTB	<i>Quadricarpellatum, Tricapsulle, Branching</i>
QTN	<i>Quadricarpellatum, Tricapsulle, Nonbranching</i>
E	Erkenci
OE	Orta Erkenci
OG	Orta Geççi
AD	Az Dallanan
ÇD	Çok Dallanan
B	Beyaz
K	Kahverengi
KK	Koyukahverengi
S	Sarı
Si	Siyah
ID	İyot değeri
O/L	Oleik asit/Linoleik asit
S.D.	Serbestlik derecesi

Ak.Ü.Z.F.	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
A.M.Ü.Z.F.	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
A.T.A.E.	Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
E.Ü.Z.F.	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
E.T.A.E.	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Susam populasyonlarının toplandığı il ve ilçe merkezleri ..	40
Şekil 2. Gaz kromatografisinde yağ asitlerinin ayrışımı	40
Şekil 3. Türkiye susam populasyonlarında saptanan 3 farklı bitki tipinde kapsülde karpel sayısı, yaprak koltuğunda kapsül sayısı ve nektar bezesi sayısının şematik diagramı	41
Şekil 4. Verim, yağ, oleik ve linoleik tipi hatların tohum verimi, yağ, oleik ve linoleik içerikleri bakımından karşılaştırılması	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Bitkisel orijinli önemli yağ asitlerinin doymuşluk özelliği ve C zincir uzunluğu	19
Çizelge 3.1. Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri	27
Çizelge 3.2. Deneme yerinin yıllara göre ortalama iklim değerleri	28
Çizelge 3.3. Denemede materyal olarak kullanılan susam popülasyonlarının kütük numaraları ve orijinleri	30
Çizelge 3.4. Popülasyon analizinde incelenen özellikler	32
Çizelge 3.5. Deneme yıllarında kültürel işlemlerin yapılış tarihleri	37
Çizelge 4.1. Türkiye susam popülasyonlarının bazı önemli morfolojik ve biyolojik özellikler bakımından dağılımı (%)	43
Çizelge 4.2. Farklı bölgelerde yetiştirilen yerel susam çeşitlerinin tohum kabuğu renklerine göre dağılımı (%)	46
Çizelge 4.3. Gerçekleşen ve düzeltilmiş bitki verimleri ve ortalama parsel verimleri ile popülasyonların bitki verimlerinin kontrol çeşitlere göre <i>t</i> değerleri	52
Çizelge 4.4. Türkiye susam popülasyonlarının yağ kalite özellikleri	55
Çizelge 4.5. Bölgesel farklılıkların susamda yağ ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkisi	56
Çizelge 4.6. TSP 9324 ve TR 38215 orijinli verim tipi hatların 1995 yılı verim ve verim özellikleri	61
Çizelge 4.7. TSP 9337 ve TR 48930 orijinli yağ tipi hatların 1995 Yılı yağ içerikleri (%)	63
Çizelge 4.8. TSP 9332 ve TR 48930 orijinli oleik tipi hatların 1995 yılı yağ içerikleri ve yağ asitleri kompozisyonu (%)	65
Çizelge 4.9. TSP 9314 ve TSP 9324 orijinli linoleik tipi hatların 1995 yılı yağ içerikleri ve yağ asitleri kompozisyonu (%)	67
Çizelge 4.10. 1996 Yılında denemede kullanılan verim, yağ, oleik ve linoleik tipi hatlar	68
Çizelge 4.11. Hatların verim ve verim özelliklerine ilişkin hata kareler ort. ve tohum verimi için ortogonal karşılaştırmalar	69
Çizelge 4.12. Verim ve kalite tipi hatların verim ve verim özelliklerine ilişkin ortalamaların <i>Duncan</i> (%) önemlilik grupları	70
Çizelge 4.13. Verim ve kalite tipi hatların yağ içeriği, yağ verimi ve yağ kalite özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları ve ortogonal karşılaştırmalar	72
Çizelge 4.14. Verim ve kalite tipi hatların yağ içeriği, yağ verimi ve yağ kalite özelliklerine ilişkin ortalamaların <i>Duncan</i> önemlilik grupları	73
Çizelge 4.15. Verim ve verim tipi hatlarda verim ve verim özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları	79
Çizelge 4.16. Farklı deneme yıllarında yağ içeriği ve yağ kalite özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları	81
Çizelge 4.17. Yağ ve yağ asit içeriklerine ilişkin step-wise regresyon analizi sonuçları	82

1. GİRİŞ

Pedaliaceae familyasından 16 cins ve 60 tür arasında *Sesamum* cinsine ait yaklaşık 37 tür bulunmaktadır. Ancak, *Sesamum* cinsine giren türler arasında sadece *Sesamum indicum* L. ($2n=26$) türünün kültürü yapılmaktadır. Kültür susamının bugün dünya üzerinde daha çok tropikal ve sıcak kuşağa yayılmış yaklaşık 3000 varyete ve ekotipi bulunmaktadır (Kobayashi 1981). Bugüne kadar Türkiye susamları üzerinde en dataylı araştırmalar Hiltebrandt (1932) ve Demir (1962) tarafından yapılmış, Demir Türkiye susamlarını spp. *bicarpellatum* Hilt. ve ssp. *quadricarpellatum* Hilt. alttürleri içerisinde 25 çeşit grubunda sınıflandırmıştır.

Yağ bitkileri arasında belki de ilk kültüre alınan susamın, günümüzdeki dünya yağlı tohum ve bitkisel yağ üretiminde payı oldukça düşük düzeylerdedir (Anonymous 1994). Bununla birlikte, ülkemizde kültürü yapılan yağ bitkileri arasında ayçiçeğinden sonra en fazla ekiliş alanına sahip bulunmaktadır. Özellikle son yıllarda büyük gelişme gösteren ikinci ürün tarımında, susam oldukça önemli bir yer edinmiştir. Gelişme süresinin kısalığı, toprak seçiciliğinin az ve nispeten kuraklığa toleranslı oluşu, besin maddeleri ihtiyacının düşük oluşu ve bir çok kültür bitkisiyle ekim nöbetine girebilme özelliği, ikinci ürün tarımında susama oldukça önemli avantajlar sağlamıştır. Bütün bu olumlu yönlerine karşın, ülkemizde susam tarımının istenen düzeye ulaştığını söylemek oldukça güçtür. Ülkemizde 1994 yılında 80 000 ha alandan 42.5 kg/da ortalama verim karşılığında 34 000 ton susam üretimi gerçekleşmiştir. Susam tarımının önemli olduğu ülkelerde susam verimi 20-110 kg/da arasında değişmekte ise de, çoğunlukta 50 kg/da'ın altındadır (Anonymous 1994).

Susam veriminin düşük olması, genetik verim potansiyelinin düşük olduğu anlamına gelmemelidir. Yüksek

verim potansiyeli olan susam çeşitlerinde, ileri yetiştirme tekniği uygulamaları ile verimin rahatlıkla 200 kg/da'a ulaşabildiği bildirilmiştir (Anonymous 1986). Ülkemizde susam veriminin düşük olmasının en önemli nedenleri arasında; üretimde çoğunlukla düşük verimli yerel çeşitlerin kullanılması, yetiştirme tekniği uygulamalarının çok ilkel oluşu, yerel çeşitlerin kapsül çatlatma özellikleri nedeniyle hasat ve harmanda yüksek tohum kayıplarının olması ve ayrıca kültürü yapılan yerel çeşitlerin *Fusarium*, *Alternaria*, *Phylloidy* gibi pek çok hastalık etmenine karşı aşırı duyarlı olması sayılabilir.

Verimi artırmak için, her şeyden önce genetik verim kapasitesi yüksek olan çeşitlerin geliştirilmesi zorunludur. Yetiştirme tekniği uygulamaları ne kadar ileri olursa olsun, bitkinin genetik kapasitesinin üzerinde verim almak olanaksızdır. Bu nedenle, susam ıslah programlarında yüksek tohum verimi en önemli ıslah amaçları arasında yer almaktadır. Yüksek verim dışında, susamda üzerinde durulan diğer önemli ıslah amaçları arasında; makinalı hasata geçiş için kapsül çatlatmama (*id/id*) ve kısa çiçeklenme periyodu (*determinat*), başta kuraklık olmak üzere olumsuz çevre koşullarına adaptasyon, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, yüksek yağ içeriği ve yağında istenen amaçlara uygun yağ asitleri kompozisyonu sayılabilir (Ashri 1989). Kapsül çatlatmayan *id/id* mutanti ilk kez 1943 yılında Langham tarafından elde edilmiş, ancak düşük tohum verimi ve tohum kalitesi gibi istenmeyen *pleiotropik* yan etkiler de birlikte taşınmıştır. Yogun ıslah çalışmalarına rağmen bu tip mutantları belirtilen olumsuz özelliklerden arındırmak mümkün olamamıştır. Son yıllarda geliştirilen en iyi *id/id* tipi çeşitlerin bile kapsüllerini çatlatan çeşitlere rakip olması uzak bir ihtimaldir. Ayrıca bazı verimli *id/id* tipi çeşitlerin çok güç harman olmaları, en az kapsül çatlatan çeşitler kadar tohum kayıplarına neden olmaktadır (Kinman ve Martin 1954, Weiss 1971, Ashri 1989).

İleri tarım tekniklerine duyarlı yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi, başta ideal bitki tipinin oluşturulmasına bağlıdır. Susamda bitki tip sınıflandırması ilk defa 1932 yılında Hiltebrandt tarafından yapılmış, bu sınıflandırmada boğumda kapsül sayısı, kapsülde karpel sayısı, nektar bezesi gelişimi ve filotaksi gibi özellikler temel alınarak 24 bitki tipi tanımlanmıştır (Hiltebrandt 1932). Günümüzde ise daha pratik olarak, başlıca kapsülde karpel sayısı (*Bicarpellatum* veya *Quadricarpellatum*), boğumda kapsül sayısı (*Monocapsulle* veya *Tricapsulle*) ve dallanma (*Branching* veya *Nonbranching*) gibi 3 özellik temel alınarak 8 farklı bitki tipi (BMB, BMN, BTB, BTN, QMB, QMN, QTB ve QTN) ayırdedilmiştir (Anonymous 1986). Susam ıslah çalışmalarında tip sınıflandırmalarına dayalı seleksiyonlara büyük önem verilmesi gerektiği, özellikle yaprak koltuğunda fazla çiçek üreten ve kısa boğum aralığı oluşturarak sık kapsül dizilişine sahip olanların yüksek verim potansiyeline sahip olabileceği bildirilmiştir (Kobayashi 1981). Islah amacına bağlı olarak her bir tipin diğer tiplere göre üstün olduğu özellikleri bulunmaktadır (Hu 1985a). Örneğin A.B.D'de özellikle makinalı hasada uygunluğu ön plana alınarak iki karpelli, üç kapsüllü, dallanmayan (BTN) tipte (Weiss, 1971), Kore'de ise yüksek verimliliği ön plana alınarak iki karpelli, üç kapsüllü, dallanan (BTB) tipte (Kang vd 1984) çeşitlerin geliştirilmesine ağırlık verilmiştir. Türkiye'de bugüne kadar geliştirilmiş ıslah çeşitleri iki karpelli, tek kapsüllü, dallanan (BMB) bitki tipinden olmakla birlikte, yerel çeşitler arasında dallanmayan tipler hariç bütün tiplere rastlanmaktadır.

Türkiye'de çeşitli ekolojik koşullara adapte olmuş, çok sayıda susam varyete ve ekotipi bulunmaktadır (Demir 1962). Bu varyete ve ekotipler homozigot yapıda pek çok genotipin bir araya geldiği populasyonlar halindedir. Bu homozigot yapıdaki genotipler çok farklı özellikler yönünden değerli birer saf hat konumundadırlar. Bugüne kadar dünyanın bir çok

ülkesinde bu tür popülasyonlardan tek ve toplu bitki seleksiyonuna dayalı ıslah metodları yardımıyla pek çok üstün özellikli susam çeşidi geliştirilmiş, halen de geliştirilmeye devam edilmektedir. Lokal germplasm havuzları içinden üreticiler tarafından bilinçli veya bilinçsiz olarak yapılan seleksiyonlar, bugün halen ticari olarak üretilen pek çok susam varyetesinin ortaya çıkmasına olanak sağlamışlardır (Ashri 1989).

• Türkiye'de susam, başta tahin ve tahin helvası imalatı olmak üzere gıda sanayiinin çeşitli alanlarında kullanılan önemli bir hammaddedir. Tahin ve helva, başlıca hammaddeleri susam tohumu olan ve enerji değerleri çok yüksek olan besinlerdir (Sawaya vd 1985a, 1985b). Türkiye'de susamın henüz üzerinde fazla durulmamış olan önemli bir özelliği de yüksek kaliteli yağıdır. Susam yağı özellikle Latin Amerika ülkelerinde "*yağların kraliçesi*" olarak tanımlanmakta (Kinman ve Martin 1954), Hindistan, Çin, Sudan, Burma, Meksika, G.Kore ve Venezuela gibi üretimin fazla yapıldığı ülkelerde tohumundan başlıca bitkisel yağ kaynağı olarak faydalanılmaktadır (Weiss 1983). Yüzyıllardır ülkemizde kültürü yapılan susamın yüksek oranda ve yüksek kalitedeki yağı, yıldan yıla artan bitkisel yağ açığının kapatılmasında ve atıl kapasitede çalışan yağ fabrikalarının değerlendirilmesinde önemli olabilecek bir kaynaktır.

Son yıllarda insan beslenmesinde sağlıklı ve dengeli beslenmenin gittikçe önem kazanması, bitkisel yağ üretmek kadar üretilen yağların kalitesinin özel istekleri karşılayacak doğrultuda iyileştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle, yağ bitkilerinde ürünün yağ verimini artırmak kadar, kalitesinin de yükseltilmeye çalışıldığı ıslah programları ağırlık kazanmıştır. Dünyada özellikle Orta Asya, Afganistan ve Türkiye'de yetiştirilen susam varyetelerinin %61-63 gibi çok yüksek oranlarda yağ içerdiği belirtilmiştir (Arzumanova 1963). Türkiye

koşullarında yetiştirilen yabancı orijinli çeşitler ortalama %56.6 yağ içerirken, Türkiye orijinli yerel çeşitler yabancı orijinli çeşitlerin çok daha üstünde, %62.8 ortalama ile %65'e ulaşan oranlarda, yağ içermektedir (Baydar 1996). Bu sonuçlar, yağ içeriği yüksek çeşit geliştirme ıslahında Türk susam çeşitlerinin germplasm değerini açıkça ortaya koymaktadır. Susamda yağ içeriği kadar önemli diğer bir faktör de yağın yağ asitleri kompozisyonudur. Yağ asitleri kompozisyonu yağın yemeklik ya da endüstriyel değerini belirlemede baş rol oynamaktadır (Axtell 1981). Yermanos vd (1972) 721 susam introduksiyon materyalinde susam yağının ortalama olarak %46.0 linoleik, %39.6 oleik, %9.5 palmitik ve %4.4. stearik asit içerdiğini saptamıştır. Susam yağında diğer bitkisel yağlardan farklı olarak, oleik ve linoleik asit oranları birbirine çok yakındır. Oysa hem endüstriyel hem de besleme değerleri yönünden, bu iki yağ asidinden birinin diğerine göre daha düşük veya daha yüksek olması istenmektedir. Bu nedenle hem besleme değeri, hem de endüstriyel değeri yüksek olan bitkisel yağların ıslahı önem kazanmış, örneğin kolza, soya, ayçiçeği, aspir ve diğer önemli yağ bitkilerinin hem yüksek oleik asit tipleri, hem de yüksek linoleik asit tipleri geliştirilmiştir (Knowles ve Hill 1964, Röbbelen ve Nitsch 1975, Weiss 1983, Brossman ve Wilcox 1984, Downey ve Rakow 1987). Bu bakımdan, yüksek oleik asit tipi ve yüksek linoleik asit tipi susam hat ve çeşitlerinin geliştirilmesi oldukça büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada; ülkemizde yetiştirilen yerel susam çeşit ve ekotiplerinin önemli bazı morfolojik ve kalite özelliklerinin varyabilitesinin saptanması, verim ve kalite yönünden üstün olanların belirlenmesi, döl kontrollü saf hat seleksiyonu ile yüksek verim tipi, yüksek yağ tipi, yüksek oleik tipi ve yüksek linoleik tipi hat geliştirme olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Genetik, Morfolojik ve Tarımsal Özellikler

Hiltebrandt (1932), Dünya'nın çeşitli ekolojik bölgelerinden topladığı 514 susam introdüksiyon meteryali üzerinde yaptığı çalışmalarda, kapsülde karpel sayısına göre susamı (*Sesamum indicum* L.) *S. indicum* ssp. *bicarpellatum* Hilt. ve ssp. *quadricarpellatum* Hilt. olarak 2 alt tür altında sınıflandırmıştır. Bu özellikten başka, yaprak şekli, bitki gelişme formu, yaprak koltuğunda çiçek sayısı, kapsülde yalancı bölme gelişimi, tohum kabuğu rengi ve yandallı sayısına göre 111 varyete grubu teşhis etmiştir. Bu özellikleri esas alarak, ssp. *bicarpellatum* Hilt. alt türünü *proles asiaticum* Hilt. ve *proles abyssinicum* Hilt. olarak, ssp. *quadricarpellatum* Hilt. alt türünü *proles palestinicum* Hilt. ve *proles japonicum* Hilt. olarak ekolojik gruplara ayırmıştır.

Aynı araştırmacı, Anadolu'da kültürü yapılan susam çeşitlerinin hepsini *S. indicum* ssp. *bicarpellatum* *proles asiaticum* Hilt. grubunda yer aldığını belirtmiştir. Türkiye susamlarınının karpel yapısı bakımından tamamının iki karpelli (4-lokuslu) olduğunu, gövde tüylülüğü bakımından %93'nün kısa ve seyrek tüylü, %7'sinin uzun ve sık tüylü, tohum kabuğu rengi bakımından %84.2'sinin kahverengi ve %15.8'nin beyaz, yaprak şekli bakımından %44.4'nün düz ve hafif yırtmaçlı, %55.6'sının yırtmaçlı veya derin dilimli, dallanma bakımından %97.9'nun çok dallı, %2.1'nin az dallı yapıda bitki tiplerinden oluştuğunu bildirmiştir.

Kinman ve Martin (1954), susam ıslahında çalışmanın belli başlı avantajlarını "Susam pek çok kendine döllen bitkiye göre daha geniş bir genetik varyabiliteye sahiptir. F₁ hibridlerinin üretimi kolaydır. Bitki başına çok fazla

sayıda tohum üretmek mümkündür. Geniş populasyonlar oluşturmada küçük alanlar yeterli olmaktadır. Kromozom sayısı diğer bir çok türe göre düşüktür. Ürünün ekonomik değer potansiyeli yüksektir" şeklinde sıralamıştır.

Demir (1962), Türkiye'de kültürü yapılan susam çeşitlerinin morfolojik, biyolojik ve sitolojik özellikleri üzerinde yaptığı çalışma ile Hildebrandt'dan sonra Türkiye susamları üzerinde en detaylı bilgileri veren araştırmacı olmuştur. Türkiye susamlarını ssp. *bicarpellatum* Hilt. ve ssp. *quadricepallatum* Hilt. alt türlerine dahil 12 varyete ve 25 çeşit grubunda sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmada, yaprak koltuğunda kapsül sayısı, kapsülde karpel sayısı, kapsülde yalancı bölme gelişimi, yaprak şekli, gövde tüylülüğü, dallanma durumu ve tohum kabuğu rengi özelliklerini kriter olarak almıştır. Türkiye'de en fazla *S. indicum* ssp. *bicarpellatum* var. *vulgare* ve var. *albidum* Hilt. gruplarına giren çeşitlerin kültürünün yapıldığını, spp. *quadricepallatum* Hilt. alt türünden sadece proles *palestinicum* Hilt. grubuna giren çeşitlerin bulunduğunu saptamıştır. Türkiye susamları arasında kapalı kapsüllü susam tiplerinin olmadığını ve bütün çeşitlerin $2n=26$ kromozomlu olduğunu belirtmiştir.

Türkiye'de yetiştirilen susam çeşitlerinin %60.54'ünün yaprak kenarları tam veya hafif yırtmaçlı, %36.17'sinin yırtmaçlı, %3.29'nun derin yırtmaçlı; %7.1'nin az dallı, %92.9'nun çok dallı; %91.16'sinin kısa veya seyrek tüylü, %5.16'sinin uzun ve seyrek tüylü, %3.21'inin uzun ve sık tüylü; %93.0'nün tek çiçekli, %7.0'sinin üç çiçekli; %98.45'nin iki karpelli, %1.55'nin dört karpelli; %44.43'nün kahverengi, %35.18'nin sarı, %11.91'nin beyaz, %7.33'nün koyukahverengi ve %1.15'nin siyah tohumlu olduğunu belirlemiştir.

Demir (1965), Türkiye iki karpelli ve dört karpelli susamlarını kendi aralarında melezleyerek F₁ ve F₂ generasyonlarında karpel sayısı ve gövde yassılaşması yönünden incelemiştir. İki karpellilik özelliğinin dört karpellilik özelliği üzerinde dominant olduğunu ve tek genle idare edildiğini, gövde yassılaşmasının genellikle dört karpelli susamlarda ortaya çıktığını ve dört karpellilik ile birlikte döllere geçtiğini tespit etmiştir.

Weiss (1971)'e göre, dünyada ilk kez kapsül çatlatmayan (*indehiscent*) susam bitkisi 1943 yılında Langham tarafından Venezuela'da *Venezuela-52* susam çeşidinin ekili olduğu 10 ha'lık bir alanda bulunmuş; ancak bu özelliğin düşük fertilite, kupa şekilli yapraklılık, bükük saplılık, küçük kapsüllülük ve düşük tohum verimi gibi olumsuz özelliklerle birlikte taşındığı saptanmıştır. Bir çift resesif gen tarafından kontrol edilen kapalı kapsüllülüğün olumsuz özelliklerden ayrılması, geri melezleme çalışmalarında da mümkün olmamıştır.

A.B.D.'de 1948 yılından itibaren kapsül çatlatan ve çatlatmayan hatlar arasında yapılan bir seri çoklu melezlemeler sonucunda ilk ticari kapsül çatlatmayan *Palmetto* ve *Rio* çeşitleri geliştirilmiştir. Ancak bu çeşitlerin çok zor harman olmaları nedeniyle, kolay harman olabilen *papershell* kapsüllü *Delco* çeşidi elde edilmiştir. Bunu kuraklığa dayanıklılığı daha yüksek olan *Oro* çeşidinin ve sonra kapalı kapsüllü, dallanan ve tek kapsüllü *Baco* çeşidinin geliştirilmesi izlemiştir. Geliştirilen kapalı kapsüllü çeşitlerin açık kapsüllü çeşitlere göre verimlerinin çok düşük olması nedeniyle, kapsülleri yarı açık veya tam açık, üç kapsüllü ve *determinat* olan çeşitlerin geliştirilmesine ağırlık verilmiştir. Bu amaçla; dallanan *Palamo* ve *Eva*, dallanmayan *UCR-3*, *Renner* ve *Margo* gibi çeşitler geliştirilmiştir (Weiss 1971).

Kobayashi (1981), *Pedaliaceae* familyasında 37 türle temsil edilen *Sesamum* cinsinin sadece *S. indicum* ($2n=26$) türünün kültürünün yapıldığını, bu türe ait dünyada 3000'den fazla yerel susam çeşidinin bulunduğunu, bu kadar fazla çeşit ve form zenginliğinin susamın çok farklı ekolojilere adapte olmasında önemli rol oynadığını bildirmiştir. Yaprak filotaksisi, yaprak koltuğunda nektar bezesi sayısı ve kapsül sayısı, kapsülde karpel sayısı gibi 4 önemli morfolojik özellikten giderek kültür susamlarını 24 değişik tipte sınıflandırmıştır. Susam ıslah çalışmalarında tip sınıflandırmalarına dayalı seleksiyonlara büyük önem verilmesi gerektiğini bildirmiştir. Yüksek verim potansiyelli tiplerin seleksiyonunda, özellikle yaprak koltuğunda fazla çiçek üreten ve sap üzerinde kısa boğum aralığı oluşturarak sık kapsül dizilişine sahip olanlar üzerinde durulmasını öğütlemiştir.

İbrahim vd (1983), susamda bitki başına tohum veriminin çiçeklenme gün sayısı, bitkide kapsül sayısı, ana sapta kapsül sayısı ile olumlu, 1000 tohum ağırlığı ve kapsül başına tohum verimi ile olumsuz ilişkilerde, yağ oranının ise dal sayısı, kapsül başına tohum verimi ve 1000 tohum ağırlığı ile olumlu, çiçeklenme gün sayısı ve ana sapta kapsül sayısı ile olumsuz ilişkilerde bulunduğunu saptamıştır. Path analizi sonuçlarına göre ise bitki başına kapsül sayısının tohum verimi üzerine olan doğrudan etkisinin çok yüksek olduğunu bildirmiştir.

Kobayashi (1983), Afrika kıtasında yayılmış bulunan 30 yabani susam türünün morfolojik ve genetik özellikleri dikkate alınarak BAN veya BON tipler olarak sınıflandırılabilceğini, oysa tropikal kuşaktan sıcak kuşağa kadar geniş bir dağılım gösteren kültür susamlarının (*S. indicum*) BAN, BON, 3BA, 3BO, QAN, 3QA ve 3QO gibi bir çok tipten oluştuğunu bildirmiş ve yabani türlerden farklı olarak evrimle ortaya çıkan bu genetik tip farklılıklarının

nedenlerini sıralamıştır; (1) filotaksi ve bitki formunun başkalaşımı, (2) iki karpellilikten dört karpelliliğe geçiş veya karpel sayısındaki artış, (3) ekstra nektar bezelerinden ekstra kapsül farklılaşması. Ayrıca BAN tipinin, dünya üzerinde yayılmış bütün diğer kültür tiplerinin primitif formu olabileceği görüşünü açıklamıştır.

Kang vd (1984), susamda 8 farklı bitki tipini karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada; dallanan tiplerin dallanmayanlara göre, 3 kapsüllü tiplerin tek kapsüllü tiplere göre ve iki karpelli tiplerin dört karpelli tiplere göre daha yüksek sayıda çiçek ve kapsül ürettiğini, verimle yakından ilgili olan bu özellikler bakımından tip sıralamasının BTB>BMB>NTB>BTQ>BMQ>NTQ>NMQ>NMB olarak saptandığını belirtmişlerdir. Yüksek verimli çeşit ıslahında ideal bitki tipi olarak BTB (iki karpelli, üç kapsüllü, dallanan) tipini önerdiklerini, bu tipe eğer *determinat* büyüme özelliği ve BMB tipindeki gibi yüksek kapsül doldurma etkinliği kazandırılabilirse daha iyi sonuçların alınabileceğini açıklamışlardır.

Sharma ve Chauhan (1984), path analizi sonuçlarına göre bitki başına kapsül sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve yağ içeriğinin susam verimini etkileyen en önemli özellikler olduğunu saptamıştır.

Hu (1985a), kapsülde karpel sayısı ve boğumda kapsül sayısını dikkate alarak 45 susam varyetesini tek kapsüllü iki karpelli (BAN), üç kapsüllü-iki karpelli (3BA), tek kapsüllü-dört karpelli (QAN) ve üç kapsüllü-dört karpelli (3QA) olmak üzere başlıca 4 tip altında sınıflandırmıştır. QAN ve 3QA tiplerinin diğer tiplere göre kapsülde daha fazla tohum oluşturduğunu, BAN ve 3BA tiplerinin ise daha kısa boğum arası ve daha fazla sayıda kapsüle sahip olduklarını saptamıştır. 3BA tipinin diğer tiplere göre daha erkenci, daha az dallı ve ilk kapsüllerini daha alt boğumlarda

oluşturduğunu, buna karşılık daha az sayıda boğuma ve daha düşük 1000 tohum ağırlığına sahip olduğunu belirlemiştir. Bitki başına tohum verimi için en önemli kriterlerin kapsülde tohum sayısı, bitkide kapsül sayısı, boğum arası uzunluğu ve boğum sayısı olduğunu, kapsülde tohum sayısının artırılmasında QAN ve 3QA tiplerinden yararlanılabileceğini açıklamıştır.

Hu (1985b), yaprak koltuğunda kapsül sayısının ve kapsülde karpel (*lokus*) sayısının monogenik kalıtım gösterdiğini, yaprak koltuğunda tek kapsüllüğün üç kapsüllülük üzerine, 4-*lokuslu* kapsüllüğün 8-*lokuslu* kapsüllülük üzerine dominant olduğunu saptamıştır.

Kore'de dünyada kültürü yapılan 527 susam varyetesi kapsülde karpel sayısı, yaprak koltuğunda kapsül sayısı ve dallanma olmak üzere 3 morfolojik özellik temel alınarak başlıca 8 farklı tipte (NMB, NMQ, NTB, NTQ, BMB, BMQ, BTB ve BTQ) sınıflandırılmıştır. Susam çeşit ıslahında; iki karpelli, üç kapsüllü, dallanmayan (BTN) veya iki karpelli, üç kapsüllü, dallanan (BTB) bitki tipleri, 12 °C'nin altında çimlenme yeteneği, *determinat* büyüme, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* ve *Corynespora* hastalık etmenlerine dayanıklılık, %60'ın üstünde yağ ve %54'ün üstünde linoleik asit içeriği ile siyah veya beyaz tohum rengi gibi özelliklerin amaçlandığı bildirilmiştir (Anonymous 1986).

Lee ve Chang (1986), 82 susam çeşidinde 14 kantitatif özellik arasından hangilerinin en etkili seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini araştırmışlardır. Sonuçta bütün özelliklerin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini, ancak iş gücü ve maliyetler göz önüne alındığında 2-3 özelliğin (örneğin çiçeklenme gün sayısı, bitki sap uzunluğu ve bitkide kapsül sayısı) en iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Chandraprakash (1987), 8 susam çeşidinin 28 melez dölünde incelediğı özelliklerin çoğunda üstün dominantlık bulunduğunu, ilk kapsül yüksekliğı, ana sapta kapsül sayısı ve tohum verimi dışındaki özelliklerde ise eklemeli ve eklemeli olmayan etkilerin önemli olduğunu saptamıştır. Kapsülde tohum sayısı ve yağ içerisinin kontrolünde ise resesif gen etkisinin önemli olduğunu, hasat indeksi ve primer dalda kapsül sayısı için en yüksek kalıtım derecesi bulunduğunu bildirmiştir.

Khorgate vd (1987), 34 susam genotipi üzerinde yaptıkları çalışmada bitkide kapsül sayısı ve kapsülde tohum sayısının tohum verimini belirleyen en önemli iki özellik olduğunu saptamışlar, ancak 24 seleksiyon kriteri arasında bitkide kapsül sayısı, bitki tohum verimi ve 1000 tohum ağırlığının verim kriterleri olarak kullanılmasını önermişlerdir.

Mahdy ve Bakheit (1987), susamda verim ve verim kriterlerinin kalıtımını belirlemek için yaptıkları diallel melezlemeler sonucunda verim ve kapsül sayısı dışındaki özellikler üzerinde dominantlık etkisinin önemli olduğunu, kapsül uzunluğı ve 1000 tohum ağırlığı için yüksek, tohum verimi için orta derecede dar anlamlı kalıtım derecesi tahminlediklerini belirtmişlerdir. F_2 'de en üst %5'in seleksiyonu ile gerçekleşen genetik kazancın kapsül uzunluğı için %8.57, 1000 tohum ağırlığı için %16.5 ve verim için %35.6 olduğunu bildirmişlerdir.

Murty ve Bhatia (1987), susamda yatmaya neden olan faktörlerin sapın odunsu yapıda olmaması ve sap özünün de genelde boş olması, ayrıca yüzeysel kök yapısı meydana getiren bitkilerde ve topraklarda fazla N (75 kg/ha'dan fazla) uygulamaları olduğunu belirtmişlerdir. Susamda sap şeklinin hem yuvarlak hem de köşeli olabileceğini, bu özelliğın genetik faktörler kadar iklim faktörlerine de

bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Ana sap şekli 4 köşeli olan çeşitlerde heteromorfik yaprak şekilliliği olduğunu, bu tip bitkilerde alt bogum yapraklarının oval, orta bogum yapraklarının üç-loblu veya dilimli, üst bogum yapraklarının ise dar-uzun şekilli olduğunu belirtmişlerdir. Köşeli sap yapısı ve heteromorfik yapraklılık özelliklerinin 3 resesif gen çifti tarafından kontrol edildiğini saptamışlardır.

Hitny vd (1988), susam çeşitlerinde verim ve verim özelliklerinin genotip*çevre etkileşimleri ile özellikler arası ilişkileri belirlemek için yaptıkları çalışmada; 1000 tohum ağırlığı dışındaki tüm özelliklerde genotip*çevre interaksiyonlarının önemli olduğunu, tohum veriminin kapsül uzunluğu, bitki boyu ve ilk kapsül yüksekliği ile olumlu ilişkiler gösterdiğini saptamışlardır.

Osman (1988), susamda tohum verimi ve yağ içeriği ile ilgili ilişkileri saptamak amacıyla yapmış olduğu araştırmasında, bitkide kapsül sayısının yüksek verimli hat seleksiyonunda en etkili seleksiyon kriteri olarak belirlendiğini, bu özelliği kapsülde tohum sayısı ve tohum ağırlığının izlediğini belirtmiştir. Ayrıca, tohum yağ içeriği ile ilgili tüm korelasyon ve regrasyon katsayısı değerlerinin düşük ve önemsiz bulunduğunu kaydetmiştir.

Swamy vd (1988), gama ışını ile mutasyona uğratılmış 3 susam genotipi ve 2 melez populasyonun ileri generasyonlarında 11 farklı özellikteki genetik varyabilite ve genetik kazancı araştırmışlardır. Kontrollerine göre en yüksek varyabilitenin yağ içeriği ve bitkide kapsül sayısında, en yüksek genetik kazancın ise bitki boyu, 1000 tohum ağırlığı ve yağ içeriğinde bulunduğunu saptamışlardır.

Rong ve Wu (1989), susamda bitki başına tohum veriminin bitki başına kapsül sayısı ile önemli ve olumlu ($r=0.47$), kapsülde tohum sayısı ile önemli ve olumsuz ($r=-0.56$), 1000

tohum ağırlığı ile önemli ve olumlu ($r=0.39$) bir ilişki gösterdiğini; path analizine göre tohum verimi üzerine doğrudan etkisi en yüksek olan özelliğin bitki başına kapsül sayısı olduğunu, bunu 1000 tohum ağırlığının izlediğini bildirmişlerdir. Ayrıca yüksek verimli çeşit geliştirmede tekselele seleksiyonlar için orta uzunlukta bitki boyu, yoğun kapsül dizilişii, bitki başına yüksek kapsül sayısı ve yüksek 1000 tohum ağırlığını önermişlerdir.

Pathirana (1994), susamda %0.0-5.1 arasında doğal yabancı dölleme olduğunu, bu oranların genotipe, lokasyonlara, bitkinin çiçeklenme süresine, kapsüllerin bitkideki konumuna ve bal arısı yoğunluğuna bağılı olarak değiştiğini bildirmiştir. Doğal yabancı tozlaşmadan kaynaklanan bulaşmaları pratik olarak azaltmak için, erkenci genotiplerin en alt boğum kapsüllerinden, geççi genotiplerin ise en üst boğum kapsüllerinden tohum alınmasını önermiştir. Bununla birlikte, geliştirilmiş değerli ıslah popülasyonlarında genetik kaymanın önlenmesi için en emin yolun kontrollü izolasyon olacağını açıklamıştır.

Reddy ve Dorairaj (1994), 50 susam genotipinde 14 tarımsal özelliğin tohum verimi üzerine olan doğrudan ve dolaylı etkilerini path analizi ile araştırmışlardır. Sonuç olarak, kuru madde üretimi ve hasat indeksinin susamda tohum verimi üzerine en yüksek olumlu yönde doğrudan ve dolaylı etkiye sahip olduğunu saptamışlardır.

Reddy ve Dorairaj (1995), 50 susam genotipinde kuru madde üretimi ile ilgili 5 özelliğin kalıtımını ve genotipik korelasyon ilişkilerini araştırmışlar ve en yüksek kalıtım derecesi ve genetik ilerlemenin sap ağırlığında olduğunu saptamışlardır. Ayrıca bu özelliğin tohum verimi ile en yüksek genotipik korelasyon katsayısı verdiğini belirlemişlerdir.

2.2. Tohum ve Yağ Kalitesi

Tohum ve yağ kalitesi ile ilgili kuramsal bilgiler ve kaynak bildirişleri daha kolay anlaşılır olması bakımından önce genel yağ bitkilerinde yayın tarihi sıralaması dikkate alınarak verilmiş, bunu yine yayın tarihi sıralaması dikkate alınarak susamla ilgili olanlar takip etmiştir.

Knowles ve Hill (1964), aspir bitkisinde yağ asitlerinin kalıtımını araştırmışlar ve yağ asitleri kompozisyonunun bir gen çifti (01/01) tarafından kontrol edildiğini saptamışlardır. 0101 allel gen çiftinin yüksek linoleik asit (%75-80)/düşük oleik asit (%10-15) içeriginden, buna karşılık 0101 allel gen çiftinin düşük linoleik asit(%12-30)/yüksek oleik asit (%64-83) içeriginden sorumlu olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca bir aspir tohumunun yağ kalitesinin *maternal* etkiye bağlı olmaksızın, kendi embriyo genleri tarafından belirlendiğini saptamışlardır. Bu bulgulardan giderek ortalama %48 linoleik asit ve ortalama %43 oleik asit içeren standard aspir çeşitlerinden farklı olarak, yüksek oleik/düşük linoleik veya düşük oleik/yüksek linoleik tipi varyetelerin elde edilmesinin mümkün olabileceğini açıklamışlardır.

Roche vd (1971), mısır bitkisinde tohumun yağ kalitesinin başlıca linoleik asit tarafından belirlendiğini ve mısır yağında yüksek kalite ile yüksek linolenik asit arasında yakın bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Mısırdaki melez popülasyonlara bağlı olarak oleik ve linoleik asit seviyelerinin bir veya birkaç *ln* lokusu tarafından kontrol edildiğini, tek bir lokusun oleik ve linoleik asitte ortalama %20'lik bir değişime neden olduğunu ve yine melez popülasyonlara bağlı olarak *maternal* etkilerin var olduğunu saptamışlardır.

Knowles (1972), yüksek ve düşük sıcaklıkların asperde yağ asitleri sentezi üzerindeki etkilerini araştırmış ve tohum olgunlaşma dönemleri süresince düşen yüksek sıcaklıkların tohumda linoleik asit sentezini azaltırken, oleik asit sentezini artırdığını, bu sırada palmitik ve stearik asit sentezinde çok az bir değişim olduğunu belirlemiştir.

Röbbelen ve Nitsch (1975), oleik ve linoleik asit aynı sentez zincirinde birbirlerinin desaturasyonu ile üretildiğinden, birbirlerinin aleyhinde olan bir artış ya da azalış gösterdiğini, bu durumun bitkisel yağlarda özellikle C18 tipi yağ asitleri bakımından istenen amaçlar doğrultusunda modifiye olmuş genotipleri geliştirme şansını artırdığını bildirmişlerdir. Kimyasal mutagen uygulamaları ile kolzada C18 yağ asitleri kompozisyonunun istenen amaçlar doğrultusunda değiştirilebildiğini ve yüksek linoleik/düşük linolenik asit içeren genotiplerin seleksiyonunun başarılabildiğini açıklamışlardır.

Axtell (1981), linoleik ve linolenik gibi çok doymamış yağ asitlerince zengin olan yağların memelilerde serum kolesterolünün yüksek seviyelerini düşürdüğünü, buna karşılık palmitik ve stearik asit gibi doymuş yağ asitlerince zengin olan yağların bu seviyeyi artırdığını, tekli doymamış bir yağ asidi olan oleik asitce zengin olan yağların ise serum kolesterol seviyesi üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkide bulunmadığını açıklamıştır. Ayrıca çok doymamış yağ asitlerinin oksidasyonu artırarak, endüstriyel kullanımda önemli bir kriter olan yağ stabilitesini olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir.

Weiss (1983), serin iklim koşullarında yetiştirilen ayçiçeği bitkilerinin sıcak iklim koşullarında yetiştirilenlere göre daha yüksek linoleik asit ihtiva ettiğini, hatta ekolojik bölgeler arasında linoleik asit

bakımından %50'ye yaklaşan farklılıklar ortaya çıktığını bildirmiştir.

Brossman ve Wilcox (1984), oleik, linoleik ve linolenik asitlerin aynı sentez zincirinde birbirinin desaturasyonu ile üretildiğini, bu nedenle aralarında önemli korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Soyada sadece yüksek oleik asit içeriği için yapılan seleksiyonların linoleik ve linolenik asit oranlarını sırasıyla %30 ve %4'e kadar düşürdüğünü saptamışlardır.

Karow ve Forsberg (1984), yulafta yüksek yağ içeriğinin tohumun enerji değerini artırması bakımından istendiğini, ancak yağ ile birlikte özellikle oksitlenmesi kolay olan çok doymamış linoleik ve linolenik gibi yağ asitlerinin de arttığını ve bunun önemli depolama sorunları yarattığını bildirmişlerdir. Yulafta çok doymamış yağ asitleri içeriklerini azaltırken, yağ oranını yükseltmek veya en azından aynı seviyede kalmasını sağlamak amacıyla yaptıkları çalışmada; linolenik asidin eklemeli genlerle, oleik ve linoleik asidin dominant gen veya genlerle, yağ içeriğinin ise her iki şekilde de kontrol edildiğini saptamışlardır. Yağ asitlerinin kalıtım dereceleri %49.5 ve %79.8 arasında değiştiğini, yağ içeriğinin oleik asitle olumlu, linoleik ve linolenik asitle olumsuz bir ilişki gösterdiğini, bu sonuçlardan istenen amaca ulaşmanın mümkün olabileceğini bildirmişlerdir.

Salisbury ve Ross (1985), bitkilerde yağ asitleri sentezinin başlıca *elongasyon* (karbon eklenmesi) ve *desaturasyon* (çift bağ eklenmesi) yoluyla olduğunu, 18 karbonlu doymamış yağ asitleri sentezinde başlangıç ürünü olarak doymuş bir yağ asidi olan 16 C'lu palmitik asidin (C16:0) kullanıldığını bildirmişlerdir. Palmitik asidin üretiminden sorumlu olan *palmitoyl-S-ACP* enzimine *malonyl-CoA* tarafından *elongasyon* ile iki adet C eklenmesiyle 18

C'lu doymuş yağ asidi olan stearik asidin (C18:0), stearik aside *desaturasyon* ile 1 çift bağ sokularak 18 C'lu fakat tekli doymamış yapıda olan oleik asidin (C18:1), yine *desaturasyon* ile oleik aside 1 çift bağ sokularak 18 C'lu fakat ikili doymamış yapıda olan linoleik asidin (C18:2) sentezlendiğini belirtmişlerdir.

Stryer (1988), yağın *gliserol* ve yağ asitlerinin esterleşmesi sonucu meydana gelen bir *trigliserid* olduğunu, yağ asitlerinin ve bunlardan üretilen yağların özelliklerinin başlıca karbon zincir uzunluğu ve doymamışlık derecesine bağlılık gösterdiğini, karbon zincir yapılarında çift bağ bulundurmayan yağ asitlerinin doymuş (palmitik ve stearik asit gibi), bir veya daha fazla sayıda çift bağlardan kurulu olanların doymamış (oleik ve linoleik asit gibi) olduğunu bildirmiştir. Doymamış yağ asitlerinin aynı zincir uzunluğundaki doymuş yağ asitlerine oranla daha düşük erime noktasına sahip olduğunu, zincir uzunluğunun kısaldıkça ve doymamışlık derecesinin arttıkça erime noktasının düştüğünü bildirmiştir. Çift bağların mevcudiyeti nedeniyle doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine göre kimyasal olarak daha kolay okside olduğunu, yağ stabilitesinin çift bağ sayısındaki artışlara paralel azaldığını açıklamıştır. Memelilerde yağ asitleri zincirinde 9 nolu karbonun üzerindeki karbon atomlarına çift bağ sunacak enzimlerin olmaması nedeniyle linoleik ve linolenik yağ asitlerini sentezleyemediklerini, bu nedenle her iki yağ asidinin *esansiyel* olarak kabul edildiğini bildirmiştir. Özellikle linoleik asidin diyet yağlarda beslenme kalitesi yönünden büyük önem taşıdığını, ancak oleik aside göre daha doymamış olduğu için stabilizeyi düşürerek yağın muhafaza süresini kısalttığını açıklamıştır.

Çizelge 2.1'de aynı araştırmacı tarafından verilen bitkisel orijinli yağ asitlerinin doymuşluk dereceleri ve karbon zincir uzunlukları gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Bitkisel orijinli önemli yağ asitlerinin doymuşluk özelliği ve karbon zincir uzunluğu

Yağ Asitleri	Doymuşluk Durumu	C Sayısı	Yapısı
Laurik asit	Doymuş	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
Miristik asit	"	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
Palmitik asit	"	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
Stearik asit	"	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
Arasidik asit	"	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
Behenik asit	"	22	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$
Oleik asit	Teklidoymamış	18:1 ^a	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Erusik asit	"	22:1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{11}\text{COOH}$
Linoleik asit	İkilidoymamış	18:2	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Linolenik asit	Üçlüdoymamış	18:3	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

*) 18: karbon sayısı 1: çift bağ sayısı

Downey ve Rakow (1987), bitki ıslahı ile bitkilerdeki spesifik yağ asitleri dağılımını istenen amaçlar doğrultusunda değiştirmenin mümkün olabileceğini, kolzada yüksek oranlarda bulunan erusik asidin sıfır düzeyine indirilmesinin bunun en çarpıcı örneklerinden biri olduğunu açıklamıştır. Erusik asidin tamamen embiriyon genlerinin kontrolü altında olması ve düşük çevresel varyasyon göstermesi nedeniyle düşük erusik asitli genotiplerin seleksiyonunun "yarım tohum tekniği" ile başarılı bir şekilde yapılabildiğini rapor etmiştir.

Pleines ve Friedt (1988), erusik asidin elimine edilmesinden sonra aynı tekniğin kolza yağının özellikle C18 yağ asitleri kompozisyonunun istenen yönde değiştirilmesi amacıyla denendiğini, ancak yarım tohum tekniğinin C18 polienoik yağ asitleri kompozisyonu bakımından modifiye olmuş genotiplerin seleksiyonu için daha az etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu başarısızlıkta, özellikle C18 yağ asitleri kompozisyonunun sıcaklık başta olmak üzere çevresel etkilere karşı oldukça duyarlı olması ve ayrıca genetik kontrolüne embiriyonun çekirdek genleri dışında sitoplazmik

ve *maternal* etkilerin de karışmasının önemli rol oynadığına değinmişlerdir.

Pleines ve Friedt (1989), sıcaklık artışlarıyla birlikte *oleayl-PC desaturaz* ve *linoleayl-PC desaturaz* gibi sırasıyla oleik asitten linoleik ve linoleik asitten linolenik asidin sentezini katalize eden enzimlerin aktivitelerinin azaldığını, bunun sonucu olarak yüksek sıcaklıkların bitkilerde linoleik ve linolenik asit sentezinin azalmasına, oleik asit sentezinin ise artmasına neden olduğunu saptamışlardır.

Nickell vd (1991), soya yağında linolenik asidin diğer bitkisel yağlardan farklı olarak daha yüksek oranlarda bulunmasının, soya yağına düşük stabilite ve kötü koku gibi olumsuz özellikler kazandığını, bu nedenle soya yağında linolenik asit içeriğinin olabildiğince düşük olması istendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca yüksek stabilitede soya yağı üretiminde palmitik asit içeriğinin olabildiğince fazla, doymamışlık derecesi yüksek diyet salata ve pişirme yağı üretiminde ise palmitik asit içeriğinin olabildiğince düşük olmasının istendiğini belirtmişlerdir. Bu amaçlara yönelik olarak soyada palmitik ve linolenik asidi kontrol eden lokuslar arasındaki genetik ilişkileri araştırmışlar ve her iki yağ asidi bakımından modifiye olmuş genotiplerin kolaylıkla elde edilebileceğini saptamışlardır. Yaptıkları araştırma sonucunda; düşük linoleik asitten sorumlu olan *fan* lokusunun, palmitik asidin sırasıyla düşük ve yüksek seviyelerini kontrol eden *fap1* ve *fap2* lokuslarından bağımsız olarak kalıtım gösterdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca *fap1* ve *fap2* lokusları nedeniyle palmitik asitteki azalış ve artışların başlıca oleik ve linoleik asitte değişimlere, *fan* lokusu nedeniyle linolenik asitteki azalışların ise başlıca linoleik asitte artışlara neden olduğunu saptamışlardır.

Kinman (1953), susam yağının salata, pişirme ve margarin yağı başta olmak üzere, parfümeriden ilaç endüstrisine kadar geniş bir kullanım alanı olduğunu bildirmiştir. Susam yağında bulunan minör komponentlerden *sesamin*'in pyretrin insektisidlerinin etkilerinin artırılmasında kullanıldığını, *sesamol*'ün hidrojenasyonu ile meydana gelen *sesamolin*'in ise güçlü bir antioksidant olarak susam yağının stabilitesini artırdığını bildirmiştir. Susam küspesinin protein, Ca, P ve niacin çok zengin olduğunu, susam proteininde tripsin inhibitörleri olmadığı için ısıtılmaksızın sindirilebilme özelliğinin çok yüksek olduğunu açıklamıştır. Susam tohumunda yağ içeriğinin %45.1-63.3 arasında, protein içeriğinin %16.7-%31.6 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Demir (1962), Türkiye'nin yerel susam çeşitlerinden seçtiği 51 teksel seleksiyonun yağ içeriğinde %53.89 ve %62.05 arasında geniş bir varyasyon bulunduğunu saptamıştır. Ayrıca, susam tohumlarında kabuk renginin beyazdan siyaha doğru koyulaştıkça yağ içeriğinin azaldığını, protein oranının ise aynı oranda arttığını, her iki özellik arasında önemli ve olumsuz ($r=-0.89$) bir ilişki bulunduğunu belirlemiştir.

Yermanos vd (1972), 721 susam introduksiyon materyalinde yapmış oldukları analizler sonucunda; susam yağının ortalama olarak %46.0 linoleik, %39.6 oleik, %9.5 palmitik ve %4.4. stearik asit içerdiğini belirlemişlerdir.

Choi ve Cho (1983), değişik depolama şartlarında ve depolama süresinde susam tohumu yağındaki yağ asitlerinin değişimini araştırmışlardır. Depolama süresince tohumun yağ asitleri dağılımında önemli değişimler meydana geldiğini, tüm depolama koşullarında tohumun palmitik ve stearik asit içeriklerinin ilk 9 aya kadar düşüş, daha sonraki aylarda ise yükseliş eğiliminde olduğunu, linoleik asitte ise bu iki

yağ asidinde olan değişimlerin tersinin gözlemlendiğini saptamışlardır.

Yarosh ve Ivanenko (1984), farklı ekolojik bölgelerde yetiştirilen susam tohumlarının yağ ve yağ asitleri içeriklerini araştırmışlar ve özellikle Küçük Asya, Buhara ve Tajik ekotiplerinden dar yapraklı susam formlarının %59.4 ile %59.9 arasında en yüksek yağ içerdiklerini saptamışlardır. Ancak yağ içerikleri bakımından ekotipler arasında sadece %3'e kadar, ekotipler içinde ise %6'ya kadar farklılıklar bulunduğunu tespit etmişlerdir. 7 formun %60'dan daha yüksek yağ içerdiklerini, ayrıca 6 formun yüksek linoleik asit içeriği ile dikkati çektiğini kaydetmişlerdir. Yağ içeriği ile linoleik asit içeriği arasında ise önemli ve olumlu bir korelasyon ($r=0.44-0.51$) bulunduğunu belirlemişlerdir.

Lee vd (1984), *Pungnyyeonggae* ve *Buan* susam çeşitlerine gama ışınları uygulayarak M_2 popülasyonunda yağ asitleri varyasyonlarını incelemişler, kontrole göre ortalama olarak oleik asitte %2.74 azalış, linoleik asitte ise %2.38'lik bir artış olduğunu saptamışlardır. Araştırmada doz farklılıklarından sadece oleik asit, çeşit farklılıklarından ise tüm yağ asitleri etkilenmiştir. Doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranla gama radyasyonuna karşı daha duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Mosjidis ve Yermanos (1985), susam bitkisi üzerinde farklı pozisyonlarda bulunan kapsüllerde bulunan tohumların yağ asitleri dağılımını incelemişler, üst kapsüllerdeki tohumların alt kapsüllerdeki tohumlara göre palmitik ve linoleik asitce daha fakir, stearik ve oleik asitce daha zengin olduklarını tespit etmişlerdir.

Raie ve Salma (1985), beyaz ve siyah susam tohumları arasında yağ asitleri kompozisyonu bakımından önemli

farklılıkların bulunduğunu, siyah tohumlu susamların beyaz tohumlulara göre daha düşük oleik (ortalama %6.2), fakat daha yüksek linoleik (ortalama %10.6) asit içerdigini bildirmişlerdir.

Sawaya vd (1985a), susam tohumundan yapılan tahinin kimyasal kompozisyonu ve besleme kalitesini araştırmışlardır. Tahinin %24.7 protein, %58.9 yağ, %2.3 lif, %3.0 kül ve %1'den az nem içerdigini, mg/100 g olarak besin elementi içeriklerinin P (692), Mg (362), Fe (7.19), Cu (1.96), Mn (1.46) ve Zn (7.82) olduğunu saptamışlardır. Yağında %42.4 oleik, %39.7 linoleik, %9.8 palmitik ve %6.4 stearik asit bulunduğunu, amino asitlerden sadece lizin istenen seviyenin altında kalırken (3.51 g/100 g protein), sülfür içeren amino asitler (methionin + sistin) ve triptofanın FAO/WHO tarafından belirtilen sınırın çok üzerinde olduğunu (sırasıyla 4.70 ve 1.36 mg/100 g protein) belirlemişlerdir. Ayrıca tahinin *in vitro* protein sindirilebilirliği (%83.3) ve protein etkinlik oranının (2.14) susam tohumundakilerden daha yüksek bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Sawaya vd (1985b), helvanın kimyasal kompozisyonu ve besleme kalitesini araştırmışlardır. Helvanın %14.0 protein, 31.6 yağ, %1.6 lif, %1.7 kül ve %2.9 nem içerdigini, besin elementi içeriklerinden P, Mg, Fe ve Zn nun yüksek düzeylerde bulunduğunu saptamışlardır. Yağında doymamış yağ asitleri oranının %83 gibi yüksek oranlarda olduğunu (%41.9 oleik ve %40.6 linoleik asit), amino asit dağılımının tahininkine çok benzer bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca helvanın *in vitro* protein sindirilebilirliği (%86.2) ve protein etkinlik oranının (2.50) tahinle kıyaslandığında daha yüksek olduğunu kaydetmişlerdir.

Saleem ve Tajammal (1988), beyaz ve siyah tohumlu susam çeşitlerinin amino asit kompozisyonu ve besleme değerini

karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, beyaz tohumlu çeşitlerin siyah tohumlulara göre daha yüksek protein ve yağ ihtiva ettiğini, fakat amino asit kompozisyonlarının benzer olduğunu kaydetmişlerdir. Çeşitlerin protein oranlarının %20.6 ile %24.5 arasında ve yağ oranlarının %52.2 ile %54.2 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Raheja vd (1989), geliştirmiş oldukları 70 Hindistan orijinli genotipte yağ oranının %46.2 ile %56.8 arasında, palmitik asidin %9.35 ile %14.59 arasında, oleik asidin %39.9 ile %48.3 arasında ve linoleik asidin %29.9 ile %45.1 arasında değiştiğini, standard çeşit *Til 1*'in %52.5 yağ içermesine karşılık yüksek yağ içeriği için geliştirilmiş 7 genotipin %54'den daha yüksek yağ içerdiğini bildirmişlerdir. İD ve O/L oranlarının ise sırasıyla 96.7 ile 117.9 ve 0.89 ile 1.59 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Amin ve Kothari (1989), bazı yeni susam çeşitlerinin tohumdaki içerik madde kompozisyonlarını saptamak için yaptıkları çalışmada, yağ oranının %33.2-42.3, protein oranının %24.0-28.0, palmitik asidin %9.1-15.6, stearik asidin %3.8-6.0, oleik asidin 39.1-48.7, linoleik asidin %35.4-44.6, iyot değerinin 97.1-107.3, sabunlaşma değerinin 187.9-218.8, peroksit değerinin 19.7-19.8 ve asit değerinin 3.97-7.29 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Liu vd (1992), 410 susam germplasm hattında tohumun besin kompozisyonunu araştırmışlar, ortalama yağ ve protein oranlarını sırasıyla %53.1 ve %26.4 olarak saptamışlardır. Susam yağının başlıca 6 yağ asitinden oluştuğunu, oleik ve linoleik asidin sırasıyla %41.3 ve %43.7 ortalama oranlarla en önemli iki yağ asidi olduğunu belirtmişlerdir. Path analizine göre bu iki yağ asidinin yağ oranı üzerine en yüksek doğrudan etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yağ, protein, oleik ve linoleik asit içerikleri sırasıyla %56,

%21, %42 ve %37'nin üzerinde olan 9 hat ortaya çıkartmışlardır.

Nagaraj (1992), yüksek yağ kalitesi amaçlanarak geliştirilen susam çeşit ve hatlarında yağ asitleri profilini belirlemek için yaptığı çalışmada; *Rajeswari*, *X64* ve *X96* genotiplerin %53-54 arasında en yüksek yağ oranları verdiğini, *T12*, *S5*, *RT54* ve *X202* genotiplerinin ise %40-41 arasında en yüksek linoleik asit içerdiğini saptamıştır.

Baydar ve Turgut (1994), farklı ekim zamanının *Muganlı-57* susam çeşidinde yağ içeriği, yağ asitleri kompozisyonu ve yağ stabilite kriterleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ekim zamanlarından yağ içeriğinin önemli bir şekilde etkilenmediğini, fakat yağ asitlerinin ve stabilite kriterlerinin önemli şekilde etkilendiğini saptamışlardır. Geciken ekimlerle birlikte oleik asidin %45.65'den %48.30'a yükseldiğini, linoleik asidin %38.07'den %35.30'a düştüğünü, palmitik ve stearik asidin ise hafif bir artış gösterdiğini, yağ stabilitesinin ise arttığını belirlemişlerdir.

Kamal ve Appelqvist (1994), kültür susamı (*S. indicum* L.) ile birlikte 3 yabancı türe (*S. alatum* Thonn., *S. radiatum* Schum ve Thonn. ve *S. angustifolium* Oliv.) ait kolleksiyonların yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonunu karşılaştırmışlardır. Yabancı türler ortalama %30 yağ içerirken, kültür türünün ortalama %50 ile daha yüksek yağ içerdiğini saptamışlardır. Her 4 tür de dikkate alınarak palmitik asidin %8.2-12.7, stearik asidin %5.6-9.1, oleik asidin %33.4-46.9 ve linoleik asidin 33.2-48.4 arasında değiştiğini belirlemişlerdir

Turgut vd (1996), susam tohumunda yağ birikiminin çiçeklenmeden sonraki 40. güne kadar çok hızlı olduğunu ve 50. günde en yüksek düzeyine ulaştığını, olgunlaşmaya doğru

ise azalış eğilimi gösterdiğini saptamışlardır. Tohumun olgunlaşma dönemleri süresince yağda oleik ve stearik asidin azalırken, linoleik asidin arttığını, bitki üzerinde ise alt boğum kapsüllerinden üst boğum kapsüllerine doğru gidildikçe düzenli olarak oleik asit oranının azalırken linoleik asit oranının arttığını bildirmişlerdir. Bitkilerin orta boğum kapsüllerinin üst ve alt boğum kapsüllerine göre daha yüksek oranlarda yağ biriktirdiğini ve ayrıca olgunlaşma dönemi ilerledikçe ve alt kapsüllerden üst kapsüllere doğru gidildikçe yağ stabilitesinde önemli düşüşler olduğunu saptamışlardır. Bu sonuçlara dayanarak, susamda üst boğum kapsüllerine göre daha yüksek tohum verimi, daha yüksek yağ içeriği ve daha yüksek yağ stabilitesine sahip olan alt boğum kapsüllerinin daha önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ancak alt boğum kapsüllerinde, hasat için üst boğumlardaki kapsüllerin olgunlaşmasının da beklenmesi durumunda kapsül çatlamasından kaynaklanan önemli tohum kayıpları olduğunu, bu nedenle *dehiscent* ve *indeterminat* tip susam çeşitlerinin hasadında alt boğum kapsüllerinin çatlamasından doğacak tohum dökümlerinin önlenmesinin yüksek verim ve kalitede tohum üretimi için son derece önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Baydar ve Turgut (1997), susam ve haşhaş tohumlarında koyu renklilikten açık renkliliğe doğru gidildikçe düzenli olarak palmitik ve linoleik asit oranlarının arttığını, buna karşılık stearik ve oleik asit oranlarının azaldığını saptamışlardır. Susam ve haşhaşta gözlenen bu bulgulara dayanarak tohum kabuk rengi ile yağ asitleri sentezi arasında *pleiotropik* gen ilişkilerinin bulunabileceğini kaydetmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Araştırma Yeri

Araştırmanın tarla denemeleri 1993, 1994, 1995 ve 1996 yıllarında Antalya ilinin Aksu ilçesinde Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır. Araştırma yerinin denizden yüksekliği 51 m olup, 36°52' kuzey enlem ve 30°44' doğu boylamı derecelerinde bulunmaktadır.

3.1.1. Toprak özellikleri

Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal analizleri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde kurulu Antbirlik Toprak ve Bitki Analiz Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Çizelge 3.1'de verilen analiz sonuçlarına göre araştırma yerinin toprağı alkali, kireçli, tuzsuz, siltli-tınlı yapıda, organik maddesi düşük, fosfor dışındaki besin elementlerince zengin olan bir topraktır.

Çizelge 3.1. Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

pH	7.86	Hafif Alkali
Kireç (%)	29.24	Aşırı
Tuz (%)	0.005	Tuzsuz
Kum (%)	28.08	
Kil (%)	17.92	Bünye: Siltli-Tın
Silt (%)	54.00	
Organik madde (%)	1.48	Düşük
N (%)	0.120	İyi
P (ppm)	5.536	Düşük
K (ppm)	253	Yüksek
Ca (ppm)	4025	Yüksek
Mg (ppm)	265	Yüksek

Belirgin bir toprak isteği bulunmayan susam drenajı iyi, verimli, orta yapılı, nötr karakterli, tuzsuz topraklarda çok iyi yetişmektedir (Beg 1993). Deneme alanı toprağı, pH'sinin yüksekliği dışında genel olarak susam tarımı için oldukça uygun özellikler taşımaktadır.

3.1.2. İklim özellikleri

Araştırma yerinin 1993, 1994, 1995 ve 1996 yıllarının Haziran-Ekim dönemi aylık ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), yağış (mm), ışık yoğunluğu ($\text{cal./cm}^2/\text{dak.}$) ve etkili gün uzunluğu (saat/gün) değerleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme yerinin yıllara göre ortalama iklim değerleri

Aylar	Sıcaklık, $^{\circ}\text{C}$				Yağış, mm				Işık yoğun. $\text{cal./cm}^2/\text{d.}$				Işıklanma süresi, h/gün			
	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
Haziran	24.6	25.6	25.5	26.3	20.0	14.0	6.1	0.1	653	652	631	660	11.9	12.3	11.6	13.0
Temmuz	28.3	27.5	28.5	28.2	0.0	0.0	0.0	0.0	642	621	617	620	12.6	11.8	12.2	11.8
Ağustos	28.1	28.8	27.9	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	573	668	562	545	11.7	12.0	11.5	11.3.
Eylül	23.7	26.2	24.1	23.5	0.0	0.3	1.6	0.2	499	476	478	473	10.3	9.9	10.0	9.6
Ekim	21.2	21.2	18.6		74.8	198.2	24.1		369	304	382		8.4	6.3	8.8	

Kaynak: Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Aylık Klimatoloji Rasat cetvelleri 1993-96.

Çalışmanın yürütüldüğü bütün deneme yıllarında ikinci ürün koşullarında yetiştirilen bitkiler, büyüme ve gelişme dönemleri süresince gerekli olan toplam 2700 $^{\circ}\text{C}$ 'lik sıcaklığa (Weiss, 1971) rahatlıkla ulaşarak, günlük 20-30 $^{\circ}\text{C}$ arasında değişen ortalama sıcaklıklarda büyüme ve gelişme göstermişlerdir (Çizelge 3.2). Tipik bir kantitatif kısa gün bitkisi olan susam (Suddihyam vd 1992), Temmuz-Eylül çiçeklenme periyodu süresince günlük 9.6-12.6 saat ısıklanma koşullarında yetişmiştir. Akdeniz ikliminin tipik özelliği nedeniyle yaz ayları süresince çok az yağış düşmektedir (Çizelge 3.2). Ancak bazı yıllarda kısa fakat şiddetli olabilen yağışlar, bazı susam çeşitlerinde yatmaya neden olmaktadır. Haziran-Ekim periyodunda Antalya'da hava oransal nemi %58-68 arasında değişmektedir. Hava ve toprak neminin yüksek olduğu dönemlerde, özellikle *Alternaria sp.* ve *Cercospora sp.* gibi hastalık etmenlerinde artışlar olmaktadır.

3.2. Materyal

Araştırmada, Türkiye'de yerel olarak kültürü yapılan populasyon düzeyinde 72 adet susam çeşit ve ekotipi materyal olarak kullanılmıştır. Bu populasyonlardan 60 adedi Türkiye'de susam üretimi yapılan yerlerin Tarım İl ve İlçe Müdürlüklerinden (Bkz. Şekil 1), 12 adedi ise Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitki Gen Kaynakları Merkezi'nden sağlanmıştır. Araştırmada materyal olarak kullanılan toplam 72 susam örneğinin orijinleri Çizelge 3.3'de verilmiştir. Araştırmada kontrol çeşit olarak *Muganlı-57*, *Özberk-82* ve *Gölmarmara* çeşitleri kullanılmıştır.

3.3. Metod

3.3.1. Tarla denemeleri

Çalışmanın tarla denemeleri Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (A.T.A.E.) deneme tarlalarında yürütülmüştür. Çalışmada izlenen metod yıllar itibariyle verilmiştir.

1993 yılı: A.T.A.E. deneme tarlasında 72 susam populasyonu 3 standart çeşit ile birlikte modifiye edilmiş *Augmented Deneme Deseni*'nde 25 Haziran 1993 tarihinde ekilmişlerdir. Her bir populasyon 10 m uzunluğundaki tek bir sıraya ekilmiş ve her 10 populasyon sırasından sonraki 3 sıraya kontrol olarak sırasıyla *Muganlı-57*, *Özberk-82* ve *Gölmarmara* çeşitleri ekilmiştir. Bu desende populasyonlar tekrarsız, kontroller ise tekrarlı olarak yer almışlardır. Ekim, susam ekim makinası ile 70 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafe verilerek yapılmıştır. Çiçeklenme dönemi öncesi her bir populasyon içinden rastgele seçilerek etiketlenen 10 bitki populasyon içi varyasyonun saptanmasında, populasyonları temsil eden tüm bitkiler ise populasyon analizlerinde kullanılmıştır.

Çizelge 3.3. Denemede materyal olarak kullanılan susam populasyonlarının kütük numaraları ve orijinleri

<u>Kütük No</u>	<u>İl Merkezi</u>	<u>İlçesi</u>	<u>Köyü (Mevki)</u>
TSP 9301	Edirne	Uzunköprü	Maksutlu
TSP 9302	Edirne	Uzunköprü	Türkobaşı
TSP 9303	Edirne	Uzunköprü	Altınyazı
TSP 9304	Edirne	Uzunköprü	Balaban
TSP 9305	Edirne	Uzunköprü	"(Gönekını)
TSP 9306	Edirne	Uzunköprü	"(Balıklı)
TSP 9307	Edirne	Meriç	Kavaklı
TSP 9308	Çanakkale	Eceabat	B.Anafarta
TSP 9309	Çanakkale	Lapseki	Çavuşköy
TSP 9310	Çanakkale	Lapseki	Alpagat
TSP 9311	Çanakkale	Lapseki	Taştepe
TSP 9312	Çanakkale	Lapseki	Dişbudak
TSP 9313	Bursa	Orhangazi	Çeltikçi
TSP 9314	Manisa	Turgutlu	Merkez
TSP 9315	Manisa	Turgutlu	Merkez
TSP 9316	Manisa	Turgutlu	Merkez
TSP 9317	Manisa	Alaşehir	Killik
TSP 9318	Manisa	Alaşehir	Hacıaliler
TSP 9319	Manisa	Alaşehir	Tepeköy
TSP 9320	Balıkesir	Merkez	Çamdibi
TSP 9321	İzmir	Menemen	Türkeli
TSP 9322	İzmir	Menemen	Çavuş
TSP 9323	İzmir	Menemen	Kesik
TSP 9324	Aydın	İncirliova	Merkez
TSP 9325	Aydın	Bozdoğan	Kazandere
TSP 9326	Aydın	Bozdoğan	Haydere
TSP 9327	Denizli	Güney	Çorbacılar
TSP 9328	Denizli	Acıpayam	Kumavşarı
TSP 9329	Denizli	Acıpayam	Gümüş
TSP 9330	Denizli	Acıpayam	Gümüş
TSP 9331	Denizli	Acıpayam	Gümüş
TSP 9332	Muğla	Dalaman	Akçataş
TSP 9333	Muğla	Ortaca	Eksiliyurt
TSP 9334	Muğla	Köyçegiz	Kavakarası
TSP 9335	Muğla	Fethiye	Seydiler
TSP 9336	Burdur	Keçiborlu	İlyas
TSP 9337	Burdur	Bucak	Ürkütlü
TSP 9338	İçel	Mut	Kadıköy
TSP 9339	Adana	Ceyhan	Yeşildam
TSP 9340	Adana	Ceyhan	Gündoğan

Çizelge 3.3'den Devam

<u>Kütük No</u>	<u>İl Merkezi</u>	<u>İlçesi</u>	<u>Köyü (Mevki)</u>
TSP 9341	Adana	Ceyhan	Dokuztekne
TSP 9342	Adana	Ceyhan	Kızıldere
TSP 9343	Adana	Kadirli	Y.Bozkuyu
TSP 9344	Adana	Kadirli	Topraktepe
TSP 9345	Adana	Kadirli	Çıgılık
TSP 9346	Adana	Kozan	Zerdali
TSP 9347	Adana	Kozan	Poskabasakal
TSP 9348	Adana	Kozan	Akdam
TSP 9349	Adana	Kozan	Gazi
TSP 9350	Adana	Osmaniye	Selimiye
TSP 9351	Hatay	Dörtyol	Yeniyurt
TSP 9352	Şanlıurfa	Hilvan	Üçüzlen
TSP 9353	Şanlıurfa	Hilvan	Faik
TSP 9354	Şanlıurfa	Hilvan	Özbaş
TSP 9355	Şanlıurfa	Hilvan	Konçik
TSP 9356	Şanlıurfa	Hilvan	Merkez
TSP 9357	Diyarbakır	Dicle	Merkez
TSP 9358	Diyarbakır	Dicle	Merkez
TSP 9359	Şırnak	Cizre	Dirsekli
TSP 9360	Şırnak	Cizre	Dirsekli
TR 37549	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 38215	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 38253	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 39702	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 39712	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 39716	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 45506	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 45515	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 45524	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 45532	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 48929	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir
TR 48930	Bitki Gen	Kay. Merkezi,	İzmir

Kontrol Çeşitler

Muganlı-57 A.T.A.E. Antalya
Özberk-82 A.T.A.E. Antalya
Gölmarmara E.Ü.Z.F. İzmir

Populasyon analizlerinde Çizelge 3.4'de verilen morfolojik, tarımsal ve kalite özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklerin seçiminde "International Board for Plant Genetic Resources" (IBPGR) tarafından sunulan 'Susam Teşhis Anahtarı'ndan (Anonymous 1981) da yararlanılmıştır.

Çizelge 3.4. Populasyon analizinde incelenen özellikler

Morfolojik Özellikler

Kapsülde karpel sayısı

Bicarpellatum (iki karpelli= 4-lokuslu)

Quadricarpellatum (dört karpelli= 8-lokuslu)

Yaprak koltuğunda kapsül sayısı

Monocapsulle (tek kapsüllülük)

Tricapsulle (üç kapsüllülük)

Tohum kabuğu rengi

Beyaz

Sarı

Kahverengi

Koyukahverengi

Siyah

Kapsül ve sap tüylülüğü

Çıplak

Seyrek tüylü

Sık tüylü

Yaprak şekli

Düz (oval)

Parçalı veya yırtmaçlı (*trifoliata*)

Dallanma durumu

Az dallı (dal sayısı 3'den az)

Çok dallı (dal sayısı 3'den fazla)

Erkencilik

Erkenci (30-40 gün arasında çiçeklenme)

Orta erkenci (40-50 gün arasında çiçeklenme)

Orta geççi (50 günden sonra çiçeklenme)

Tarımsal Özellikler

Bitki boyu (cm)

İlk kapsül yüksekliği (cm)

Dal sayısı (adet/bitki)

Ana sapta kapsül sayısı (adet/ana sap)

Bitkide kapsül sayısı (adet/bitki)

1000 tohum ağırlığı (g)

Tohum verimi (g/bitki ve g/parsel)

Kalite Özellikleri

Yag içeriği (%)

Yag asitleri kompozisyonu (%)

Miristik asit (C_{14:0})

Palmitik asit (C_{16:0})

Palmitoleik asit (C_{16:1})

Stearik asit (C_{18:0})

Oleik asit (C_{18:1})

Linoleik asit (C_{18:2})

Arasidik asit (C_{20:0})

Yag stablile kriterleri

Oleik/linoleik oranı (O/L)

İyot değeri (ID)

Doymamışlık (%)

1994 yılı: 1993 yılında populasyonlar arasından verim ve yağ kalite analizleri sonuçlarından; TSP 9308 (*Eceabat*), TSP 9324 (*İncirliova*), TR 38215 ve TR 38253 verim tipi olarak, TSP 9337 (*Bucak*) ve TR 48930 yağ tipi olarak, TSP 9332 (*Dalaman*) ve TR 38215 oleik tipi olarak, TSP 9314 (*Turgutlu*) ve TSP 9324 ise linoleik tipi olarak seçilmiştir. Burada; TSP 9324 hem verim hem linoleik tipi olarak, TR 38215 ise hem verim hem oleik tipi olarak değerlendirilmiştir.

Verim ve yağ kalite tipi olarak seçilen 8 populasyondan her biri, 13 Haziran 1994 tarihinde 10 m uzunluğunda 10 sıralık parsellere 70 cm sıra aralığı verilerek ekilmiştir. Fide döneminde her bir populasyon ortalama 1000 bitki ile temsil edilecek şekilde seyreltilmiştir. Büyüme ve gelişme dönemleri süresince yapılan fenolojik gözlemler sonucu, özellikle yatmaya ve yaprak yanıklığı (*Alternaria sp.*) hastalığına duyarlı olduğu gözlenen TSP 9308 ve TR 38253 araştırmadan çıkartılmış, böylece bu iki populasyon dışında kalan toplam 6 populasyon üzerinde çalışmalar

sürdürülmüştür. 6 popülasyonun her birinden 100'er adet tek bitki örneklenmiştir.

Örneklenen tüm tek bitkilerde, kendi grup özellikleri ile ilgili olarak Çizelge 3.4'de verilen verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklerden başka teksel seleksiyonların bitki tip sınıflandırmaları yapılmıştır. Bitki tip sınıflandırmaları Hiltebrandt (1932), Kobayashi (1981), Hu (1985a) ve Anonymous (1986) tarafından belirtilen kriterlerden kapsülde karpel sayısı, yaprak koltuğunda kapsül sayısı ve dallanma durumu esas alınarak yapılmıştır. Buna göre; BMB (iki karpelli, tek kapsüllü, dallanan), BTB (iki karpelli, üç kapsüllü, dallanan), BTN (iki karpelli, üç kapsüllü, dallanmayan), BMN (iki karpelli, tek kapsüllü, dallanmayan), QMB (dört karpelli, tek kapsüllü, dallanan), QTB (dört karpelli, üç kapsüllü, dallanan), QTN (dört karpelli, üç kapsüllü, dallanmayan) ve QMN (dört karpelli, tek kapsüllü, dallanmayan) şeklinde sınıflandırmalar yapılmıştır.

Verim ve kalite özellikleri saptanan her bir popülasyonun kendi grup niteliği ile ilgili özellik bakımından normal dağılışı gösterdiği varsayılarak, en üst %20'lik kısmı seçilmiştir. Böylece verim ve kalite tipi popülasyonların her birinin tek bitki döllerini arasından 20 adet hat seçimi yapılmıştır.

1995 yılı: 1994 yılında TSP 9324 ve TR 38215 verim, TSP 9337 ve TR 48930 yağ, TSP 9314 ve TSP 9324 linoleik ile TSP 9332 ve TR 38215 oleik tipi popülasyonların her birinden 20 adet olmak üzere seçilen toplam 160 adet hat, döl kontrolü için 20 Haziran 1995 tarihinde 5 m uzunluğundaki döl sıralarına 70 cm aralıklarla ekilmişlerdir. 10 hat sırasından sonra 1 kontrol (*Muganlı-57*) sırası gelecek şekilde 8 blok oluşturulmuştur. Her bir bloğa bir grubun hatları rastgele dağıtılmıştır. Verim tipi hatlar

içerisinden rastgele 10 bitki örneklenmiş ve bu bitkilerde verim özellikleri incelenmiştir. Olgunlaşmayla birlikte toplu olarak sökülen hatlar cam serada baskıya alınmışlar ve iyice kuruduktan sonra çırpılarak tohumları elde edilmiştir. Kalite tipi hatların yağ oranları ile yağ asitleri analizleri yapılmış, verim tipi hatlarda verim özelliklerinden başka ortalama yağ oranları da belirlenmiştir.

1996 yılı: 1995 yılında denenen verim, yağ, oleik ve linoleik tipi 160 hat arasından %10 seleksiyon yoğunluğu ile en yüksek verim, yağ, oleik ve linoleik veren toplam 16 adet hat seçilmiştir (Bkz. Çizelge 4.10). 16 hat kontrol çeşit *Muganlı-57* ile birlikte 17 Haziran 1996 tarihinde *Tesadüf Blokları Deneme Deseni*'nde 4 tekerrürlü olarak ekilmişlerdir. Her bir blokta 5 m uzunluğunda 2.8 m genişliğinde parseller yer almıştır. Her parselde hatlar ve çeşitler 5'er m uzunluğunda 70 cm aralıklı 4 sıra olarak ekilmiştir. Toplam deneme alanı 1500 m² olmuştur. Çıkıştan 4 hafta sonra sıra üzeri 10 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Olgunlaşma dönemine doğru her bir hat parselinden rastgele örneklenen 10 bitkide verim özellikleri ölçülmüş, her bir parseldeki ortadaki iki sıranın birer metrelik kenar tesirleri atıldıktan sonra kalan bitkiler topluca sökülerek tohum verimleri (kg/da) belirlenmiştir.

3.3.2. Ölçüm ve değerlendirmeler

Her bir parselden rastgele alınan 10 bitkide;

Bitki Boyu ve İlk Kapsül Yüksekliği: Toprak yüzeyinden ilk kapsüllerin çıktığı boguma kadar olan uzaklık ölçülerek (cm) ilk kapsül yüksekliği, en üstteki kapsülün ucuna kadar olan uzaklık ölçülerek (cm) bitki boyu bulunmuştur.

Dal Sayısı: Ana sap üzerinde en az bir adet kapsül taşıyan yan dallar sayılarak dal sayısı (adet/bitki) bulunmuştur.

Bitkide ve Ana Sapta Kapsül Sayısı: Bitkiler üzerinde bulunan gelişmiş tüm kapsüller sayılarak bitkide kapsül sayısı (adet/bitki), sadece ana sap üzerinde bulunan kapsüller sayılarak ana saptaki kapsül sayısı (adet/ana sap) belirlenmiştir.

Kapsülde Tohum Sayısı: Her bir bitkiden rastgele alınan 3 kapsülün tohumları sayılmış ve ortalamaları alınarak kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül) belirlenmiştir.

Bitki Tohum Verimi: Olgunlaşan her bir bitki sökülüp kurutulduktan sonra çırpılarak bitki tohum verimi (g/bitki) belirlenmiştir.

Her bir parselde bulunan tüm bitkilerde;

Dekarda Tohum Verimi: Her bir parselin orta iki sırasında kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alandaki tüm bitkiler sökülüp ve kurutulmuş, elde edilen tohumları tartılarak dekara tohum verimleri (kg/da) hesaplanmıştır.

Hasat İndeksi: Dekara tohum verimini bulmak için sökülen tüm bitkiler serada iyice kurutulmuşlar, toplam kuru ağırlıkları ve toplam tohum ağırlıkları tartılmıştır. Kuru bitki ağırlığına tohum ağırlığı da ilave edilmiştir. Hasat indeksi (%) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\text{Hasat indeksi \%} = (\text{tohum ağırlığı} / \text{kuru bitki ağırlığı}) \times 100$$

1000 Tohum Ağırlığı: Her bir parselden elde edilen tohumlardan rastgele alınan 4x100 adet tohum tartılarak (g) bulunmuştur.

3.3.3. Yetiştirme teknikleri

1993, 1994, 1995 ve 1996 yıllarında tarla denemelerinde ATAE'de ikinci ürün susam tarımı için önerilen yetiştirme tekniği paketi uygulanmıştır. Susam deneme tarlası hazırlığı ve yetiştirme tekniği işlemleri sırasıyla aşağıda verilmiştir.

1. Ön bitki ürününe ait anızın deneme tarlasından uzaklaştırılması,
2. Salma sulama ile toprağın suya doyurulması,
3. Tava gelen toprağın, 10-15 cm derinliğinde soklu pulluk ile sürülüp, arkasından disk-harrow çekilmesi,
4. Saf madde üzerinden dekara 5 kg N, 5 kg P₂O₅ ve 5 kg K₂O düşecek şekilde gübreleme makinası ile gübre atılması ve disk-harrow ile gübrenin toprağa karıştırılması,
5. İki üç kat tapan çekilerek ekim yatağının hazırlanması
6. Özel yapılmış susam ekim makinası ile, 70 cm sıra aralığında ekimin yapılması,
7. Fide çıkışından itibaren seyreltme ve yabancı ot kontrolü için sıra üzerine el çapası yapılması, sıra aralarının freze ile işlenmesi, boğaz doldurma ve sulama amaçlı sıra arası karıkların açılması,
8. Olgunlaşmayı takiben susam bitkilerinin elle sökülerek önce gölgede baskıya alınması ve sonra serada kurutularak tohum harmanı için çırılması

Yıllar itibariyle, kültürel uygulamaların yapıldığı tarihler Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Deneme yıllarında kültürel işlemlerin yapılış tarihleri

Uygulama	1993	1994	1995	1996
Ekim	25.6.93	14.6.94	20.6.95	17.6.96
Seyreltme	24.7.93	12.7.94	21.7.95	14.7.96
Bogaz doldurma	9.8.93	20.7.94	2.8.95	25.7.96
1. Sulama	11.8.93	28.7.94	9.8.95	1.8.96
2. Sulama	31.8.93	17.8.94	18.8.95	21.8.96
Söküm	1.10.93	16.9.94	28.9.95	27.9.96
Harman	12.10.93	26.9.94	9.10.95	11.10.96

3.3.4. Yağ kalite analizleri

Susam tohumlarının yağ içeriği 1993 yılında Almanya'da Justus-Liebig Üniversitesinde, diğer yıllarda Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkezi Laboratuvarı'nda bulunan markası *Newport Analyser* ve modeli *Magnet Tip 10* olan *Nükleer Manyetik Rezonans* (NMR) aygıtında belirlenmiştir. Aygıtın kalibrasyon ayarı için standart olarak 4 g saf susam yağı kullanılmıştır. Susam örnekleri önce kurutma dolabında 70 °C'de sabit nem içerene dek kurutulmuşlar ve daha sonra her birinden 4'er gram tartılarak NMR aygıtında yağ oranları okunmuştur. Her bir örnek için 3 okuma yapılmış ve bunların ortalamaları alınarak ortalma % yağ oranları saptanmıştır. Yağ verimi (kg/da) dekara tohum veriminin yağ oranı ile çarpılmasıyla belirlenmiştir.

Yağ asitleri analizleri ilk yıl Almanya'da Justus-Liebig Üniversitesinde, diğer yıllar ise Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkezi Laboratuvarı'nda yapılmıştır. FID teçhizatlı HRGC Mega 2 tip FISIONS marka gaz kromatografisinde (GC) yapılan yağ asitleri analizlerinde, Permabond FFAP-DF-0.25m*0.25mm ID tip kılcal kolon kullanılmıştır. Detektör sıcaklığı 260 °C ve enjektör sıcaklığı 250 °C olarak ayarlanmış, kolon sıcaklığı ise 150 °C'den başlayarak, dakikada 5 °C artacak şekilde 200 °C'ye ulaşması sağlanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak azot, yakıcı gaz olarak hidrojen kullanılmıştır. Esterleştirilmiş yağ asidi (FAME) örneklerinden 0.5 µl kadar enjekte edilmiş ve böylece Şekil 2'de kromatogramları verilen miristik (C_{14:0}), palmitik (C_{16:0}), palmitoleik (C_{16:1}), stearik (C_{18:0}), oleik (C_{18:1}), linoleik (C_{18:2}) ve arasidik (C_{20:0}) asidin % oranları saptanmıştır.

Yağ asitlerinin esterleştirilmesi kurutulmuş ve öğütülmüş 3 g tohum örneğinin petrol eteri (Merc; K.N 60 °C)

ile yağının ekstrakte edilmesi sonucu elde edilen yağda yapılmıştır. 0.5 g *Na-metilat* + 80 ml *Metanol* + 20 ml *Iso-octan* ile hazırlanan *Na-metilante* çözeltisinden 1 ml alınmış ve deney tüpleri içerisinde bulunan susam yağı örnekleri ile bir gece muameleye tabi tutulmuşlardır. Karışıma 0.25 ml daha *iso-octan* ilave edildikten sonra santrifüj edilen tüpte 3 farklı fazın oluşumu sağlanmış ve en üst fazda bulunan esterleşmiş yağ asitlerinden (*FAME*) mikroyenjektör ile 0.5 µl alınarak GC bloguna enjekte edilmiştir (Marquard 1987).

Yağ stabilitesi kriterlerinden O/L değeri oleik asidin linoleik aside oranı olarak, doymamışlık oranı (%) doymamış yağ asitlerinin toplam yağ asitlerine oranı olarak, iyot değeri (ID) ise Yermonos vd (1972) tarafından verilen eşitlik yardımıyla saptanmıştır:

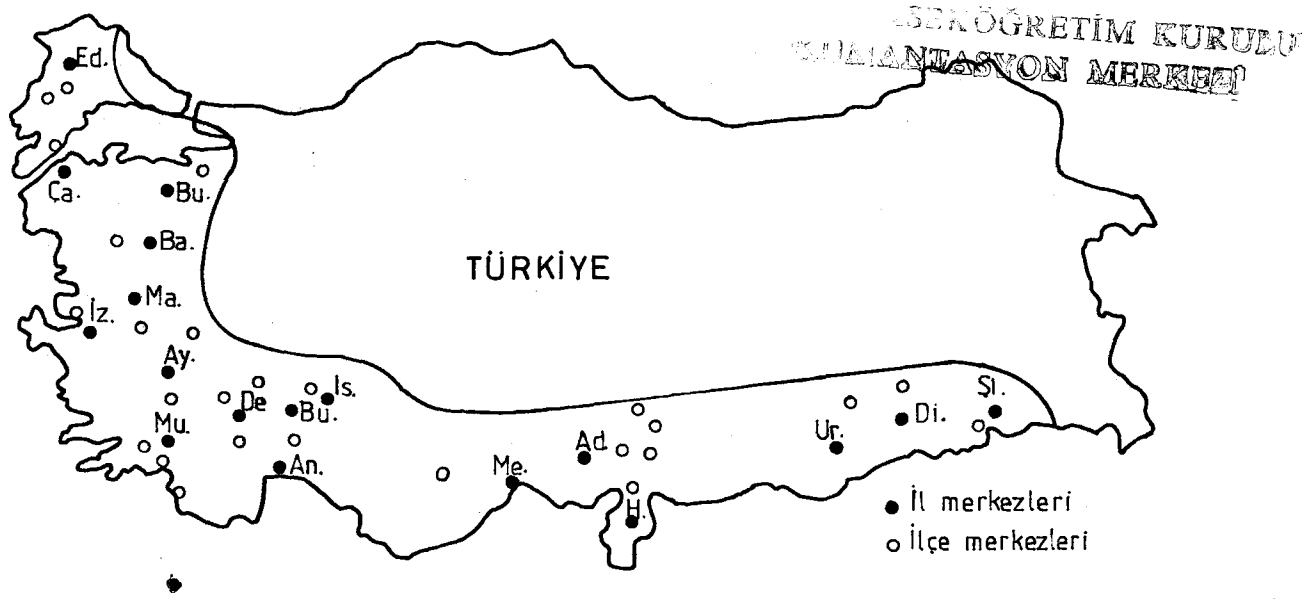
$$O/L = C18:1 / C18:2$$

$$ID = (\% C18:1 \times 89.9) + (\% C18:2 \times 181.1)$$

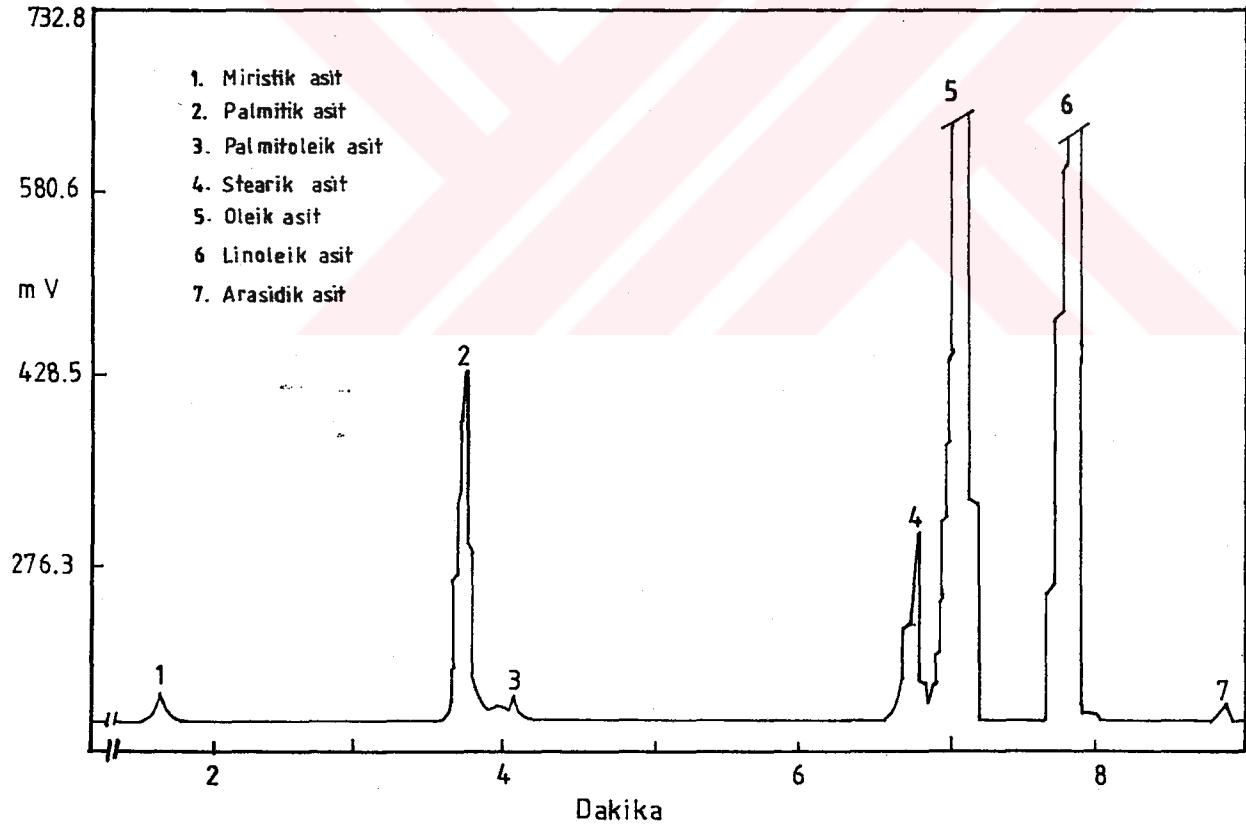
$$\text{Doymamışlık } \% = (C18:1 + C18:2) / (C16:0 + C18:0 + C18:1 + C18:2 + C20:0)$$

3.3.5. İstatistiksel değerlendirmeler

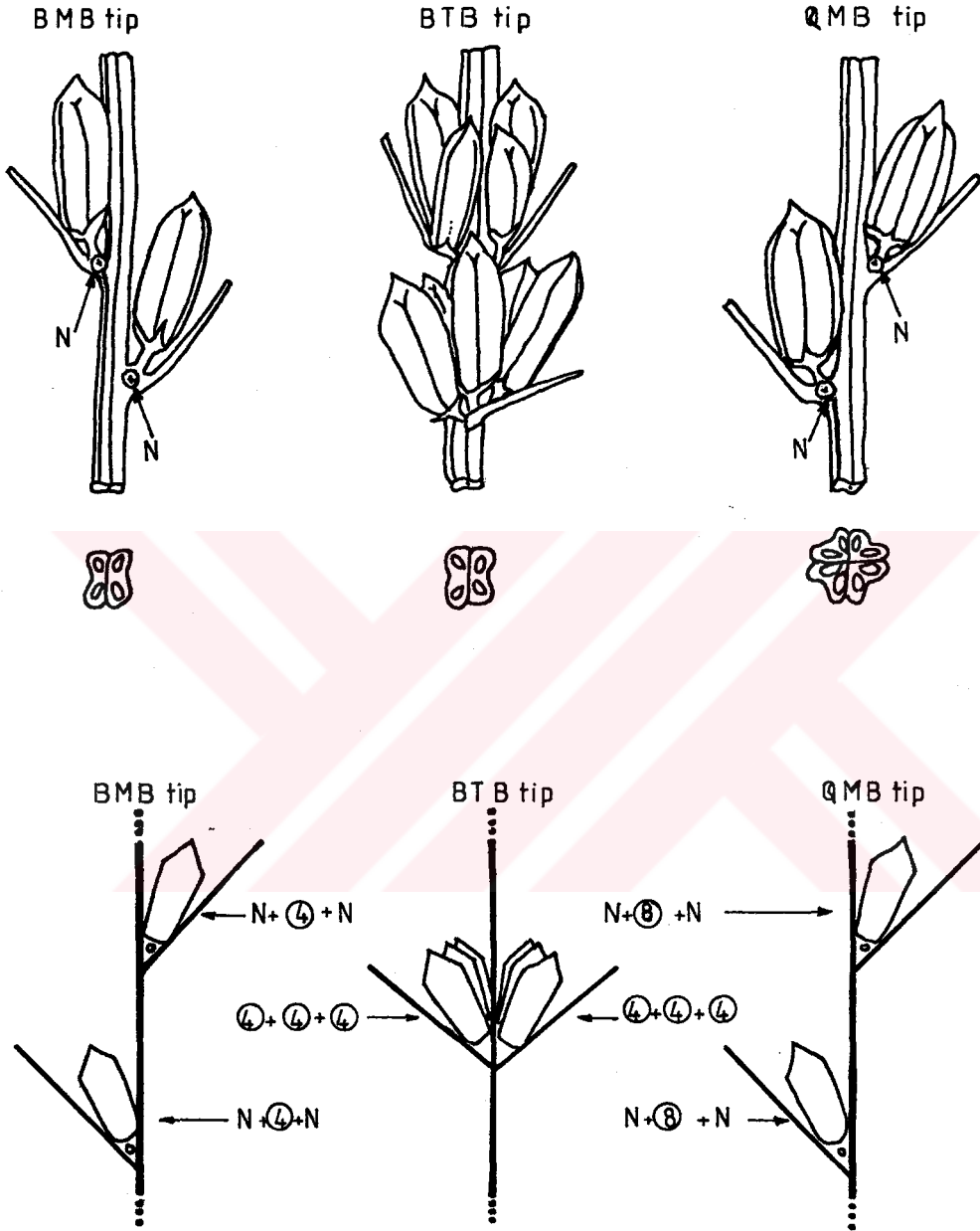
Araştırmada, 1993 yılında populasyonların birbirleri ve kontrol çeşitlerle karşılaştırmaları hem *Augmented Desen*'de uygulanan modele (Petersen 1985) göre, hem de *t-testi* karşılaştırmaları yapılarak gerçekleştirilmiştir. 1994 ve 1995 yıllarında tek bitki döllerine ilişkin verilerin değerlendirilmesinde *ortalama*, *varyans*, *standart sapma* gibi temel istatistikler hesaplanmış, özellikler arası ilişkilerin belirlenmesinde *korelasyon* ve *step-wise regresyon* analizleri yapılmıştır. 1996 yılında *Tesadüf Blokları Deneme Deseni*'ne göre *varyans analizi* uygulanıp, istatistik olarak önemli bulunan özelliklere ilişkin ortalamalar *Duncan* testine (%) göre gruplandırılmış ve *ortogonal* karşılaştırmalar yapılmıştır (Düzgüneş vd 1987).



Şekil 1. Susam populasyonlarının toplandığı il ve ilçe merkezleri



Şekil 2. Gaz kromatografisinde yağ asitlerinin ayrışımı



Şekil 3. Türkiye susam populasyonlarında saptanan 3 farklı bitki tipinde kapsülde karpel sayısı, yaprak koltuğunda kapsül sayısı ve nektar bezesi sayısının şematik diagramı. N ... Nektar bezesi, 4 ... 4-lokuslu kapsül, 8 ... 8-lokuslu kapsül
(Kobayashi'den (1958) değiştirilerek alınmıştır)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Morfolojik ve Biyolojik Özellikler

Araştırılan susam populasyonlarının bazı önemli morfolojik ve biyolojik özelliklerine ilişkin populasyon analiz sonuçları Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

4.1.1. Kapsülde karpel sayısı

Susam kültür formları kapsülde karpel sayısına göre "*ssp. bicarpellatum* Hilt." ve "*ssp. quadrikarpellatum* Hilt." olarak iki alt türde sınıflandırılmaktadır (Hiltebrandt 1932). *Bikarpel* kapsül tipinde, kapsüller iki karpele ve her bir karpel de plesenta zarı ile tekrar ikiye ayrıldığından 4 tohum sırası oluşmaktadır. *Quadrikarpel* kapsül tipinde ise, kapsüller dört karpele ve her bir karpel de plesenta zarı ile ikiye ayrıldığından 8 tohum sırası oluşmaktadır (Bkz. Şekil 3).

Araştırmada materyal olarak kullandığımız Türkiye susam populasyonlarının %99.60'ı iki karpelli (4-lokuslu) ve %0.40'ı ise dört karpelli (8-lokuslu) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Bu durumda Türkiye'de kültürü yapılan yerel susam çeşitlerinin tamamına yakınının iki karpelli olduğu ortaya çıkmaktadır. 72 populasyondan sadece *Denizli-Acıpayam* ve *Şanlıurfa-Hilvan*'dan sağlanan susam populasyonlarında %2.5-%9.9 arasında dört karpellilik gözlenmiştir (Çizelge 4.1). Demir (1962) benzer sonuçlarla Türkiye'de kültürü yapılan susamların %98.45'inin iki karpelli ve %1.55'inin ise dört karpelli yapıda olduğunu bildirmiş; *Adana*, *Antalya*, *Islahiye* ve *Maraş* susam örnekleri içinde dört karpelli bitkilerin olduğunu saptamıştır. Oysa, Hiltebrandt (1932) Türkiye orijinli yerel susam çeşitlerin tamamının iki karpelli olduğunu, dört karpelliliğe rastlanılmadığını bildirmiştir.

Çizelge 4.1. Türkiye susam populasyonlarının bazı önemli morfolojik ve biyolojik özellikler bakımından dağılımı (%)

Kütük No	n	Karpel Sayısı		Kapsül Sayısı		Kapsül Tüylülüğü			Sap Tüylülüğü			Yaprak Şekilliliği		Dallanma Durumu	Erken- cilik
		2	4	1	3	yok	seyrek	sık	yok	seyrek	sık	parçalı	düz		
TSP 9301	78	100.0	-	100.0	-	89.2	10.8	-	96.0	4.0	-	-	100.0	AD	B
TSP 9302	120	100.0	-	100.0	-	59.0	30.5	10.5	98.0	2.0	-	-	100.0	AD	B
TSP 9303	135	100.0	-	100.0	-	34.5	54.5	10.9	91.1	5.9	3.0	-	100.0	AD	B
TSP 9304	75	100.0	-	100.0	-	41.3	53.3	5.4	97.0	3.0	-	-	100.0	AD	B
TSP 9305	115	100.0	-	100.0	-	34.0	60.0	6.0	92.0	3.0	5.0	-	100.0	AD	B
TSP 9306	105	100.0	-	100.0	-	23.0	70.0	7.0	90.5	7.6	1.9	-	100.0	AD	B
TSP 9307	85	100.0	-	100.0	-	23.5	64.7	1.8	91.9	7.0	1.1	-	100.0	AD	B
TSP 9308	125	100.0	-	100.0	-	70.0	30.0	-	74.4	22.4	3.2	-	100.0	AD	B
TSP 9309	115	100.0	-	100.0	-	33.3	57.7	8.9	86.1	13.9	-	-	100.0	AD	B
TSP 9310	80	100.0	-	100.0	-	38.7	53.3	8.0	76.2	17.5	6.3	-	100.0	ÇD	B
TSP 9311	85	100.0	-	100.0	-	50.0	45.7	4.3	89.0	10.0	1.0	-	100.0	AD	B
TSP 9312	110	100.0	-	100.0	-	62.0	35.0	3.0	88.2	11.8	-	-	100.0	AD	B
TSP 9313	110	100.0	-	100.0	-	74.4	33.3	3.3	90.0	9.1	0.9	-	100.0	AD	B
TSP 9314	90	100.0	-	100.0	-	4.7	60.0	35.3	94.5	5.5	-	6.7	93.3	AD	B
TSP 9315	130	100.0	-	97.6	2.3	68.2	18.2	22.7	98.5	1.5	-	10.0	90.0	AD	B
TSP 9316	100	100.0	-	90.0	10.0	38.9	61.1	11.0	99.0	1.0	-	11.0	89.0	AD	B
TSP 9317	90	100.0	-	100.0	-	42.8	42.8	14.4	86.7	13.3	-	15.5	84.5	ÇD	B
TSP 9318	130	100.0	-	100.0	-	31.8	62.7	5.4	93.4	4.6	1.5	6.2	93.8	AD	B
TSP 9319	130	100.0	-	100.0	-	58.3	35.8	5.9	96.5	2.0	1.5	7.7	92.3	AD	B
TSP 9320	110	100.0	-	1.0	99.0	-	100.0	-	45.5	54.5	-	18.2	81.8	AD	OB
TSP 9321	115	100.0	-	100.0	-	13.0	75.0	-	12.0	95.7	4.3	13.0	87.0	AD	B
TSP 9322	120	100.0	-	90.0	10.0	20.0	70.4	-	9.6	96.7	3.3	21.7	78.3	AD	B
TSP 9323	85	100.0	-	100.0	-	37.5	47.5	-	15.0	100.0	-	23.5	76.5	AD	B
TSP 9324	105	100.0	-	42.9	57.1	18.0	74.0	8.0	95.2	4.8	-	15.2	84.8	AD	OB
TSP 9325	90	100.0	-	80.0	20.0	24.3	77.1	5.6	88.9	11.1	-	55.5	44.5	ÇD	OB
TSP 9326	115	100.0	-	100.0	-	19.0	75.0	6.0	88.7	11.3	-	34.7	65.3	ÇD	OB
TSP 9327	100	100.0	-	98.0	2.0	27.7	52.2	20.1	93.0	7.0	-	-	100.0	AD	B
TSP 9328	85	100.0	-	100.0	-	76.5	21.2	2.3	20.0	69.3	10.7	5.0	85.0	AD	B
TSP 9329	120	90.1	9.9	66.7	33.3	13.6	71.8	14.6	90.0	8.3	1.7	4.0	96.0	AD	B
TSP 9330	125	96.0	4.0	93.6	6.4	18.0	64.0	18.0	94.0	5.1	0.9	4.8	95.2	AD	B
TSP 9331	118	94.9	5.1	94.1	5.9	14.0	59.0	25.0	72.9	21.2	5.9	4.2	95.8	AD	B
TSP 9332	120	100.0	-	100.0	-	17.0	78.0	8.0	41.7	58.3	-	100.0	-	ÇD	OG
TSP 9333	130	100.0	-	100.0	-	57.1	42.9	-	96.2	3.8	-	97.6	2.4	AD	OB
TSP 9334	120	100.0	-	100.0	-	14.0	76.0	10.0	66.0	33.3	0.7	100.0	-	ÇD	OG
TSP 9335	115	100.0	-	100.0	-	81.0	16.8	2.2	100.0	-	-	5.5	94.5	AD	OB
TSP 9336	115	100.0	-	92.2	7.8	13.3	58.1	28.6	87.0	7.8	5.2	6.1	93.9	AD	OB
TSP 9337	95	100.0	-	96.8	3.2	83.7	16.3	-	100.0	-	-	9.5	90.5	AD	B
TSP 9338	110	100.0	-	100.0	-	2.2	25.6	83.2	90.0	10.0	-	25.4	74.6	ÇD	OB
TSP 9339	115	100.0	-	89.5	10.5	33.3	38.1	28.6	94.9	4.3	0.8	99.0	1.0	AD	OB
TSP 9340	115	100.0	-	82.6	17.4	28.6	46.7	24.7	87.0	13.0	-	82.6	17.4	AD	OB

Çizelge 4.1'den Devam

Kütük No	n	Karpel Sayısı		Kapsül Sayısı		Kapsül Tüylülüğü			Sap Tüylülüğü			Yaprak Sekilliliği		Dallanma Durumu	Erken- cilik
		2	4	1	3	yok	seyrek	sık	yok	seyrek	sık	parçalı	düz		
TSP 9341	100	100.0	-	95.0	5.0	73.3	20.5	6.2	96.0	3.0	1.0	80.0	20.0	AD	OE
TSP 9342	105	100.0	-	100.0	-	64.7	31.7	3.6	95.0	4.7	0.3	82.4	7.6	ÇD	OE
TSP 9343	115	100.0	-	94.8	5.2	72.0	25.0	3.0	95.7	2.6	1.7	91.4	8.6	AD	OE
TSP 9344	100	100.0	-	100.0	-	62.3	28.2	9.4	93.0	7.0	-	97.0	3.0	ÇD	OE
TSP 9345	105	100.0	-	95.2	4.8	62.5	30.0	7.5	96.2	3.8	-	98.0	2.0	ÇD	OE
TSP 9346	110	100.0	-	100.0	-	68.4	29.5	2.1	100.0	-	-	85.0	15.0	ÇD	OE
TSP 9347	100	100.0	-	100.0	-	64.0	25.8	7.2	98.0	2.0	-	100.0	-	AD	OE
TSP 9348	65	100.0	-	96.9	3.1	66.6	28.4	5.0	100.0	-	-	100.0	-	ÇD	OE
TSP 9349	100	100.0	-	100.0	-	80.0	15.6	4.4	100.0	-	-	100.0	-	ÇD	OE
TSP 9350	60	100.0	-	83.4	16.6	72.7	21.8	5.5	96.7	3.3	-	100.0	-	ÇD	OE
TSP 9351	80	100.0	-	93.7	6.3	50.0	42.8	7.2	85.0	15.0	-	87.5	12.5	ÇD	OE
TSP 9352	76	96.1	3.9	96.1	3.9	21.4	74.2	4.4	92.0	8.0	-	86.6	13.4	ÇD	OE
TSP 9353	90	100.0	-	96.7	3.3	62.5	35.0	97.5	94.5	5.5	-	100.0	-	ÇD	E
TSP 9354	78	96.2	3.8	92.2	7.8	32.8	64.2	3.0	93.6	6.4	-	93.5	6.5	ÇD	OE
TSP 9355	100	100.0	-	96.0	4.0	43.5	56.5	-	95.0	5.0	-	90.0	10.0	ÇD	E
TSP 9356	80	97.5	2.5	97.5	2.5	46.1	44.6	-	9.2	97.5	-	100.0	-	ÇD	OE
TSP 9357	80	100.0	-	100.0	-	9.2	60.0	30.8	-	96.2	3.8	100.0	-	ÇD	OE
TSP 9358	110	100.0	-	100.0	-	11.1	44.4	44.5	9.3	72.7	18.0	100.0	-	ÇD	OE
TSP 9359	90	100.0	-	100.0	-	51.5	48.5	-	75.5	22.2	2.3	100.0	-	ÇD	OE
TSP 9360	120	100.0	-	100.0	-	52.7	42.7	5.6	70.9	27.5	1.6	100.0	-	ÇD	OE
TR 37549	80	100.0	-	100.0	-	-	-	-	75.0	25.0	-	96.0	4.0	ÇD	E
TR 38215	77	100.0	-	97.4	2.6	-	-	-	89.6	7.8	2.6	74.0	26.0	AD	E
TR 38253	100	100.0	-	100.0	-	-	-	-	87.0	13.0	-	30.0	97.0	AD	E
TR 39702	85	100.0	-	84.6	15.3	-	-	-	64.7	35.3	-	35.3	64.7	ÇD	E
TR 39712	90	100.0	-	100.0	-	-	-	-	92.0	8.0	-	27.8	72.2	AD	E
TR 39716	100	100.0	-	100.0	-	-	-	-	94.0	6.0	-	40.0	60.0	AD	E
TR 45506	100	100.0	-	98.0	2.0	-	-	-	57.0	43.0	-	42.0	58.0	AD	E
TR 45515	85	100.0	-	96.5	3.5	-	-	-	63.6	36.4	-	75.0	25.0	ÇD	E
TR 45524	115	100.0	-	100.0	-	-	-	-	74.0	26.0	-	100.0	-	AD	E
TR 45532	125	100.0	-	97.6	2.4	-	-	-	76.0	24.0	-	88.0	12.0	AD	E
TR 48929	130	100.0	-	100.0	-	-	-	-	94.0	6.0	-	100.0	-	AD	OE
TR 48930	110	100.0	-	100.0	-	-	-	-	95.2	4.8	-	100.0	-	AD	OE
Genel		99.60	0.40	94.82	5.18	42.61	47.24	11.57	80.19	19.14	1.25	48.37	51.73		

1: Tek kapsüllü, 3: Üç kapsüllü, 2: İki karpelli 4: Dört karpelli, AD: Az dallı (<3 adet), ÇD: Çok Dallı (>3 adet), E: Erkençi, OE: Orta Erkençi, OG: Orta Geççi

4.1.2. Yaprak koltuğunda kapsül sayısı

Susamda kapsülde karpel sayısı dışında ele alınan önemli diğer bir genetik özellik de bogumda kapsül sayısıdır. Her iki özellik de susam çeşit ayırımında başlıca kullanılan kriterler arasında yer almaktadır (Hiltebrandt 1932, Kobayashi 1981 ve 1985, Hu 1985b). Susam bitkisinde

her bir yaprak koltuğunda bir veya üç çiçek oluşmaktadır. Tek çiçekli oluşumda iki yan tomurcuk nektar bezesi olarak gelişirken, üç çiçekli oluşumda her üç tomurcukta çiçeğe dönüşerek üç kapsüllü yapı ortaya çıkmaktadır (Bkz. Şekil 3). Böylece susam çeşitleri boğumda oluşturduğu kapsül sayısına göre tek ve üç kapsüllü (*monocapsulle* ve *tricapsulle*) olarak sınıflandırılmaktadır. Kapsülde karpel sayısı ve boğumda kapsül sayısının monogenik kalıtım gösterdiği, iki karpelliligin dört karpellilik üzerine ve tek kapsüllülüğün üç kapsüllülük üzerine dominant olduğu saptanmıştır (Hu 1985b).

Araştırılan populasyonlarda ortalama olarak %94.82 oranında tek kapsüllülük ve %5.18 oranında üç kapsüllülük saptanmıştır (Çizelge 4.1). Bu sonuçlar, Türkiye susam populasyonlarının büyük çoğunlukla tek kapsüllü olduğunu göstermiştir. Ege, Akdeniz ve G.Dogu Anadolu orijinli çeşitlerde üç kapsüllülük bulunurken, Trakya orijinli çeşitlerin hiç birinde üç kapsüllülüğe rastlanılmamıştır (Çizelge 4.1). Demir (1962) bulgularımıza çok yakın sonuçlarla, Türkiye susamlarının %92.8'nin tek kapsüllü ve %7.2'sinin üç kapsüllü olduğunu saptamıştır.

4.1.3. Tohum kabuğu rengi

Tohum rengi, susamda varyete sınıflandırılmasında kullanılan önemli morfolojik özelliklerden birisidir. Kalıtımı basit olup bir veya en fazla iki gen çifti tarafından kontrol edilmekte, koyu renklilik açık renkliliğe dominant bulunmaktadır (Demir 1962, Weiss 1971). Dünya üzerinde yayılış gösteren 37 tür ve kültürü yapılan yaklaşık 3000 varyete ile çok zengin bir form zenginliği olan susamın (Kobayashi 1981), beyazdan siyaha kadar değişen çok fazla sayıda tohum rengi bulunmaktadır. Susamda tohum kabuğu rengi ile tohumun yağ ve yağ asitleri içeriği arasında yakın

ilişkilerin bulunduğu saptanmıştır (Demir 1962, Raie ve Salma 1985, Saleem ve Tajammal 1988, Baydar ve Turgut 1997).

Demir (1962) ülkemiz yerel susam çeşitlerinde "Oswalt Renk Iskalası" kullanarak yaptığı renk sınıflandırmasında 14 farklı renk teşhis etmiş, fakat olgunlaşma farklılıklarının neden olacağı renk değişimlerinin yanılgıya yol açabileceği görüşünden giderek; beyaz, sarı, kahverengi, koyukahverengi ve siyah olmak üzere başlıca 5 renk grubunu esas almıştır. Çizelge 4.2'de Türkiye'de susam kültürü yapılan bölgeleri temsilen toplanan 60 susam populasyonunun orijinal tohum örneklerinde, bu 5 renk grubu temel alınarak saptanan oransal dağılımlar verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı bölgelerde yetiştirilen yerel susam çeşitlerinin tohum kabuğu renklerine göre dağılımı (%)

Bölgeler	Beyaz	Sarı	Kahverengi	Koyukahve	Siyah
Marmara (13)*	-	73.08	26.92	-	-
Ege (22)	34.86	25.00	38.09	-	2.04
Akdeniz (16)	0.20	12.12	87.68	-	-
G.Doğu An. (9)	-	13.66	37.22	47.88	1.24
Genel (60)	12.83	30.11	48.93	7.18	0.95

*) Rakamlar bölgeleri temsil eden yerel çeşit sayısını göstermektedir.

Türkiye yerel susam çeşitlerinde yapılan renk sınıflandırmalarında; %48.93'ünün kahverengi, %30.11'inin sarı, %12.83'ünün beyaz, %7.18'inin koyukahverengi ve %0.95'inin siyah tohumlu olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2). Demir'in (1962) araştırmasında bu oranlar sırasıyla %44.43, %35.18, %11.91, %7.33 ve %1.15 olarak saptanmış ve her iki bulgular arasında çok yakın benzerlikler bulunmuştur. Bu sonuçlardan da anlaşıldığı gibi, Türkiye'de daha çok

kahverengi ve sarı tohumlu, en az siyah tohumlu yerel çeşitlerin kültürü yapılmaktadır.

Susam tarımının yapıldığı ekolojik bölgeler arasında da tohum rengi bakımından belirgin farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Çizelge 4.2'de de görüldüğü gibi Marmara bölgesinde daha çok sarı (%73.08), Ege bölgesinde daha çok kahverengi (%38.09) ve beyaz (%34.86), Akdeniz bölgesinde daha çok kahverengi (%87.68) ve G.Doğu Anadolu'da ise daha çok koyukahverengi (%47.88) ve kahverengi (%37.22) tohumlu yerel çeşitlerin kültürü yapılmaktadır.

4.1.4. Sap ve kapsül tüylülüğü

Susamda bir çeşit özelliği olan tüylülük, genellikle bitkinin gövdesindeki tüm organlar üzerinde farklı sıklıklarda ve uzunluklarda bulunmaktadır. Ancak tüysüz (çıplak) varyetelere de rastlamak mümkün olabilmektedir (Weiss 1971). Demir (1962) Türkiye susamlarını gövde tüylülüğüne göre kısa ve seyrek tüylü, uzun ve seyrek tüylü, uzun ve sık tüylü olarak 3 grup altında toplamış ve Türkiye'de başlıca kısa ve seyrek tüylerle kaplı susamların kültürünün yapıldığını açıklamıştır. Weiss (1971) ise çeşit ayırımında tüylülük özelliğini düz, hafif tüylü ve sık tüylü olarak sınıflandırmanın yeterli olabileceğini bildirmiştir. Bu nedenle araştırmada hem sap hem de kapsül tüylülük sınıflandırması, Weiss'in verdiği sınıflar dikkate alınarak yapılmıştır.

Araştırılan susam populasyonlarında sapların %80.19'u çıplak veya gözle zor görülür kısa tüylü, %19.14'ü seyrek tüylü ve sadece %1.25'i sık tüylü olarak bulunmuştur. Buna karşılık kapsüllerinin %42.61'i çıplak veya gözle zor görülür kısa tüylü, %47.24'ü seyrek tüylü ve %11.57'si sık tüylü olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1). Bu sonuçlar Türkiye'de kültürü yapılan yerel susam çeşitlerinin

çoğunluğunun saplarının ve kapsüllerinin tüysüz veya seyrek tüylü, daha azının ise sık tüylü olduğunu göstermektedir. Hiltebrandt (1932) ve Demir (1962)'in yaptığı çalışmalarda da Türkiye susamlarının çoğunluğunun kısa ve seyrek tüylü gövdeye sahip oldukları bildirilmiştir.

4.1.5. Yaprak şekli

Susamda yapraklar şekil ve büyüklük olarak hem aynı bitki üzerinde hem de varyeteler arasında büyük bir değişim gösterir. Bu bakımdan susam, yaprak tipi özelliği heteromorfik olan bitkilerdendir. Genel olarak susam bitkisinde alt yapraklar oval şekilli düz yapıda, orta yapraklar palmat ve/veya trifoliate şekilli parçalı yapıda, üst yapraklar ise mızrak başı şekilli dar-uzun yapıda oluşmaktadır. Susam yapraklarında görülen bu heteromorfik şekillilik, kalıtsal olmakla birlikte, çevre faktörlerinden özellikle de fotoperyotdan etkilenmektedir. Kısa gün koşullarında yetiştirilen susam bitkilerinde daha çok oval şekilli düz yapıda, nötr ve uzun gün koşullarında yetiştirilenlerde ise daha çok trifoliate şekilli parçalı yapıda yapraklar meydana gelmektedir (Murty ve Bhatia 1987, Turgut ve Baydar 1994). Bu bakımdan, farklı zamanlarda ekilen aynı susam çeşidinin yaprak şekili yönünden önemli farklılıklar göstermesi doğal karşılanmalıdır.

Türkiye susam populasyonlarında yaprak kenar şekilliliği bakımından oldukça geniş bir varyasyon olduğu saptanmıştır. Araştırılan materyalin ortalama olarak %48.36'sı tam parçalı, %51.73'ü düz veya hafif yırtmaçlı yapraklar meydana getirmiştir (Çizelge 4.1). Daha önceden belirtildiği gibi, bu oranların değişik yetiştirme ortamlarında önemli şekilde değişebileceği göz önünde tutulmalıdır. Hiltebrandt (1932) Türkiye susamlarının %44.4'nün yaprak kenarları düz veya hafif yırtmaçlı,

%55.6'sının ise parçalı yapıda olduğunu, Demir (1962) ise bu oranların sırasıyla %66.5 ve %37.2 olduğunu saptamıştır.

Trakya orijinli populasyonlar tamamen düz, Muğla (*Dalaman, Köyçeğiz*), Adana (*Kozan, Osmaniye*), Diyarbakır ve Sırnak kökenli populasyonlar tamamen parçalı yapıda yaprak oluşturmıştır. Genel olarak kuzeyden güneye, batıdan doğuya doğru gidildikçe parçalı yapraklılık artmıştır. Ayrıca orta yaprakları oval şekilli ve basit yapıda olan populasyonların daha çok erkenci grupta, parçalı yapıda olan populasyonların daha çok orta olumlu ve geçici grupta yer aldığı gözlenmiştir (Çizelge 4.1).

4.1.6. Dallanma durumu

Susamda dallanma durumu karakteristik bir özelliktir. Susamda dallanma özelliği dallanmama özelliği üzerine dominanttır ve tek genle idare edilmektedir (Hu 1985a). Ancak, bitkinin dallanma derecesi üzerine çevresel faktörlerin büyük etkisi bulunmaktadır (Weiss 1971). Susamda yapılan bitki tip sınıflandırmalarında kapsülde karpel sayısı, bogumda kapsül sayısı, kapsül filotaksisi gibi kriterlere ek olarak (Kobayashi 1981, Hu 1985a) dallanma özelliğine de yer verilmiştir (Anonymous 1986). Hiltebrandt (1932), susamda 3'den az yan dal sayısı meydana getiren çeşitleri az dallanan, 3'den fazla sayıda yan dal meydana getiren çeşitleri ise çok dallanan çeşitler olarak sınıflandırmıştır. Bu çalışmada, Türk susam populasyonlarının dallanma durumuna göre sınıflandırılmasında bu değerler temel alınmıştır.

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, Türk susam Populasyonları az veya çok tamamı dallanmaktadır. populasyonların %69.1'nin az dallandığı, %38.9'nun ise çok dallandığı saptanmıştır. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda da Türkiye susamlarının az çok tamamının

dallandığını, ancak çok dallanan çeşitlerin yoğunlukta olduğu belirtilmiştir (Hiltebrandt 1932, Demir 1962).

4.1.7. Erkencilik

Türkiye susam populasyonlarının tamamının *indeterminat* büyüme özelliğine sahip oldukları gözlenmiştir. Bu tipten bitkilerin büyüme ve gelişme dönemleri süresince bir yandan çiçeklenme bir yandan da olgunlaşma devam etmektedir. Bu durum, susamın olgunlaşma süresinin kesin olarak belirlenmesini olanaksızlaştırmaktadır. Bu nedenle gelişme sürelerine göre populasyonların sınıflandırılması, ilk çiçeklenme tarihleri temel alınarak yapılmıştır. Weiss (1971) susamda çiçeklenme ile olgunlaşma süresi arasında çok yakın bir paralellik olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.1'de de görüldüğü gibi Türkiye susam populasyonlarının çoğunluğu erkenci olgunlaşma grubunda yer almaktadır. Ortalama olarak %55.5'nin erkenci, %41.7'sinin orta erkenci ve %2.8'nin orta geççi olgunlaşma grubunda yer aldığı saptanmıştır. Demir (1962) ise Türkiye susamlarının genel olarak gelişme süresi bakımından orta erkenci ve orta geççi olduklarını bildirmiştir.

Yukardan dallanan ve bu nedenle ilk kapsül bağalama yüksekliği fazla olan populasyonların daha çok orta olumlu veya geççi grupta, aşağıdan dallanan ve bu nedenle ilk kapsül bağlama yüksekliği düşük olan populasyonların daha çok erkenci grupta yer aldığı gözlenmiştir. Kuzey bölgelerinden (özellikle Trakya bölgesi) orijin almış çeşitlerin güney orijinli çeşitlere göre daha erkenci oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.1). Benzer şekilde Pathriana ve Perera (1988) kuzey enlemlerinden gelen susam çeşitlerin tropik orijinli çeşitlere göre çok daha erkenci olduğunu bildirmiştir.

4.2. Verim ve Kalite Özellikleri

Ülkemizde, kendi ekolojik yetiştirme koşullarına yüksek derecede uyum sağlamış olan çok sayıda yerel susam çeşidi bulunmaktadır. Hemen hemen Türkiye'nin tüm susam ekim bölgelerinden sağlanmış susam populasyonların verim ve kalite özellikleri bakımından gösterdiği varyasyonun belirlenmesi, susamda yapılacak ıslah çalışmaları için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada mevcut varyasyon içinden üstün verimli ve üstün kaliteli populasyonların belirlenerek, bu üstün populasyonlar içinden yüksek verimli ve yüksek kaliteli hatların geliştirilmesi amaçlanmıştır.

4.2.1. Tohum verimi

1993 yılında araştırmada kullanılan susam populasyonları ve kontrol çeşitlerinin bitki tohum verimi için *t* ve *augmented* düzeltilmiş değerleri ile ortalama parsel verimleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Populasyonların düzeltilmiş bitki tohum verimleri 1.70 g (TSP 9344) ve 12.30 g (TR 38253) arasında, parsel tohum verimleri 61.4 g (TSP 9312) ve 583 g (TR 48930) arasında değişmiştir. Kontrol çeşitleri arasında Muganlı-57 çeşidinin hem bitki hem parsel veriminin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Populasyonlardan 5 adedinin (TSP 9308, TSP 9323, TSP 9324, TR 38215 ve TR 38253) düzeltilmiş bitki verimlerinin Muganlı-57 çeşidini geçtiği, fakat yapılan *t* testinde bu populasyonlarla kontrol çeşitleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.3). Ancak her bir populasyonun kendi içinde tohum verimi bakımından geniş bir varyasyon göstereceği varsayımından gidilerek; TSP 9308, TSP 9324, TR 38215 ve TR 38253 populasyonları üstün verim tipi populasyonlar olarak belirlenmiştir.

Populasyon seçimlerinde dallanma şekli, sık ve düzenli kapsül dizilişi, yatmaya ve hastalıklara (özellikle *Fusarium* ve *Alternaria*) dayanıklılık gibi fenolojik gözlemlere de önem verilmiştir (Kobayashi 1981, Murty ve Bhatia 1987, Rong ve Wu 1989).

Çizelge 4.3. Gerçekleşen ve düzeltilmiş bitki verimleri ve ortalama parsel verimleri ile populasyonların bitki verimlerinin kontrol çeşitlere göre t değerleri

Kütük No	t değerleri ($\alpha=0.05$)			Bitki verimi g/bitki		Parsel verimi (g/parsel)
	Muganlı	Özberk	Gölmarmara	Gerçekleşen	Düzeltilmiş	
TSP 9301	-1.728	0.237	0.149	5.36	7.04	125.0
TSP 9302	-2.520*	-1.779	-2.344*	3.38	5.06	124.4
TSP 9303	-2.353*	-1.684	-1.886	3.84	5.52	162.5
TSP 9304	-3.319*	-1.404	-1.559	3.61	5.29	110.7
TSP 9305	-2.453*	-1.015	-1.351	4.12	5.80	139.7
TSP 9306	-2.071	-1.873	-2.378*	3.82	6.09	165.3
TSP 9307	-1.157	-1.235	-1.185	4.59	6.86	152.6
TSP 9308	0.978	1.234	1.783	9.33	11.60	347.7
TSP 9309	-1.361	-1.505	-2.300*	3.84	6.11	221.7
TSP 9310	1.620	0.762	1.315	6.81	9.08	259.9
TSP 9311	-0.178	0.230	0.464	5.94	8.21	211.3
TSP 9312	-1.362	-1.015	-1.113	4.37	6.64	61.4
TSP 9313	-1.668	-1.873	-1.392	3.80	6.07	244.1
TSP 9314	-0.592	-0.349	-0.106	5.22	7.49	265.8
TSP 9315	0.367	0.943	1.210	6.92	9.19	405.6
TSP 9316	-0.357	0.490	0.426	7.53	8.24	427.1
TSP 9317	0.210	1.480	1.179	8.62	9.33	286.0
TSP 9318	-1.179	-0.173	-0.195	6.51	7.22	239.0
TSP 9319	-1.848	-1.310	-1.297	4.97	5.68	205.4
TSP 9320	0.336	1.192	0.980	8.76	9.47	319.0
TSP 9321	-0.290	1.127	0.756	7.79	8.50	375.7
TSP 9322	-0.355	0.350	0.316	7.40	8.11	406.9
TSP 9323	0.678	2.626*	1.744	9.28	9.99	337.0
TSP 9324	0.402	1.431	1.345	8.88	9.59	330.9
TSP 9325	-2.791*	-2.598*	-2.388*	3.83	4.54	215.0
TSP 9326	-2.725*	-2.932*	-1.501	5.34	5.11	187.4
TSP 9327	-1.778	-1.630	-0.192	6.37	6.14	224.6
TSP 9328	-2.591*	-1.405	-0.086	6.53	6.30	346.8
TSP 9329	-0.966	-0.678	1.220	7.85	7.62	383.7
TSP 9330	-2.831	-2.965*	-1.417	5.25	5.02	416.8
TSP 9331	-2.075	-1.251	-1.392	6.05	5.54	380.1
TSP 9332	-1.908*	-2.834*	-3.392*	4.74	4.23	120.9
TSP 9333	-1.621	0.576	-0.430	7.12	6.61	275.7
TSP 9334	-5.836*	-2.454*	-3.280	4.83	4.32	143.8
TSP 9335	-0.470	1.248	1.348	9.30	8.79	406.1
TSP 9336	-2.266*	-0.355*	-3.517*	5.17	3.25	429.0
TSP 9337	-0.315	1.434	0.070	7.30	5.38	314.1

Çizelge 4.3'den Devam

Kütük No	t değerleri ($\alpha=0.05$)			Bitki verimi g/bitki		Parsel verimi (g/parsel)
	Muganlı	Özberk	Gölmarmara	Gerçekleşen	Düzeltilmiş	
TSP 9338	-1.910	-0.050	-2.178	5.49	3.57	355.8
TSP 9339	-0.168	1.180	0.200	7.60	5.68	320.9
TSP 9340	-1.178	-0.070	-1.190	5.49	3.57	406.5
TSP 9341	-0.726	0.676	-0.521	6.40	4.48	361.5
TSP 9342	-1.970	-0.737	-3.526*	4.75	2.83	378.9
TSP 9343	-2.038	-1.580	-2.787*	4.11	2.19	200.4
TSP 9344	-2.288*	-1.671	-3.861*	3.62	1.70	238.1
TSP 9345	-4.728*	-3.028*	-2.273*	5.40	3.48	372.4
TSP 9346	-1.897	-5.148*	-2.334*	6.70	4.76	232.3
TSP 9347	-3.564*	-3.630*	-2.619*	4.90	2.98	210.7
TSP 9348	-2.283*	-2.007	-1.433	6.47	4.53	246.4
TSP 9349	-0.627	-0.726	-0.188	8.60	6.66	387.2
TSP 9350	-4.738*	-4.455*	-3.504*	4.73	2.79	176.3
TSP 9351	-0.207	-0.774	0.199	9.47	7.53	387.8
TSP 9352	-3.461*	-4.116*	-2.783*	5.84	3.90	196.9
TSP 9353	-1.522	-2.258	-1.305	7.52	5.58	221.7
TSP 9354	-3.873*	-3.331*	-2.539	5.60	3.66	226.1
TSP 9355	-4.164*	-0.022	-1.284	5.56	3.62	313.5
TSP 9356	-2.484*	0.679	-0.375	6.88	7.24	258.3
TSP 9357	-4.122*	-0.875	-1.808	4.30	4.66	129.8
TSP 9358	-2.964*	-0.513	-1.421	4.73	5.09	160.1
TSP 9359	-3.765*	-0.167	-1.302	5.36	5.72	165.9
TSP 9360	-4.434*	-0.542	-2.040	4.85	5.21	233.7
TR 37549	-1.070	0.067	-0.428	9.97	9.19	295.6
TR 38215	0.480	1.215	1.031	12.44	11.66	480.5
TR 38253	0.639	1.414	1.072	13.08	12.30	406.6
TR 39702	-1.935	-1.082	-2.028	7.53	6.75	380.9
TR 39712	-1.343	0.781	1.115	8.94	8.10	345.0
TR 39716	-0.725	2.934*	2.858*	10.68	8.05	376.8
TR 45506	-2.099	0.425	0.875	8.42	5.79	360.7
TR 45515	-0.894	1.905	2.001	10.45	7.82	241.5
TR 45524	-1.424	1.232	1.201	9.23	6.60	557.6
TR 45532	-1.572	0.196	0.601	7.97	5.34	391.8
TR 48929	-1.428	1.449	2.564*	9.49	6.86	508.0
TR 48930	-0.616	2.361*	3.028*	10.67	8.04	583.0
Muganlı-57						9.42 a 476.3
Özberk-82						7.31 b 409.0
Gölmarmara						7.30 b 359.6
L.S.D. (%5) (Kontrolller)						0.94
L.S.D. (%5) (Populasyonlar)						3.24

4.2.2. Kalite özellikleri

Kalite özellikleri olarak yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu araştırılmıştır. Bu iki özellik ayrı ayrı ele alınarak aşağıda değerlendirilmiştir. Populasyonların 1993 yılındaki yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonuna ilişkin ortalama değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

4.2.2.1. Yağ içeriği

1993 yılında yapılan yağ analizlerinde, Türkiye susam populasyonlarının ortalama %44.1 oranında yağ içerdiği ve populasyonlar arasında %16.8 (%35.1-51.9) oranında bir değişim aralığı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4). Bu değişim aralığı, yağ içeriği bakımından Türkiye susam populasyonlarının çok geniş bir varyasyon gösterdiğini kanıtlamaktadır. Oysa Yarosh ve Ivanenko (1984) Küçük Asya, Buhara ve Tajik susam ekotipleri arasında yağ içeriği bakımından en fazla %6'ya kadar bir değişim aralığının olduğunu belirlemişlerdir.

Türkiye susamları yağ içeriği bakımından dünya susam germplazmları arasında en ön sıralarda yer almaktadır. Örneğin, Demir (1962) Türkiye'nin yerel susam çeşitlerinden seçtiği 51 teksel seleksiyonda yağ içeriğinin %57.43 ortalama ile %53.89-%62.05 arasında değiştiğini, Arzumanoğlu (1963), dünyada özellikle Orta Asya, Afganistan ve Türkiye'de yetiştirilen susam varyetelerinin %61.0-63.0 gibi çok yüksek oranlarda yağ içerdiğini, Yarosh ve Ivanenko (1984) ise Türkiye'yi de içine alan Küçük Asya, Buhara ve Tajik ekotiplerine ait 7 formun %60'dan fazla yağ içerdiğini tespit etmişlerdir. Baydar (1996) Antalya koşullarında Türkiye orijinli yerel çeşitlerle yabancı orijinli çeşitleri karşılaştırmış, ortalama %62.8 ile yerel çeşitlerin yabancı çeşitlere göre ortalama %6.2 oranında daha fazla yağ içerdiğini saptamıştır.

Çizelge 4.4. Türkiye susam populasyonlarının yağ kalite özellikleri

Kütük No	Yağ Oranı %	Yağ Asitleri (%)				
		Palmitik C16:0	Stearik C18:0	Oleik C18:1	Linoleik C18:2	Diğer
TSP 9301	39.5	10.0	4.4	44.5	40.1	1.0
TSP 9302	43.1	9.6	4.2	44.2	40.8	1.2
TSP 9303	44.5	9.9	4.2	43.5	41.6	0.8
TSP 9304	43.5	9.7	4.0	44.3	40.9	1.1
TSP 9305	39.3	9.8	4.0	45.3	39.9	1.0
TSP 9306	40.7	9.8	4.0	44.1	40.9	1.2
TSP 9307	41.8	9.6	4.0	44.5	40.7	1.2
TSP 9308	42.7	9.3	4.0	43.2	42.6	0.9
TSP 9309	43.6	9.8	4.0	43.7	41.5	1.0
TSP 9310	42.8	9.5	4.3	42.8	43.2	0.2
TSP 9311	35.1	9.8	4.5	43.3	41.6	0.8
TSP 9312	42.4	9.6	4.5	42.4	41.8	1.7
TSP 9313	39.8	9.7	4.4	42.0	42.9	1.0
TSP 9314	43.7	9.8	4.3	41.7	43.4	0.8
TSP 9315	44.8	9.6	4.3	42.0	42.8	1.3
TSP 9316	42.8	9.6	4.3	42.5	42.9	0.7
TSP 9317	47.3	9.7	4.5	42.5	41.8	1.5
TSP 9318	47.1	9.6	4.4	43.3	42.0	0.7
TSP 9319	45.2	9.6	4.4	43.4	41.8	0.7
TSP 9320	44.6	9.6	4.4	41.1	43.2	1.7
TSP 9321	43.9	10.2	4.6	42.6	41.9	0.7
TSP 9322	45.9	9.8	4.4	42.0	42.8	1.0
TSP 9323	44.5	10.0	4.6	41.9	42.7	0.8
TSP 9324	46.2	9.8	4.4	41.4	43.2	1.2
TSP 9325	45.0	9.4	4.5	42.9	42.4	0.8
TSP 9326	43.1	9.7	4.9	42.5	42.2	0.7
TSP 9327	45.5	9.8	4.5	42.9	42.1	0.7
TSP 9328	44.1	9.7	4.4	44.0	40.5	1.4
TSP 9329	46.3	9.8	4.3	42.7	42.4	0.8
TSP 9330	44.0	9.7	4.2	42.9	42.0	1.2
TSP 9331	47.3	9.6	4.2	44.4	40.4	1.4
TSP 9332	38.6	9.1	4.8	47.2	38.2	0.7
TSP 9333	45.2	9.1	4.5	45.5	40.2	0.7
TSP 9334	44.0	8.7	4.8	46.7	38.5	1.3
TSP 9335	50.1	9.3	4.3	44.9	40.5	1.0
TSP 9336	47.9	9.6	4.2	44.3	40.5	1.4
TSP 9337	51.9	9.5	4.6	44.6	40.5	0.8
TSP 9338	46.5	9.3	4.7	46.5	38.5	1.0
TSP 9339	42.2	9.2	4.3	44.2	41.6	0.7
TSP 9340	46.5	9.3	4.8	43.8	41.5	0.6
TSP 9341	50.0	9.3	4.8	42.6	42.7	0.6
TSP 9342	46.9	9.4	4.8	42.6	41.9	1.3
TSP 9343	46.9	9.2	4.8	42.8	42.1	1.1
TSP 9344	46.1	8.9	4.6	43.4	42.1	1.0
TSP 9345	47.8	9.3	4.9	42.1	42.9	0.8

Çizelge 4.4'den Devam

Kütük No	Yağ Oranı %	Yağ Asitleri (%)				
		Palmitik C16:0	Stearik C18:0	Oleik C18:1	Linoleik C18:2	Diğer
TSP 9346	41.6	9.3	4.9	42.7	42.5	0.6
TSP 9347	44.1	9.4	4.7	42.4	42.9	0.6
TSP 9348	45.7	9.2	4.8	43.5	42.0	0.5
TSP 9349	46.6	9.3	5.0	42.5	42.2	1.0
TSP 9350	43.1	9.1	5.0	43.1	41.7	1.1
TSP 9351	46.4	9.3	4.8	43.5	41.3	1.1
TSP 9352	42.9	9.6	4.4	43.5	41.1	1.4
TSP 9353	45.6	9.3	4.9	46.2	39.0	0.6
TSP 9354	48.2	9.3	4.7	46.0	39.0	1.0
TSP 9355	43.3	9.2	4.8	45.1	40.4	0.5
TSP 9356	44.0	9.3	5.0	45.1	39.6	1.0
TSP 9357	39.0	9.4	5.0	45.5	38.8	1.3
TSP 9358	39.1	9.4	5.0	45.7	39.2	0.7
TSP 9359	42.2	9.4	4.9	45.0	39.3	1.4
TSP 9360	44.6	9.6	4.9	45.2	39.5	0.8
TR 37549	44.3	9.5	4.5	45.8	38.8	1.4
TR 38215	43.5	9.3	4.9	46.6	38.9	0.3
TR 38253	39.8	9.3	4.6	45.0	39.5	1.6
TR 39702	42.4	9.5	4.8	44.3	40.7	0.7
TR 39712	37.8	9.6	4.7	45.6	39.5	0.6
TR 39716	43.7	9.5	4.7	44.6	39.9	1.3
TR 45506	45.8	9.5	4.7	44.3	40.2	1.3
TR 45515	46.6	9.5	4.6	43.0	42.0	0.9
TR 45524	44.3	9.4	4.3	43.6	41.9	0.8
TR 45532	44.4	9.8	4.4	42.6	39.7	3.5
TR 48929	44.6	9.5	4.3	45.3	40.1	0.8
TR 48930	50.1	9.9	4.4	42.9	41.3	1.5
Ortalama	44.1	9.5	4.5	43.8	41.1	1.1
St.sapma	3.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.1

Çizelge 4.5. Bölgesel farklılıkların susamda yağ ve yağ asitleri kompozisyonu üzerindeki etkisi

Bölgeler		Yağ %	Yağ Asitleri (%)			
			Palmitik	Stearik	Oleik	Linoleik
Marmara	(13)*	40.9	9.7	4.2	43.7	42.4
Ege	(22)	45.0	9.6	4.5	43.2	41.7
Akdeniz	(16)	46.3	9.3	4.7	43.4	41.7
G.D.Anadolu	(9)	43.2	9.4	4.8	45.3	39.5

*) Rakamlar; bölgeleri temsil eden yerel çeşit sayısını göstermektedir.

1993 yılında Türkiye susam populasyonları arasında sırasıyla %51.9 ve %50.1 oranlarında en yüksek yağ oranları veren TSP 9337 (*Burdur-Bucak*) ve TR 48930 populasyonları yüksek yağ tipi populasyonlar olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Bu populasyonlardan saf hat seleksiyonu ile yüksek yağ tipi hatların geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Demir (1962), Arzumanova (1963) ve Yarosh ve Ivanenko (1984) tarafından Türkiye'de kültürü yapılan susam varyete ve ekotiplerinde yağ içeriğinin %63.0'e kadar çıkabildiğinin açıklanması, geliştirilecek yağ tipi susam hatlarında yağ oranının %60'ın üzerine çıkarılabileceği ümidini vermiştir. Oysa, çeşitli ülkelerde yapılan ıslah çalışmaları ile geliştirilmiş hat ve çeşitlerin yağ oranları %60 sınırının çok altında bulunmuştur. Raheja vd (1989) Hindistan'da geliştirmiş oldukları 70 susam genotipinde en yüksek yağ içeriğinin %56.8 olduğunu, Nagaraj (1992) yine Hindistan'da yüksek yağ kalitesi amaçlanarak geliştirilmiş susam çeşitleri arasında en yüksek yağ içeren çeşitlerin %53-54 arasında olduğunu, Amin ve Kothari (1989) bazı yeni susam çeşitlerinde yağ oranının %33.2-52.3 arasında olduğunu saptamışlardır. Bu sonuçlar göz önüne alınırsa, %60'ın üzerinde yağ içeren hatların geliştirilmesinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

Türkiye'nin farklı ekolojik bölgelerde yetiştirilen yerel susam çeşitleri arasında yağ içeriği ve yağ asitleri bakımından belirgin farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi, Akdeniz bölgesi orijinli yerel çeşitler en yüksek, Marmara orijinli çeşitler en düşük yağ içermişlerdir. G.Doğu Anadolu orijinli çeşitler ise Marmara orijinlilerden yüksek, Ege ve Akdeniz orijinlilerden düşük yağ içermektedir. Bu sonuç, ülkemizde güneyden kuzeye batıdan doğuya doğru gidildikçe susam çeşitlerinde yağ içeriğinin azaldığını göstermektedir. Benzer şekilde, yağ asitleri içeriği ile ekolojik bölgeler arasında da yakın

ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Genel olarak kuzeyden güneye doğru inildikçe düzenli olarak palmitik ve linoleik asit azalırken, stearik asit artmıştır (Çizelge 4.5).

Farklı ekolojik bölgelerden köken almış susam çeşitlerinin, sıcaklık başta olmak üzere bir çok iklim faktörüne karşı tepkileri de kuşkusuz farklı olmaktadır. Yapılan pek çok çalışmada sıcaklık başta olmak üzere çevresel faktörlerin yağ ve yağ asitleri üzerine önemli etkilerde bulunduğu, daha sıcak ekolojilerde yetiştirilen bitkilerin tohumunda yağ ve yağda oleik asit sentezi artarken, linoleik asit sentezinin azaldığı tespit edilmiştir (Knowles 1972, Brossman ve Wilcox 1984, Pleines ve Friedt 1988,1989, Baydar ve Turgut 1994).

4.2.2.2. Yağ asitleri kompozisyonu

1993 yılında yapılan yağ asitleri analizleri sonucunda, populasyonlarda palmitik asit içeriğinin %8.7 ile %10.2 arasında, stearik asit içeriğinin %4.0 ile %5.0 arasında, oleik asit içeriğinin %41.1 (TSP 9320) ile %47.2 (TSP 9332) arasında ve linoleik asit içeriğinin %38.2 (TSP 9332) ile %43.4 (TSP 9314) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.4). Populasyonlar arasında, sırasıyla %47.2 ve %46.6 oranlarında en yüksek oleik asit içeren TSP 9332 ve TR 38215 yüksek oleik tipi olarak; sırasıyla %43.4 ve %43.2 oranlarında en yüksek linoleik asit içeren TSP 9314 ve TSP 9324 ise yüksek linoleik tipi populasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu populasyonlardan saf hat seleksiyonu ile yüksek oleik ve yüksek linoleik asit tipi hatlar geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yüksek yağ kalitesi amaçlanarak geliştirilmiş çeşit ve hatlarda; %39.9-48.3 arasında oleik ve %29.9-45.1 arasında linoleik (Raheja vd 1989), %39.1-48.7 arasında oleik ve

%35.4-44.6 arasında linoleik (Amin ve Kothari 1989), en fazla %41.0 linoleik asit (Nagaraj 1992) içerikleri saptanmıştır. Liu vd (1992) 410 susam germplasminde ortalama olarak oleik asidin %41.3 ve linoleik asidin 43.7 oranlarında bulunduğunu, bu iki yağ asidi için sırasıyla %42 ve %37'nin üstünde olan sadece 9 hat belirlenebildiğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar göz önünde tutulduğunda, geliştirilecek oleik ve linoleik asit tipi hatlarda %45 sınırının aşılması oldukça önemli bir hedef olarak görünmektedir.

4.3. Verim ve Kalite Tipi Hat Seleksiyonu

4.3.1. Verim tipi hat seleksiyonu

Populasyonlar arasından verim tipi olarak seçilen TSP 9324 ve TR 38215 populasyonlarının her birinden, 1994 yılında 100'er adet tek bitki örneklenmiştir. Bu örneklerde incelenen verim, verim özellikleri ve bitki tipleri Ek-1 ve Ek-2'de verilmiştir.

TSP 9324 populasyonundan alınan 100 adet teksel örnekte, bitki boyu 104 cm (TSP 932492) ile 160 cm (TSP 932464), ilk kapsül yüksekliği 28 cm (TSP 932492) ile 68 cm (TSP 932464), dal sayısı 1 adet (TSP 932457) ile 6 adet, ana sapta kapsül sayısı 28 adet (TSP 932424, TSP 932492) ile 70 adet (TSP 932494), bitkide kapsül sayısı 30 adet (TSP 932457) ile 168 adet (TSP 932461), 1000 tohum ağırlığı 2.30 g (TSP 932435) ile 3.50 g (TSP 932442, TSP 932464) ve bitki tohum verimi 3.97 g (TSP 932481) ile 25.08 g (TSP 932464) arasında değişmiştir. TSP 9324 orijinli teksel örneklerin %52'si BTB tipinde (*iki karpelli, üç kapsüllü, dallanan*) ve %48'i BMB tipinde (*iki karpelli, tek kapsüllü, dallanan*) bulunmuştur (Ek-1). TR 38215 populasyonundan alınan 100 adet teksel örnekte, bitki boyu 113 cm (TR 3821599) ile 162 cm (TR 3821545), ilk kapsül yüksekliği 32 cm (TR 3821599) ile

67 cm (TR 3821521), dal sayısı 1 adet (TR 3821502) ile 8 adet (TR 3821543), ana sapta kapsül sayısı 24 adet (TR 3821563) ile 52 adet (TR 3821560), bitkide kapsül sayısı 46 adet (TR 3821507) ile 182 adet (TR 3821516), 1000 tohum ağırlığı 2.25 g (TR 3821546) ile 4.00 g (TR 3821599) ve bitki tohum verimi 5.86 g (TR 3821531) ile 27.92 g (TR 3821527) arasında değişmiştir. Teksel seleksiyonların tamamının BMB tipinde (*iki karpelli, tek kapsüllü, dallanan*) olduğu belirlenmiştir (Ek-2).

Tek bitki örneklerine %20'lik seleksiyon yoğunluğu uygulanarak en yüksek tohum verimi veren 20 bitki belirlenmiş, böylece toplam 40 adet yüksek verim tipi bitki seçilmiştir. Bu bitkiler döl denetimi için 1995 yılında ayrı ayrı döl sıraları olarak yetiştirilmiş, fenolojik, morfolojik ve tarımsal özellikleri incelenmiştir. İncelenen bu özelliklere ilişkin veriler Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

TSP 9324 orijinli 20 hat arasında kontrol çeşide göre daha yüksek bitki ve parsel tohum verimi veren TSP 932440 ve TSP 932454 hatları çeşit adayı hatlar olarak belirlenmiştir. Bu hatların parsel tohum verimleri kontrol çeşide göre sırasıyla %8.73 ve %9.32 oranlarında daha yüksek bulunmuştur. Her iki hattın da bitki tipinin BTB (*iki karpelli, üç kapsüllü, dallanan*) olduğu gözlenmiştir. TR 38215 orijinli 20 hat arasından ise kontrol çeşide göre daha yüksek bitki ve parsel tohum verimi veren TR 3821560 ve TR 3821593, çeşit adayı hatlar olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6). BMB (*iki karpelli, tek kapsüllü, dallanan*) tipinde olan bu hatların parsel tohum verimleri kontrol çeşide göre sırasıyla %8.11 ve %5.63 oranlarında daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.6. TSP 9324 ve TR 38215 orijinali verim tipi hatların 1995 yılı verim ve verim özellikleri

Kütük No	Bitki		İlk Kapsül		Dal		Ana Sapta		Bitkide		1000	Tohum Verimi		Yag	Bitki	Renk
	Boyu		Yüksekligi		Sayısı		Kapsül S.		Kapsül S.		Tohum	(g)		Oranı	Tipi	
	x ± Sx		x ± Sx		x ± Sx		x ± Sx		x ± Sx		Ağır.	bitki	parsel	%		
TSP 9324																
TSP 932414	105.2	7.9	26.0	4.0	2.4	0.9	39.2	7.2	78.4	17.2	3.15	8.77	333.5	57.4	BMB	B
TSP 932417	106.2	3.6	28.4	6.7	3.2	1.1	35.2	4.1	61.2	11.5	3.30	4.92	211.5	58.8	BMB	S
TSP 932421	106.0	5.4	34.0	3.5	3.2	1.1	42.0	2.8	74.4	11.0	3.55	9.38	375.3	59.5	BTB	S
TSP 932439	103.2	9.2	31.0	4.1	3.2	1.1	36.4	3.8	66.0	12.6	2.95	8.41	353.2	58.6	BTB	B
TSP 932440	114.6	11.3	33.2	4.4	3.2	1.1	41.6	2.2	82.0	17.3	3.60	10.53	463.6	59.7	BTB	S
TSP 932442	93.4	5.0	29.4	2.9	2.8	1.1	31.2	4.1	59.6	17.5	3.75	7.66	298.7	59.9	BMB	S
TSP 932443	101.6	5.0	29.6	4.6	3.2	1.1	37.6	3.0	69.6	14.5	3.10	7.80	296.5	59.4	BTB	B
TSP 932454	116.0	5.2	33.4	9.8	2.8	1.1	37.6	4.3	65.2	9.8	3.30	11.96	466.6	60.2	BTB	B
TSP 932456	109.2	7.9	32.0	3.7	2.4	0.9	41.2	2.3	62.8	8.4	3.40	10.46	418.6	61.4	BTB	B
TSP 932462	102.8	3.1	30.6	3.4	2.4	0.9	37.2	3.6	72.0	16.6	3.15	8.15	366.9	59.9	BMB	B
TSP 932464	117.2	5.8	40.6	4.7	4.0	1.4	35.2	4.8	73.6	14.4	3.20	6.79	326.0	61.0	BMB	S
TSP 932465	102.2	10.7	29.8	5.3	3.6	0.9	35.2	3.9	61.6	9.1	3.00	6.12	269.6	58.7	BTB	B
TSP 932469	118.0	8.5	34.8	4.0	2.4	0.9	42.4	5.0	74.8	13.5	3.20	8.18	319.0	60.4	BTB	B
TSP 932470	122.8	9.4	36.2	8.6	2.8	1.1	44.0	9.3	90.4	25.9	3.45	9.55	401.3	60.0	BMB	S
TSP 932474	110.8	4.7	27.8	3.3	3.2	1.1	40.4	8.9	83.6	21.7	3.10	6.43	257.5	59.7	BTB	S
TSP 932477	118.8	7.0	42.0	5.7	4.0	1.4	39.2	4.1	86.8	28.5	3.00	7.31	278.0	59.6	BTB	B
TSP 932478	117.2	2.3	35.2	4.2	4.0	1.4	46.0	6.5	91.6	14.7	3.35	8.98	359.4	61.2	BTB	B
TSP 932485	129.8	7.5	42.6	5.0	3.2	1.1	42.4	7.1	87.6	26.3	3.10	7.38	302.5	59.4	BMB	B
TSP 932491	121.8	8.6	30.6	3.6	3.6	0.9	43.2	4.4	106.8	21.4	3.20	7.30	284.9	59.9	BMB	B
TSP 932498	121.6	4.3	35.2	5.8	2.4	0.9	39.2	7.8	67.6	17.2	3.00	5.91	218.6	58.3	BMB	S
K. (N-57)	135.0	10.6	46.5	7.0	3.4	1.0	41.6	7.7	80.2	16.3	3.70	9.87	395.1	58.3	BMB	K
TR 38215																
TR 3821502	116.0	6.2	44.0	2.8	4.0	0.0	29.2	5.2	75.6	16.6	3.55	8.37	418.7	59.8	BMB	K
TR 3821503	97.2	12.5	28.0	5.7	2.4	0.9	30.8	3.9	50.4	15.9	4.00	6.95	243.4	59.9	BMB	K
TR 3821505	93.2	6.7	23.2	5.9	2.4	0.9	34.4	6.2	61.6	19.0	3.35	6.40	255.8	58.8	BMB	S
TR 3821514	96.6	6.4	26.4	4.4	3.2	1.1	37.6	3.6	63.6	13.4	3.50	7.34	293.5	60.0	BMB	S
TR 3821520	97.8	5.4	30.4	3.5	3.2	1.1	35.0	5.0	69.6	23.2	3.55	6.54	281.3	60.2	BMB	K
TR 3821521	101.8	6.1	32.2	8.8	2.8	1.1	34.2	4.7	68.0	17.0	3.60	7.38	295.1	60.4	BMB	K
TR 3821523	84.2	6.5	25.2	5.1	2.4	0.9	28.8	1.8	46.4	5.9	3.35	7.99	239.7	60.0	BMB	K
TR 3821524	108.2	9.2	32.0	4.4	2.8	1.1	37.6	3.3	60.8	18.2	4.00	5.42	243.9	59.5	BMB	S
TR 3821527	112.8	5.2	36.0	2.3	2.8	1.1	33.2	1.8	56.4	7.9	3.90	7.32	351.6	61.1	BMB	S
TR 3821529	123.2	9.7	41.4	10.3	2.8	1.1	44.0	4.7	85.6	18.6	3.55	8.80	396.0	60.0	BMB	S
TR 3821541	135.8	3.0	41.6	4.2	2.0	0.0	44.8	4.6	73.6	11.4	3.60	12.18	487.4	60.5	BMB	K
TR 3821549	126.6	6.0	45.8	3.7	2.6	0.9	40.0	3.7	80.0	22.3	3.50	8.56	428.8	60.2	BMB	K
TR 3821554	129.4	5.6	40.0	7.4	3.6	0.9	36.8	5.0	90.4	19.8	3.35	9.78	440.1	60.6	BMB	K
TR 3821559	130.8	5.0	39.8	7.4	2.4	0.9	45.2	3.6	74.8	7.2	3.65	8.90	373.5	59.9	BMB	K
TR 3821560	124.2	6.0	38.0	4.8	3.6	0.9	41.2	2.3	97.2	7.8	3.45	12.40	533.1	60.6	BMB	K
TR 3821572	139.8	5.7	46.4	7.6	4.0	0.0	35.8	1.5	80.4	14.1	3.85	9.69	368.3	62.5	BMB	K
TR 3821574	138.4	5.7	42.4	3.3	4.0	1.4	46.4	5.5	108.0	19.7	3.55	9.82	441.9	60.6	BMB	S
TR 3821584	143.2	8.1	43.0	3.9	2.8	1.1	47.2	5.0	88.4	18.4	3.80	9.84	393.4	60.4	BMB	S
TR 3821593	151.2	8.3	52.0	12.4	3.2	1.1	45.2	8.3	103.6	24.4	3.75	11.57	520.9	59.9	BMB	K
TR 3821598	135.8	10.1	46.2	5.2	2.4	0.9	40.0	4.7	73.2	15.0	3.70	8.63	388.5	62.0	BMB	S
K. (N-57)	139.8	11.8	46.0	8.2	3.2	1.4	42.2	5.8	79.6	17.5	3.65	10.34	413.9	59.7	BMB	K

4.3.2. Kalite Tipi Hat Seleksiyonu

4.3.2.1. Yağ tipi hat seleksiyonu

Türkiye susam populasyonları arasından ortalama yağ içerikleri en yüksek olarak saptanan TSP 9337 ve TR 48930 populasyonlarının her birinden, 1994 yılında 100'er adet tek bitki örneklenmiştir. Toplam 200 adet tek bitki örneğinin ortalama yağ içerikleri Ek-3'de verilmiştir.

Yağ tipi TSP 9332 populasyonundan örneklenmiş 100 teksele bitkinin ortalama yağ içeriği 58.32 ± 2.34 ve yağ tipi TR 48930 populasyonundan örneklenmiş 100 teksele bitkinin ortalama yağ içeriği 59.01 ± 2.03 olarak saptanmıştır. TSP 9337 orijinli 100 tek bitki örneğinin yağ içeriği 51.17 (TSP 933711) ile 62.63 (TSP 933776) sınırları arasında 11.46 'lık bir değişim aralığı gösterirken, TR 48930 orijinli 100 tek bitki örneğinin yağ içeriği 52.53 (TR 4893027) ile 63.80 (TR 4893063) sınırları arasında 11.27 'lik bir değişim aralığı göstermiştir (Ek-3).

Bu iki örneğin her birinden 20 'lik seleksiyon yoğunluğu ile, en yüksek yağ içeren 20 'şer bitki belirlenmiş, böylece toplam 40 adet yüksek yağ tipi bitki seçilmiştir. Bu bitkiler döl kontrolü için 1995 yılında döl sıraları olarak yetiştirilmiştir. Yetiştirilen toplam 40 adet yağ tipi hattın her biri toplu olarak hasat edilmiş ve yağ içerikleri saptanmıştır. Elde edilen yağ içerikleri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

TSP 9337 orijinli 20 hat için 62.2 ± 0.80 ortalama ve 60.70 (TSP 933776) ile 63.90 (TSP 933749) arasında; TR 48930 orijinli 20 hat için ise 61.39 ± 1.02 ortalama ve 59.90 (TR 4893054) ile 63.40 (TR 4893091) arasında değişen yağ oranları saptanmıştır. 1993 yılından başlayan 3 yıllık

sürede TSP 9337 popülasyonundan sırasıyla %63.90 ve %63.30 oranlarında yağ içeren TSP 933749 ve TSP 933752 hatları, TR 48930 popülasyonlarından sırasıyla %63.40 ve % 62.90 oranlarında yağ içeren TR 48933091 ve TR 4893057 hatları yüksek yağ tipi hatlar olarak seçilmişlerdir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. TSP 9337 ve TR 48930 orijinli yağ tipi hatların 1995 yılı yağ içerikleri (%)

TSP 9337	Yağ %	Tip	TR 48930	Yağ %	Tip
TSP 933728	61.30	BMB	TR 4893010	61.50	BMB
TSP 933733	62.10	BMB	TR 4893013	61.00	BMB
TSP 933735	62.10	BMB	TR 4893018	60.40	BMB
TSP 933741	61.80	BMB	TR 4893031	61.80	BMB
TSP 933742	62.20	BMB	TR 4893036	60.30	BMB
TSP 933743	62.20	BMB	TR 4893040	60.00	BMB
TSP 933744	61.50	BMB	TR 4893042	62.00	BMB
TSP 933746	61.70	BMB	TR 4893043	61.00	BMB
TSP 933748	62.60	BMB	TR 4893044	62.00	BMB
TSP 933749	63.90	BMB	TR 4893048	60.40	BMB
TSP 933751	61.60	BMB	TR 4893049	60.00	BMB
TSP 933752	63.30	BMB	TR 4893053	61.40	BMB
TSP 933754	61.40	BMB	TR 4893054	59.90	BMB
TSP 933755	62.70	BMB	TR 4893056	61.70	BMB
TSP 933769	61.20	BMB	TR 4893057	62.90	BMB
TSP 933773	61.50	BMB	TR 4893063	62.50	BMB
TSP 933776	60.70	BMB	TR 4893066	61.50	BMB
TSP 933783	63.00	BMB	TR 4893079	62.60	BMB
TSP 933787	62.50	BMB	TR 4893086	61.50	BMB
TSP 933794	63.00	BMB	TR 4893091	63.40	BMB
Ortalama	62.20			61.39	
St.sapma	0.80			1.02	
K. (M-57)	58.30			59.70	

4.3.2.2. Oleik asit tipi hat seleksiyonu

1993 yılında Türkiye susam popülasyonları arasında ortalama oleik asit oranları en yüksek olarak saptanan TSP 9332 ve TR 38215 popülasyonlarının her birinden, 1994 yılında 100 adet tek bitki örneklenmiştir. Toplam 200 adet tek bitki örneğinin ortalama oleik asit içerikleri Ek-4 ve Ek-5'de verilmiştir.

Oleik asit tipi TSP 9332 populasyonundan alınan 100 teksele bitki örneğinin ortalama oleik asit içeriği 44.23 ± 1.58 ve oleik asit tipi TR 38215 populasyonundan alınan 100 teksele bitki örneğinin ortalama oleik asit içeriği 43.98 ± 1.73 olarak saptanmıştır (Ek-4 ve Ek-5).

TSP 9332 orijinali 100 tek bitki örneğinin oleik asit içeriği 40.57 (TSP 933213) ile 48.94 (TSP 933225) sınırları arasında 8.37 'lik bir değişim aralığı gösterirken (Ek-4), TR 38215 orijinali 100 tek bitki örneğinin oleik asit içeriği 40.40 (TR 3821587) ile 47.94 (TR 3821543) sınırları arasında 7.54 'lük bir değişim aralığı göstermiştir (Ek-5).

Bu iki örnek grubunun her birinden 20 'lik seleksiyon yoğunluğu ile, en yüksek oleik asit içeren 20 bitki belirlenmiş, böylece toplam 40 adet yüksek oleik asit tipi bitki seçilmiştir. Bu bitkiler döl kontrolü için 1995 yılında döl sıraları olarak yetiştirilmiştir. 1995 yılında döl kontrolü için yetiştirilen toplam 40 adet oleik asit tipi hattın her biri toplu olarak hasat edilmiş ve oleik asit içerikleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

TSP 9332 orijinali 20 hat 44.35 ± 1.29 ortalama ve 41.19 (TSP 933280) ile 46.27 (TSP 933235) arasında, TR 38215 orijinali 20 hat ise 43.13 ± 1.23 ortalama ve 41.01 (TR 3821328) ile 45.35 (TR 3821553) arasında değişen oranlarda oleik asit içerdikleri saptanmıştır (Çizelge 4.8).

1993 yılında başlayan 3 yıllık sürede; yüksek oleik asit tipi olarak seçilen TSP 9332 populasyonundan sırasıyla 46.27 ve 45.75 oranlarında oleik asit içeren TSP 933235 ve TSP 933229 hatları ile TR 38215 populasyonlarından sırasıyla 45.35 ve 45.34 oranlarında oleik asit içeren TR 3821553 ve TR 3821512 hatları yüksek oleik tipi hatlar olarak seçilmişlerdir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. TSP 9332 ve TR 48930 orijinli oleik tipi hatların 1995 yılı yağ içerikleri ve yağ asitleri kompozisyonu (%)

TSP 9332							
Hat No	Yağ %	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C20:0	Tip
TSP 933201	58.30	9.52	5.21	44.74	40.20	0.24	BMB
TSP 933214	61.00	9.30	5.50	45.04	39.83	0.25	BMB
TSP 933225	58.80	9.24	3.31	45.72	41.71	0.00	BMB
TSP 933227	58.90	8.90	4.53	44.54	41.89	0.11	BMB
TSP 933228	59.30	8.28	3.82	44.78	42.92	0.17	BMB
TSP 933229	59.30	8.88	3.94	45.75	41.36	0.04	BMB
TSP 933230	56.90	10.35	7.72	45.16	39.56	0.14	BMB
TSP 933235	59.80	10.02	5.23	46.27	38.47	0.00	BMB
TSP 933236	60.00	10.74	4.85	43.67	40.69	0.03	BMB
TSP 933257	60.40	10.19	3.48	44.22	42.04	0.05	BMB
TSP 933262	61.10	10.03	4.29	43.73	41.86	0.08	BMB
TSP 933263	60.00	12.81	4.33	42.53	40.32	0.00	BMB
TSP 933269	59.60	10.15	4.59	45.49	39.57	0.20	BMB
TSP 933280	59.80	13.61	4.31	41.19	40.88	0.00	BMB
TSP 933284	62.70	11.37	3.84	43.10	41.64	0.04	BMB
TSP 933289	61.00	7.69	3.29	44.71	44.15	0.15	BMB
TSP 933290	62.20	10.25	3.84	44.16	42.75	0.09	BMB
TSP 933295	61.50	10.40	4.27	42.22	42.99	0.10	BMB
TSP 933297	61.20	8.94	5.25	44.79	40.73	0.21	BMB
TSP 9332100	62.30	9.51	4.98	45.30	39.90	0.23	BMB
Ortalama	60.20	9.51	4.52	44.35	41.17	0.11	
St.sapma	1.45	2.58	1.00	1.29	1.41	0.05	
TR 38215							
Hat No	Yağ %	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C20:0	Tip
TR 3821511	60.30	13.37	2.60	43.00	41.02	0.00	BMB
TR 3821512	60.60	8.57	3.79	45.34	42.24	0.06	BMB
TR 3821522	60.60	11.44	4.33	44.12	39.95	0.15	BMB
TR 3821527	60.90	14.47	2.98	41.81	41.73	0.00	BMB
TR 3821528	60.50	14.38	3.47	41.01	41.13	0.00	BMB
TR 3821529	60.10	12.25	4.30	42.41	39.80	0.03	BMB
TR 3821532	59.50	13.07	4.00	42.53	39.08	0.00	BMB
TR 3821533	59.80	10.33	4.35	43.73	41.27	0.24	BMB
TR 3821534	60.30	11.85	4.01	41.30	42.84	0.00	BMB
TR 3821543	61.50	11.42	4.35	44.19	39.88	0.15	BMB
TR 3821548	60.90	10.30	4.52	43.77	40.56	0.08	BMB
TR 3821551	60.70	11.19	4.04	43.08	41.56	0.07	BMB
TR 3821552	60.50	12.47	4.07	42.25	41.07	0.18	BMB
TR 3821553	59.90	9.69	3.91	45.35	40.87	0.17	BMB
TR 3821554	58.70	11.04	4.66	44.11	39.99	0.20	BMB
TR 3821555	59.50	12.33	4.45	43.73	39.19	0.18	BMB
TR 3821557	59.30	8.86	4.46	43.55	43.12	0.00	BMB
TR 3821558	59.20	12.30	4.48	41.52	41.68	0.00	BMB
TR 3821559	59.50	10.53	4.10	43.55	41.67	0.12	BMB
TR 3821560	60.20	11.30	4.34	42.40	41.94	0.00	BMB
Ortalama	60.13	11.55	4.06	43.13	41.02	0.08	
St.sapma	0.69	1.60	0.52	1.23	1.27	0.07	
K. (M-57)	59.80	12.08	4.31	42.09	41.39	0.12	

4.3.2.3. Linoleik asit tipi hat seleksiyonu

1993 yılında Türkiye susam populasyonları arasında ortalama linoleik asit oranları en yüksek olarak saptanan TSP 9314 ve TSP 9324 populasyonlarının her birinden, 1994 yılında 100 adet tek bitki örneklenmiştir. Tek bitki örneklerinin ortalama linoleik asit içerikleri Ek-6 ve Ek-7'de verilmiştir.

Linoleik asit tipi TSP 9314'den alınan 100 teksel bitki örneğinin ortalama linoleik asit içeriği 42.60 ± 1.55 (Ek-6) ve linoleik asit tipi TSP 9324'den alınan 100 teksel bitki dölünün ortalama linoleik asit içeriği 45.49 ± 1.96 olarak saptanmıştır (Ek-7). TSP 9314 orijinli 100 tek bitki örneğinin linoleik asit içeriği 39.69 (TSP 931495) ile 48.95 (TSP 931431) sınırları arasında 9.20 'lik bir değişim aralığı gösterirken, TSP 9324 orijinli 100 tek bitki örneğinin linoleik asit içeriği 41.67 (TSP 932490) ile 54.39 (TSP 932403) sınırları arasında 12.72 'lik bir değişim aralığı göstermiştir (Ek-6 ve Ek-7).

Bu örneklerin her birinden 20 'lik seleksiyon yoğunluğu ile, en yüksek linoleik asit içeren 20 bitki belirlenmiş, böylece toplam 40 adet yüksek linoleik asit içerikli bitki seçilmiştir. Bu bitkiler döl kontrolü için 1995 yılında döl sıraları olarak yetiştirilmiştir.

1995 yılında yetiştirilen toplam 40 adet linoleik asit tipi hattın her biri toplu olarak hasat edilmiş ve saptanan linoleik asit içerikleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. TSP 9314 orijinli 20 hat için 44.83 ± 1.45 ortalama ve 42.68 (TSP 931437) ile 47.95 (TSP 931432) arasında, TSP 9324 orijinli 20 hat için ise 44.12 ± 0.87 ortalama ve 42.52 (TSP 932468) ile 45.80 (TSP 932410) arasında değişen oranlarda linoleik asit içerikleri saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. TSP 9314 ve TSP 9324 orijinli linoleik tipi hatların 1995 yılı yağ içerikleri ve yağ asitleri kompozisyonu (%)

Hat No	Yağ %	TSP 9314					Tip
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C20:0	
TSP 931405	59.50	8.99	3.79	40.72	46.35	0.13	BMB
TSP 931409	58.60	12.48	3.65	39.04	44.83	0.00	BMB
TSP 931410	59.90	14.81	3.43	37.72	44.03	0.00	BMB
TSP 931411	59.50	10.07	3.42	41.15	45.27	0.09	BMB
TSP 931414	59.50	9.70	3.08	39.39	47.83	0.00	BMB
TSP 931432	58.40	10.63	3.33	38.54	47.95	0.00	BMB
TSP 931433	59.10	12.32	3.34	38.80	45.53	0.00	BMB
TSP 931437	59.60	15.51	3.92	37.88	42.68	0.00	BMB
TSP 931441	59.00	11.86	4.75	39.49	43.76	0.11	BMB
TSP 931442	60.80	10.00	4.79	40.66	44.38	0.15	BMB
TSP 931446	58.90	12.46	4.42	39.55	43.48	0.08	BMB
TSP 931449	59.80	10.37	4.47	39.69	45.33	0.14	BMB
TSP 931450	60.60	13.85	4.12	38.47	43.47	0.09	BMB
TSP 931454	59.90	10.60	4.29	40.26	44.77	0.08	BMB
TSP 931461	58.90	11.09	4.89	40.19	43.55	0.19	BMB
TSP 931462	58.80	12.94	5.01	38.31	43.64	0.09	BMB
TSP 931464	60.20	14.45	3.91	38.27	43.29	0.08	BMB
TSP 931466	61.20	9.84	3.92	41.06	45.14	0.04	BMB
TSP 931467	61.30	12.17	2.97	38.56	46.30	0.00	BMB
TSP 931484	60.60	9.97	4.64	40.13	45.09	0.12	BMB
Ortalama	59.70	11.70	4.00	39.39	44.83	0.07	
St.sapma	0.86	1.88	0.63	1.06	1.45	0.04	

Hat No	Yağ %	TSP 9324					Tip
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C20:0	
TSP 932401	59.70	13.50	4.13	37.96	44.39	0.00	BMB
TSP 932402	58.20	13.22	3.17	38.76	44.85	0.00	BTB
TSP 932403	59.60	13.76	4.05	36.44	45.73	0.00	BTB
TSP 932404	60.50	13.37	4.38	38.63	43.38	0.13	BMB
TSP 932405	60.10	11.30	4.76	39.94	43.87	0.13	BTB
TSP 932407	60.40	14.17	4.16	38.02	43.44	0.13	BTB
TSP 932408	58.80	11.27	4.78	39.28	44.49	0.14	BTB
TSP 932410	61.40	13.11	2.26	38.82	45.80	0.00	BMB
TSP 932416	60.40	11.48	4.38	39.16	44.88	0.08	BMB
TSP 932419	60.40	13.45	4.09	37.67	44.65	0.12	BTB
TSP 932448	59.50	14.39	4.20	37.54	43.75	0.12	BTB
TSP 932449	58.90	13.79	4.67	37.67	43.52	0.22	BTB
TSP 932455	58.40	13.04	4.71	38.45	43.61	0.18	BTB
TSP 932462	59.60	12.74	4.15	40.12	42.88	0.11	BMB
TSP 932467	60.70	11.90	4.06	39.24	44.50	0.20	BMB
TSP 932468	60.30	14.86	3.97	38.65	42.52	0.00	BTB
TSP 932469	59.50	14.87	3.36	38.52	43.24	0.00	BTB
TSP 932484	59.90	10.07	3.59	40.51	43.74	0.08	BMB
TSP 932491	59.60	12.14	3.07	40.18	44.59	0.00	BMB
TSP 932499	62.10	12.58	4.26	38.49	44.61	0.04	BTB
Ortalama	59.90	12.95	4.01	38.70	44.12	0.08	
St.sapma	0.95	1.27	0.64	1.01	0.87	0.07	
K. (M-57)	59.60	13.86	4.21	40.01	41.48	0.00	

1993 yılında başlayan 3 yıllık sürede; yüksek linoleik asit tipi olarak seçilen TSP 9314 populasyonundan sırasıyla %47.95 ve %47.83 oranlarında linoleik asit içeren TSP 931432 ve TSP 931414 hatları ile TSP 9324 populasyonundan sırasıyla %45.80 ve %45.73 oranlarında linoleik asit içeren TSP 932410 ve TSP 932403 hatları yüksek linoleik tipi hatlar olarak seçilmiştir (Çizelge 4.9).

4.4. Verim ve Kalite Tipi Hatların Denenmesi

1993 yılında 72 susam populasyonu içinden verim, yağ, oleik ve linoleik özellikleri bakımından 8 üstün populasyon belirlenmiş, 1994 yılında bu populasyonlardan amaçlanan özellikler ile ilgili ölçümler için toplam 800 (8x100) adet tek bitki örneklenmiş, 1995 yılında ise bu teksel örneklerden üstünlük gösteren toplam 160 (8x20) adet hattın 16 (8x2) adedi yüksek verim, yağ, oleik ve linoleik tipi hat olarak seçilmiştir. Çizelge 4.10'da köken ve özellikleri belirtilmiş olan bu 16 hat, 1996 yılında kontrol çeşit *Muganlı-57* ile birlikte *Tesadüf Blokları Deneme Deseni*'ninde 4 tekerrürlü olarak denenmiştir.

Çizelge 4.10. 1996 Yılında denemede kullanılan verim, yağ, oleik ve linoleik tipi hatlar

<u>Verim tipi</u>	<u>Köken</u>	<u>Tip</u>	<u>Tohum Rengi</u>
TSP 932454	TSP 9324 (Aydın-İncirliova)	BTB	Beyaz
TSP 932440	TSP 9324 (Aydın-İncirliova)	BTB	Sarı
TR 3821560	TR 38215 (Bitki Gen Kay.Mer.)	BMB	Kahverengi
TR 3821593	TR 38215 (Bitki Gen Kay.Mer.)	BMB	Kahverengi
<u>Yağ tipi</u>			
TSP 933749	TSP 9337 (Burdur-Bucak)	BMB	Sarı
TSP 933752	TSP 9337 (Burdur-Bucak)	BMB	Sarı
TR 4893091	TR 48930 (Bitki Gen Kay.Mer.)	BMB	Beyaz
TR 4893057	TR 48930 (Bitki Gen Kay.Mer.)	BMB	Beyaz
<u>Oleik Tipi</u>			
TSP 933235	TSP 9332 (Mugla-Dalaman)	BMB	Sarı
TSP 933229	TSP 9332 (Mugla-Dalaman)	BMB	Sarı
TR 3821553	TR 38215 (Bitki Gen Kay.Mer.)	BMB	Kahverengi
TR 3821512	TR 38215 (Bitki Gen Kay.Mer.)	BMB	Sarı
<u>Linoleik tipi</u>			
TSP 931432	TSP 9314 (Manisa-Turgutlu)	BMB	Beyaz
TSP 931414	TSP 9314 (Manisa-Turgutlu)	BMB	Beyaz
TSP 932410	TSP 9324 (Aydın-İncirliova)	BMB	Beyaz
TSP 932403	TSP 9324 (Aydın-İncirliova)	BTB	Beyaz

4.4.1. Verim tipi hatların belirlenmesi

Çizelge 4.11'de verim ve kalite tipi hatların verim ve verim özellikleri ile ilgili varyans analizi sonuçları, Çizelge 4.12'de ise özelliklere ilişkin ortalamaların *Duncan* önemlilik grupları verilmiştir.

Çizelge 4.11. Hatların verim ve verim özelliklerine ilişkin hata kareler ortalamaları ve tohum verimi için ortogonal karşılaştırma

V.K.	S.D.	kg/da	g/bitki	g	adet/kapsül	adet/bitki	adet/bitki	cm	yüksek.,cm	%
Hatlar	16	510.95**	5.01**	0.177**	67.36**	350.03**	0.78**	651.84**	939.22**	70.15**
Bloklar	3	207.23*	8.36**	0.414**	106.19**	16.80	0.04	56.06**	8.40	39.91**
Hata	48	63.91	0.79	0.041	15.77	12.61	0.05	10.20	6.00	4.54
Genel	67									
Ortogonal Karşılaştırma								F değeri		
Tohum verimi (kg/da) için: Verim tipi hatlarla diğer tipler arasında								38.17**		

**) P<0.01, *) P<0.05

Verim tipi hatlar arasında TR 3821560 ve TR 3821593 hatlarının sırasıyla 107.41 ve 106.16 kg/da verimle, tüm diğer hatlardan ve 89.19 kg/da verim veren kontrol çeşitten daha yüksek verimli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12) Bu fark istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemlidir (Çizelge 4.11). Her iki hattın kontrole göre %16.9 ve %15.9 daha yüksek verimli olduğu belirlenmiştir. Bitki başına tohum verimi bakımından da her iki hat, sırasıyla 10.19 ve 11.07 g ile ilk iki sırada yer almıştır. Tohum verimleri birbirine çok yakın olan bu iki hat, yüksek verim için çeşit adayı hatlar olarak belirlenmiştir. Böylece 1993 yılında başlayan çalışma sonucunda, yüksek verimli hat geliştirme hedefine ulaşılmıştır.

Çizelge 4.12. Verim ve kalite tipi hatların verim ve verim özelliklerine ilişkin ortalamalarının Duncan (%5) önemlilik grupları

	Tohum verimi		1000 F.Ag.	Tohum sayısı	Kapsül sayısı	Dal sayısı	Bitki Boyu	İlk kapsül	Hasat	İndeksi								
Hatlar	kg/da	g/bitki	g	adet/kapsül	adet/bitki	adet/bitki	cm	yüksek.,cm		%								
Verim tipi																		
TSP 932454	91.47	bcd	9.61	bc	3.80	bcd	71.3	ab	93.1	b	3.13	b	129.2	c	41.8	fgh	34.4	ab
TSP 932440	86.32	bcd	8.92	b-e	3.77	bcd	72.3	ab	83.4	c	3.00	bc	137.7	b	53.7	c	30.2	c
TR 3821560	107.41	a	10.19	ab	3.79	bcd	69.8	abc	90.7	cd	3.10	b	121.8	d	40.6	gh	36.2	a
TR 3821593	106.16	a	11.07	a	4.13	a	68.0	a-d	84.3	cd	3.00	bc	139.5	b	47.5	d	34.9	ab
Yağ tipi																		
TSP 933749	98.24	ab	9.29	bcd	3.66	c-f	68.9	abc	70.8	gh	2.90	bcd	128.1	c	46.1	de	32.7	abc
TSP 933752	93.86	bc	8.84	b-f	3.78	bcd	67.2	a-e	69.5	hı	3.00	bc	127.8	c	42.9	efg	34.0	ab
TR 4893091	81.92	cde	7.82	d-h	3.59	ef	70.3	abc	76.8	cd	2.50	e	121.4	d	38.5	h	32.0	bc
TR 4893057	86.34	bcd	7.90	d-h	3.83	bc	67.6	a-e	74.2	de	2.50	e	119.9	de	40.1	gh	32.4	bc
Oleik Tipi																		
TSP 933235	71.56	ef	6.80	h	3.56	ef	61.3	ef	70.4	j	3.95	a	152.6	a	82.6	b	23.8	de
TSP 933229	66.74	f	7.47	fgh	3.54	f	60.7	f	64.3	j	3.90	a	155.9	a	89.3	a	21.4	e
TR 3821553	90.91	bcd	8.69	c-f	3.83	bc	68.5	abc	68.2	gh	2.40	e	122.5	d	44.6	def	32.9	abc
TR 3821512	92.56	bcd	8.44	c-g	3.64	def	64.3	c-f	63.8	i	2.55	de	119.0	de	38.6	h	34.1	a
Linoleik tipi																		
TSP 931432	81.47	cde	7.53	e-h	3.30	g	73.8	a	74.5	fg	2.45	e	115.4	e	39.4	gh	33.8	ab
TSP 931414	84.79	cd	8.34	c-g	3.49	f	66.1	b-f	76.2	efg	2.70	cde	115.4	e	37.9	h	34.5	ab
TSP 932410	71.18	ef	7.10	gh	3.72	cde	64.4	c-f	75.3	g	2.95	bc	127.3	c	48.3	d	26.3	d
TSP 932403	79.52	de	8.62	c-f	3.32	g	61.8	def	94.0	a	2.85	bcd	107.7	f	31.5	i	31.8	bc
Muganlı-57	89.19	bcd	9.41	bc	3.92	b	73.5	a	78.8	def	2.90	bcd	131.0	c	45.7	de	32.4	bc
C.V. (%)	9.18	10.39	3.14	5.87	4.62	7.72	2.50	5.15	6.72									

Tohum verimi ortalamaları olarak verim tipi hatları sırasıyla yağ, oleik ve linoleik tipi hatlar izlemiştir (Bkz. Şekil 4). Özellikle yağ tipi TSP 933749 hattı 98.24 kg/da verimle dikkati çekmiştir.

Susamda verim özellikleri üzerinde yapılan bir çok çalışmada, en önemli iki verim kriteri olarak bitkide kapsül sayısı ve 1000 tohum ağırlığı gösterilmiştir (İbrahim vd 1983, Sharma ve Chauhan 1984, Hu 1985a, Lee ve Chang 1986, Khorgate vd 1987, Osman 1988, Rong ve Wu 1989). Susamda bu iki özellik dışında kapsülde tohum sayısı (Hu 1985a, Osman 1988), bitki boyu ve ilk kapsül yüksekliği (Hitny vd 1988) ile hasat indeksi (Reddy ve Dorairaj 1994) gibi özelliklerin de verim üzerine doğrudan veya dolaylı olarak önemli etkilerde bulunduğu belirtilmiştir.

Çizelge 4.12'de de görüldüğü gibi verim ve kalite tipi hatlarda bütün bu özellikler incelenmiş, hatlar arasında her bir özellik için istatistiksel olarak önemli *Duncan* grupları oluşmuştur. Susamda en önemli verim kriteri olarak belirtilen bitkide kapsül sayısı, 94 adet ile en yüksek linoleik tipi TSP 932403 hattında belirlenmiştir. Bu hattın yüksek sayıda kapsül oluşturmaları, üç kapsüllü bitki tipinde olmasıyla yakından ilişkilidir (Anonymous 1986). Ancak aynı hattın 1000 tohum ağırlığı ve kapsülde tohum sayısı gibi diğer iki önemli verim özelliği bakımından en düşük hatlar arasında yer alması, tohum verimini düşürmüştür (Çizelge 4.12). Benzer şekilde Hu (1985a) üç kapsüllü susam çeşitlerinin bitki başına daha fazla sayıda kapsül oluşturmalarına rağmen, kapsüllerinde tohum sayısının ve 1000 tohum ağırlığının daha düşük olduğunu tespit etmiştir. Bu bakımdan sadece bitkide kapsül sayısı dikkate alınarak yapılacak seleksiyonların her zaman başarılı sonuçlar vermesi beklenmemelidir. Verim tipi hatların bitkide kapsül sayılarının yüksek olması yanında, 1000 tohum ağırlıklarının ve nispeten kapsülde tohum sayılarının yüksek olması verimlerini yükseltmiştir. Özellikle, TR 3821593 başta olmak üzere verim tipi hatlar en yüksek, linoleik tipi hatlar genel olarak en düşük 1000 tohum ağırlığı vermişlerdir.

Bitki boyu ve ilk kapsül yüksekliği genel olarak linoleik tipi hatlarda kısa, oleik tipi TSP 933235 ve TSP 933229 hatlarında en uzun olarak belirlenmiştir. Bitki boyunun ve ilk kapsül yüksekliğinin fazla olması bitkide dal sayısını artırmakla birlikte, bitkide kapsül sayısını ve özellikle de hasat indeksini düşürerek tohum veriminin azalmasına neden olmuştur. Sırasıyla %23.8 ve %21.2 ile en düşük hasat indeksine sahip olan bu iki oleik tipi hattın verimlerinin en düşük, buna karşın sırayla %36.2 ve %34.9 ile en yüksek hasat indeksine sahip olan TR 3821560 ve TR 3821593 verim tipi hatların verimlerinin en yüksek olması

(Çizelge 4.12), bu özelliğin etkili bir verim kriteri olduğunu göstermektedir. Gerçekten de, verim ile hasat indeksi arasında yüksek derecede önemli ve olumlu bir ilişki ($r=0.785$) saptanmıştır (Bkz. Çizelge 4.15). Benzer şekilde Reddy ve Dorairaj (1994) kuru madde üretimi ve hasat indeksinin susamda tohum verimi üzerine olan doğrudan ve dolaylı etkilerinin çok yüksek olduğunu saptamışlardır.

4.4.2. Kalite tipi hatların belirlenmesi

Çizelge 4.13'de verim ve kalite tipi hatların yağ içeriği, yağ verimi, oleik ve linoleik asit içeriği ile yağ stabilite özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları; Çizelge 4.14'de ise bu özelliklere ilişkin ortalamaların Duncan önemlilik grupları verilmiştir.

Çizelge 4.13. Verim ve kalite tipi hatların yağ içeriği, yağ verimi ve yağ kalite özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları ve ortogonal karşılaştırmalar

Varyasyon	Yağ	Yağ	Oleik	Linoleik	O/L	Iyot	Doymamışlık	
Kaynağı	S.D.	İçeriği	Verimi	Asit	Asit	Oranı	Değeri	Oranı
Hatlar	16	7.19**	206.61**	16.48**	20.70**	0.042**	28.52**	4.81**
Bloklar	3	1.62*	93.07*	10.43**	10.02**	0.015	34.97**	16.55**
Hata	48	0.50	25.37	1.16	1.05	0.002	3.46	1.64
Genel	67							

Ortogonal Karşılaştırmalar		F değeri
Yağ oranı için:	Yağ tipi hatlarla diğer tipler arasında	128.60**
Yağ verimi için:	Yağ tipi hatlarla diğer tipler arasında	9.33**
Yağ verimi için:	Yağ tipi hatlarla verim tipi hatlar arasında	2.52
Oleik asit için:	Oleik tipi hatlarla diğer tipler arasında	188.72**
Linoleik asit için:	Linoleik tipi hatlarla diğer tipler arasında	205.29**

**) $P < 0.01$, *) $P < 0.05$

Geliştirilen hatlar arasında, incelenen bütün yağ kalite özellikleri bakımından istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yağ içeriği ve yağ verimi bakımından yağ tipi hatlarla diğer tipler arasında, oleik asit içeriği bakımından oleik tipi hatlarla diğer tipler arasında ve linoleik asit içeriği bakımından linoleik tipi hatlarla diğer tipler arasındaki farkların da 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14. Verim ve kalite tipi hatların yağ içeriği, yağ verimi ve yağ kalite özelliklerine ilişkin ortalamaların Duncan önemlilik grupları

Hatlar	Yağ içeriği %	Yağ verimi kg/da	Yağ Asitleri %		Yağ Stabilitesi		
			Oleik	Linoleik	O/L	ID	Doymamışlık %
Verim tipi							
TSP 932454	60.80 <i>bc</i>	55.60 <i>bcd</i>	40.51 <i>bcd</i>	42.68 <i>cd</i>	0.94 <i>fgh</i>	113.7 <i>cde</i>	83.2 <i>bc</i>
TSP 932440	60.05 <i>cde</i>	51.84 <i>cd</i>	40.57 <i>bcd</i>	41.76 <i>de</i>	0.97 <i>fgh</i>	112.1 <i>efg</i>	82.3 <i>bc</i>
TR 3821560	59.77 <i>c-f</i>	64.25 <i>a</i>	41.62 <i>b</i>	40.78 <i>efg</i>	1.02 <i>ef</i>	111.2 <i>efg</i>	82.4 <i>bc</i>
TR 3821593	59.10 <i>efg</i>	62.77 <i>ab</i>	41.87 <i>b</i>	39.69 <i>fgh</i>	1.05 <i>de</i>	109.5 <i>g</i>	81.5 <i>c</i>
Yağ tipi							
TSP 933749	63.25 <i>a</i>	62.09 <i>ab</i>	41.29 <i>bc</i>	40.85 <i>efg</i>	1.01 <i>ef</i>	111.1 <i>efg</i>	82.1 <i>bc</i>
TSP 933752	60.80 <i>bc</i>	57.11 <i>abc</i>	41.76 <i>b</i>	42.02 <i>de</i>	0.99 <i>ef</i>	113.6 <i>c-f</i>	83.7 <i>ab</i>
TR 4893091	61.56 <i>b</i>	50.47 <i>cde</i>	40.40 <i>bcd</i>	41.16 <i>def</i>	0.98 <i>fg</i>	110.8 <i>efg</i>	81.5 <i>c</i>
TR 4893057	61.75 <i>b</i>	53.35 <i>cd</i>	41.43 <i>bc</i>	41.68 <i>de</i>	0.99 <i>ef</i>	112.7 <i>def</i>	83.1 <i>bc</i>
Oleik Tipi							
TSP 933235	58.52 <i>gh</i>	41.90 <i>fg</i>	44.73 <i>a</i>	39.47 <i>gh</i>	1.14 <i>bc</i>	111.6 <i>efg</i>	84.2 <i>ab</i>
TSP 933229	57.52 <i>h</i>	38.42 <i>g</i>	45.69 <i>a</i>	38.36 <i>h1</i>	1.19 <i>ab</i>	110.5 <i>fg</i>	84.0 <i>ab</i>
TR 3821553	58.85 <i>efg</i>	53.52 <i>cd</i>	44.15 <i>a</i>	39.69 <i>fgh</i>	1.11 <i>cd</i>	111.5 <i>efg</i>	83.8 <i>ab</i>
TR 3821512	60.17 <i>cde</i>	55.70 <i>bcd</i>	45.45 <i>a</i>	37.70 <i>1</i>	1.21 <i>a</i>	109.1 <i>g</i>	83.1 <i>bc</i>
Linoleik tipi							
TSP 931432	60.47 <i>bcd</i>	49.29 <i>c-f</i>	40.11 <i>bcd</i>	44.21 <i>bc</i>	0.90 <i>h1</i>	116.1 <i>bc</i>	84.3 <i>ab</i>
TSP 931414	59.35 <i>cde</i>	50.36 <i>cde</i>	40.09 <i>bcd</i>	43.84 <i>bc</i>	0.91 <i>gh1</i>	115.4 <i>bcd</i>	83.9 <i>ab</i>
TSP 932410	60.12 <i>cde</i>	42.81 <i>efg</i>	39.78 <i>cd</i>	45.96 <i>a</i>	0.86 <i>1</i>	119.0 <i>a</i>	85.7 <i>a</i>
TSP 932403	59.80 <i>cde</i>	47.56 <i>def</i>	38.98 <i>d</i>	45.02 <i>ab</i>	0.86 <i>1</i>	116.6 <i>ab</i>	84.0 <i>ab</i>
Hüganlı-57	59.47 <i>c-f</i>	53.07 <i>cd</i>	41.51 <i>bc</i>	41.19 <i>def</i>	1.00 <i>ef</i>	111.9 <i>efg</i>	82.7 <i>bc</i>
G.V. (Z)	1.18	9.71	2.58	2.48	4.15	1.65	1.54

**) P<0.01, *) P<0.05

4.4.2.1. Yağ tipi hatların belirlenmesi

Çizelge 4.13'de de görüldüğü gibi verim ve kalite tipi hatları arasında yağ içeriği ve yağ verimi bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Ortogonal karşılaştırmalar sonucunda, her iki özellik bakımından da bulunan farklılıklarda yağ tipi hatların etkisinin önemli, fakat yağ veriminde verim ve kalite tipi hatlar arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır. Yağ tipi hatların verim tipi hatlara göre yağ içeriklerinin daha yüksek olmasına karşın, tohum verimlerinin daha düşük olması (Bkz. Çizelge 4.12) dolaylı olarak yağ verimlerinin verim tipi hatlarla benzer önemlilik grupları oluşturmalarına (Çizelge 4.14) neden olmuştur.

Yağ içeriği bakımından hatlarda %57.52-%63.25 arasında bir değişim elde edilmiş, yağ tipi hatların diğer tip hatlara göre daha yüksek oranlarda yağ içerdikleri saptanmıştır (Bkz. Şekil 4). Özellikle %63.25 oranla ilk sırada yer alan TSP 933749 hattının aynı zamanda 62.09 kg/da gibi yüksek miktarda yağ verimi vermiş olması, bu hattın çeşit geliştirme ıslahında önemle üzerinde durulması gerektiğini göstermiştir. Aynı hattın, kontrol çeşide göre %5.98 daha yüksek yağ içerigine ve %14.52 daha yüksek yağ verimine sahip olduğu belirlenmiştir. TR 3821560 ve TR 3821593 verim tipi hatların yağ içeriği TSP 933749 hattından ortalama %4 daha düşük bulunmuştur.

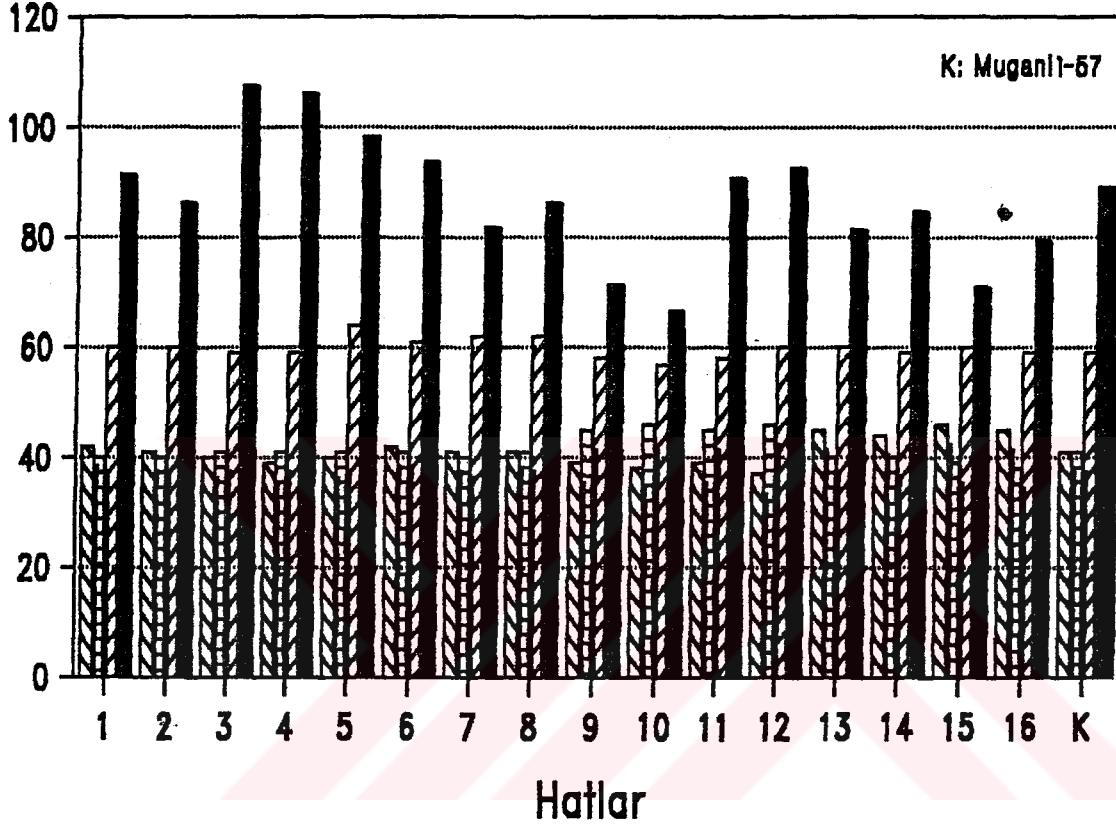
Hatlar arsında oleik tipi hatların daha düşük oranlarda, buna karşın linoleik tipi hatların biraz daha yüksek oranlarda yağ içerdikleri Çizelge 4.14 ve Şekil 4'de görülmektedir. Bu durum susamda yağ içeriği ile oleik asit arasında olumsuz, linoleik asit arasında olumlu ilişkiler bulunduğunun açık bir göstergesi sayılabilir (Bkz. Çizelge 4.16).

4.4.2.2. Oleik ve linoleik asit tipi hatların belirlenmesi

Çizelge 4.13'de de görüldüğü gibi verim ve kalite tipi hatlar arasında oleik ve linoleik asit içerikleri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Ortogonal karşılaştırmalar sonucunda her iki özellik için de, oleik ve linoleik tipi hatların kendi üstün özellikleri bakımından diğer tiplerden olan farkları önemli bulunmuştur.

• Hatlar arasında oleik asit bakımından %38.98-45.69 arasında, linoleik asit bakımından %37.70-45.96 arasında bir değişim aralığı belirlenmiştir. Oleik tipi hatlar arasında %45.69 ile TSP 933229 hattının en yüksek oleik, linoleik tipi hatlar arasında %45.96 ile TSP 932410 hattının en yüksek linoleik asit içerdiği saptanmıştır (Çizelge 4.14). %45'in üzerinde oleik asit içeren TSP 933229 ve TR 3821512 hatları, yine %45'in üzerinde linoleik asit içeren TSP 932410 ve TSP 932403 hatları yüksek oleik ve linoleik tipi hatlar olarak büyük önem taşımaktadır.

Oleik tipi hatlar ortalama olarak en yüksek oleik en düşük linoleik asit içerirken, linoleik tipi hatlar bunun tam tersi bir durum sergilemişlerdir (Bkz.Şekil 4). Bu sonuç, daha çok oleik asit ile linoleik asit arasındaki olumsuz ilişkilerin varlığından kaynaklanmaktadır (Bkz. Çizelge 4.16). Bu iki önemli yağ asidi arasındaki olumsuz ilişki, aynı genotipte her iki yağ asidinin de yükseltilmeye çalışılacağı durumlarda dezavantaj olması bakımından önemlidir. Ancak aynı durum, bu çalışmada da amaçlanan yüksek oleik/düşük linoleik veya yüksek linoleik/düşük oleik tipi genotiplerin elde edilmesinde büyük avantaj sağlamaktadır. Örneğin soyada sadece yüksek oleik asit içeriği için yapılan seleksiyonlarda, linoleik asidin kendiliğinden %30'a kadar düşüş gösterdiği saptanmıştır (Brossman ve Wilcox 1984).



Linoleik asit (%)

Oleik asit (%)

Yağ oranı (%)

Tohum verimi (kg/da)

Verim tipi hatlar: 1-4

Oleik tipi hatlar: 9-12

Yağ tipi hatlar: 5-8

Linoleik tipi hatlar: 13-16

Şekil 4. Verim, yağ, oleik ve linoleik tipi hatların tohum verimi, yağ, oleik ve linoleik içerikleri bakımından karşılaştırılması

4.4.2.3. Yağ stabilitesi

Yağ asitlerinin kompozisyonundan gidilerek geliştirilmiş olan oleik/linoleik (O/L) oranı ve iyot değeri (ID), yağın stabilitesini pratik olarak tahmin etmede çok büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Yüksek yağ stabilitesine sahip olan yağların O/L oranı yüksek, ID düşük olmaktadır (Yermanos vd 1972; Raheja vd 1989).

Çizelge 4.13'de de görüldüğü gibi verim ve kalite tipi hatlar arasında yağ stabilite kriterleri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Hatlarda O/L oranının 0.86-1.21 arasında ve ID'nin 109.1-119.0 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Yermanos vd (1972) İran, İsrail, Türkiye, Venezuela, Yunanistan, Kolombiya, Hindistan, Japonya ve Sudan'dan topladıkları 721 introduksiyon meteryalinde ID'nin 106-130 arasında, Raheja vd (1989) ise Hindistan orijinli susam genotiplerinde O/L oranının 1.02 ortalama ile 0.89-1.59 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Verim ve kalite tipi hatlarda saptanmış olan değerler, bu çalışmalarda saptanan değerler arasında yer almıştır.

Yüksek yağ stabilitesi amaçlanarak bir seleksiyon uygulanmamış olmakla birlikte, oleik tipi hatların O/L oranlarının daha yüksek, ID'lerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, oleik tipi hatların yağ stabilitesinin linoleik tipi hatlara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu, oleik asit tipi yağların oksitlenerek bozulma sürelerinin, dolayısı ile muhafaza sürelerinin daha uzun olduğu, ayrıca bu tip yağlardan katı yağ elde edilirken kullanılacak olan hidrojenin daha çok tasarruf edileceği anlamına da gelmektedir. Ayrıca yanma sıcaklıklarının yüksek oluşu, oleik tipi yağların kızartmalık değerini de artırmaktadır. Bu üstün özellikler,

oleik tipi yağların endüstriyel alanlarda daha çok tercih edilmeleri yönünde büyük önem taşımaktadır.

Susam hatlarında doymamışlık oranı %81.5-85.7 arasında bir değişim göstermiştir (Çizelge 4.14). Bu oranlar, susam yağında oleik ve linoleik asidin yer aldığı doymamış yağ asitlerinin toplam yağ asitleri içinde %80'den daha fazla pay aldığını göstermektedir. Geriye kalan %15-20'lik kısım ise önem sırasına göre palmitik, stearik ve arasidik asit gibi doymuş yağ asitlerinden oluşmaktadır.

Bitkisel yağlarda doymamışlık oranı arttıkça, yağın diyet beslenme değeri de artmaktadır (Nickell vd 1991). Susam yağında bulunan en önemli *esansiyel* yağ asidi linoleik asittir. Çünkü, memeliler oleik asidi sentezleme yeteneğinde iken, linoleik asidi sentezleyememektedir (Stryer 1986). Bu bakımdan linoleik tipi yağlar, her ne kadar stabiliteleri düşük de olsa özellikle *diyet* beslenmede salata yağı olarak fazlaca tercih edilmektedirler. Muhammed ve Al-Shabibi (1987) bitkisel yağlarda *esansiyel* yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranının en yüksek ayçiçek yağında olduğunu, onu sırasıyla mısır, susam ve pamuk yağlarının izlediğini saptamışlardır. Bu nedenle, susamda yüksek oleik asit tipleri yanında yüksek linoleik asit tiplerinin de geliştirilmesi, susam yağının çeşitli alanlardaki kullanım olanakları açısından önemli görülmektedir.

4. 5. Özellikler Arası İlişkiler

4.5.1. Verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkiler

Çizelge 4.15'de verim ve kalite tipi hatlarda incelenen verim ve verim özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları verilmiştir.

Çizelge 4.15. Verim ve verim tipi hatlarda verim ve verim özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

Özellikler	Tohum verimi	Bitki verimi	1000 tohum ağırlığı	Kapsül sayısı	Bitki boyu	Yağ verimi
Tohum verimi	-	0.783**	0.446**	0.276*	-0.199	0.990**
Bitki verimi	0.783**	-	0.492**	0.423**	-0.080	0.758**
1000 tohum a.	0.446**	0.492**	-	0.071	0.174	0.430**
Kapsül sayısı	0.276*	0.423**	0.071	-	-0.254*	0.262*
Kapsülde tohum sayısı	0.317**	0.199	0.263*	0.143	-0.626**	0.332**
Bitki boyu	-0.199	-0.080	0.174	-0.254*	-	-0.236*
İlk kapsül yük.	-0.445**	-0.310**	-0.043	-0.394**	0.902**	-0.481**
Hasat indeksi	0.785**	0.616**	0.310**	0.302**	-0.626**	0.794**
Yağ verimi	0.990**	0.758**	0.430**	0.263*	-0.236*	-
Yağ oranı	0.347**	0.162	0.094	0.075	-0.392**	0.473**

**) P<0.01, *) P<0.05

Çizelge 4.15'de de görüldüğü gibi tohum verimi; yağ verimi, hasat indeksi, bitki tohum verimi ve 1000 tohum ağırlığı ile 0.01 düzeyinde önemli ve olumlu, ilk kapsül yüksekliği ile 0.01 düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler vermiştir. Pek çok araştırmada susamda en önemli verim özelliği olarak saptanan bitkide kapsül sayısı tohum verim ile 0.05 düzeyinde önemli ve olumlu bir ilişki göstermiştir.

Susamda verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkileri saptamaya yönelik yapılan çalışmalarda; İbrahim vd (1983) bitkide kapsül sayısının, Sharma ve Chauhan (1984) bitkide kapsül sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve yağ veriminin, Khorgate vd (1987) bitkide kapsül sayısı, bitki tohum verimi ve 1000 tohum ağırlığının, Hitny vd (1988) kapsül uzunluğu, bitki boyu ve ilk kapsül yüksekliğinin, Osman (1988) bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve 1000 tohum ağırlığının, Rong ve Wu (1989) bitkide kapsül sayısı ve 1000 tohum ağırlığının, Reddy ve Dorairaj (1994) kuru madde üretimi ve hasat indeksinin tohum verimi ile olumlu ve

yüksek derecede önemli ilişkiler veren özellikler olduğunu saptamışlardır.

Yağ oranı; tohum verimi, yağ verimi, kapsülde tohum sayısı ve hasat indeksi ile önemli ve olumlu, bitki boyu ve ilk kapsül yüksekliği ile önemli ve olumsuz ilişkiler vermiştir (Çizelge 4.15). Osman (1988) ise yağ oranı ile verim özellikleri arasındaki tüm korelasyon ve regresyon katsayılarının düşük ve önemsiz olduğunu saptamıştır.

4.5.2. Kalite özellikleri arasındaki ilişkiler

Çizelge 4.16'da 1993 yılında populasyonlarda, 1994 yılında tek bitki örneklerinde, 1995 ve 1996 yılında hatlarda yağ ve yağ asitleri içeriği ile yağ stabilite kriterleri arasındaki korelasyon katsayıları verilmiştir.

Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi, yağ içeriği, yıllara göre değişmekle birlikte, palmitik, stearik ve oleik asitle olumsuz, linoleik asit ile 1994 ve 1996 yıllarında önemli olumlu ilişkiler göstermiştir. Susamda yağ içeriğinin linoleik asitle olumlu, oleik asitle olumsuz ilişkiler verdiği daha önce yapılan bazı çalışmalarda da saptanmıştır (Yermanos vd 1972, Yarosh ve Ivanenko 1984, Raheja vd 1989). Yulafta ise yağ içeriği oleik asit ile olumlu, linoleik asit ile olumsuz ilişkiler vermiştir (Karow ve Forsberg 1984). Oleik asit, bütün yıllarda palmitik asit ve linoleik asit ile önemli ve olumsuz, stearik asit ile 1995 yılında önemli ve olumlu ilişkiler göstermiştir. Linoleik asit ise bütün yıllarda stearik ve oleik asit ile önemli ve olumsuz ilişkiler göstermiştir. Oleik ve linoleik asit arasında her dört yılda da 0.01 düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 4.16). Bitkilerde yağ asitleri sentezinde oleik ve linoleik asit aynı sentez zinciri üzerinde birbirlerinin *desaturasyonu* ile üretildikleri için,

aralarında güçlü olumsuz ilişkiler ortaya çıkmaktadır (Salisbury ve Ross 1985, Pleines ve Friedt 1988).

Çizelge 4.16. Farklı deneme yıllarında yağ içeriği ve yağ kalite özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

Özellikler	Yıllar	Yağ	Palmitik	Stearik	Oleik	Linoleik
Yağ	1993	-	-0.074	0.018	-0.226	0.209
	1994	-	-0.028	-0.104*	-0.078	0.150**
	1995	-	-0.165	-0.241*	0.125	-0.066
	1996	-	-0.264*	-0.135	-0.420**	0.245*
Palmitik	1993	-0.074	-	-0.500**	-0.425**	0.277*
	1994	-0.028	-	-0.007	-0.455**	-0.265**
	1995	-0.165	-	-0.167	-0.641**	0.086
	1996	-0.264*	-	-0.168	-0.301**	-0.372**
Stearik	1993	0.018	-0.500**	-	0.211	-0.260*
	1994	-0.104*	-0.007	-	0.083	-0.393**
	1995	-0.241*	-0.167	-	0.268**	-0.436**
	1996	-0.135	-0.168	-	0.111	-0.242*
Oleik	1993	-0.226	-0.425**	0.211	-	-0.932**
	1994	-0.078	-0.455**	0.083	-	-0.680**
	1995	0.125	-0.641**	0.268**	-	-0.730**
	1996	-0.420**	-0.301**	0.111	-	-0.733**
Linoleik	1993	0.209	0.277*	-0.260*	-0.932**	-
	1994	0.150**	-0.265**	-0.393**	-0.680**	-
	1995	-0.066	0.086	-0.436**	-0.730**	-
	1996	0.245*	-0.372**	-0.242*	-0.733**	-
O/L	1995	0.099	-0.431**	0.371**	0.949**	-0.906**
	1996	-0.374**	0.038	0.208	0.926**	-0.931**
ID	1995	0.018	-0.460**	-0.387**	-0.145	0.782
	1996	0.072	-0.696**	-0.260*	-0.375**	0.905**
Doymamış.%	1995	0.105	-0.837**	-0.104	0.621**	0.083
	1996	-0.201	-0.922**	-0.197	0.268*	0.458**

**) P<0.01, *) p<0.05, S.D. = 70 (1993), 398 (1994), 78 (1995), 66 (1996)

Yağ stabilite kriterlerinden O/L oranı oleik asit ile, ID linoleik asit ile 0.01 düzeyinde önemli ve olumlu ilişkiler vermiştir. Doymamışlık oranı ise doymuş yağ asitleri ile önemli ve olumsuz, doymamış yağ asitleri ile önemli ve olumlu ilişkiler göstermiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.17'de 1995 yılında kalite tipi 400 teksele örnekte yağ, oleik ve linoleik asit içeriklerine ilişkin *step-wise* regresyon analizi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.17. Yağ ve yağ asit içeriklerine ilişkin *step-wise* regresyon analizi sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Nisbi Korelasyon Katsayısı (r)	Çoklu R	Çoklu R ²
<u>Yağ İçeriği</u>	1. Linoleik	-0.150**	0.150	0.022
<u>Oleik asit</u>	1. Linoleik	-0.680**	0.680	0.462
	2. Palmitik	-0.455**	0.949	0.896
	3. Stearik	0.085	0.988	0.976
	4. Arasidik	-0.098	0.992	0.984
	5. Palmitoleik	-0.123*	0.992	0.985
<u>Linoleik asit</u>	1. Oleik	-0.680**	0.680	0.462
	2. Palmitik	-0.265**	0.937	0.878
	3. Stearik	-0.393**	0.988	0.977
	4. Arasidik	-0.000	0.991	0.984
	5. Palmitoleik	0.030	0.992	0.985

Yağ içeriği bağımlı, yağ asitleri bağımsız değişken olarak alındığında, yağ içeriğinin tanımlanmasında sadece linoleik asidin %2.2'lik bir nisbi etkisi olmuş, diğer yağ asitlerinin ise herhangi bir etkisi olmamıştır. Oysa Liu vd (1992) susamda yağ içeriği üzerine oleik ve linoleik asidin doğrudan etkisinin yüksek olduğunu saptamışlardır.

Oleik ve linoleik asidin ayrı ayrı bağımlı değişken olarak alınmasında, yağ içeriği dışında bütün yağ asitlerinin toplam %98.5 gibi çok yüksek bir tanımlama payları olduğu saptanmıştır. Oleik asit, en yüksek linoleik ve palmitik asidin; linoleik asit ise en yüksek oleik, palmitik ve stearik asidin etkisi altında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Bu sonuçlardan yüksek yağ

içerigi bakımından yapılacak seleksiyonlarda, yağ asitlerinin bundan önemli bir şekilde etkilenmeyeceği ortaya çıkmaktadır. Bu, yağ içeriğinin yükseltilmeye çalışıldığı durumlarda yağ kalitesinin olumlu veya olumsuz yönde önemli şekilde değişmeyeceğini göstermektedir. Oysa, oleik asit içeriği yükseltilmeye çalışıldığı durumlarda linoleik asit ve palmitik asidin, linoleik asit içeriği yükseltilmeye çalışıldığında ise oleik, stearik ve palmitik asidin önemli şekilde düşüş gösterebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

5. SONUÇ

Türkiye susam popülasyonlarının verim ve kalite başta olmak üzere pek çok özellikler yönünden geniş bir varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Bu varyasyon içinde saf hat seleksiyonu ile kontrol çeşitlerinden daha yüksek tohum ve yağ verimi veren hatlar geliştirmek mümkün olmuştur. Sırasıyla 107.41 ve 106.16 kg/da verim veren TR 3821560 ve TR 3821593 hatları yüksek verimli çeşit adayı hatlar olarak belirlenmiştir. Her iki hattın kontrol çeşide göre %16.9 ve %15.9 daha yüksek verimli olduğu belirlenmiştir. İlerleyen yıllarda, bu hatların çok yıl ve çok yerde adaptasyon ve stabilite yönünden denendikten sonra çeşit olarak geliştirilmesi, Türkiye'de susam veriminin yükseltilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

%63.25 yağ içeriği ile kontrol çeşide göre %5.98 daha yüksek yağ içeriğine ve %14.52 daha yüksek yağ verimine sahip olduğu saptanan TSP 933749 hattı, hem tohum verimi yüksek hem de yağ içeriği yüksek olan susam çeşitlerinin geliştirilmesinde kullanılabilecek üstün özellikli bir hat olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de ilk kez susamda yağ kalite ıslahının ele alındığı bu çalışmada, yine saf hat seleksiyonu ile oleik asit içeriği %45.69 olan ve linoleik asit içeriği %45.96 olan kalite tipi hatlar geliştirmek mümkün olmuştur. %45'in üzerinde oleik asit içeren TSP 933229 ve TR 3821512 hatları yüksek oleik asit tipi hatlar olarak, %45'in üzerinde linoleik asit içeren TSP 932410 ve TSP 932403 hatları yüksek linoleik asit tipi hatlar olarak saptanmıştır. Bu hatlar, özellikle yüksek yağ kalitesi amaçlanan ıslah çalışmalarında önerilebilecek üstün özellikli hatlar olarak belirlenmiştir. Bu hatların üstün özelliklerinin ıslah çalışmaları ile tohum ve yağ verimi yüksek olan hat ve çeşitlere aktarılması, Türkiye'de ekonomik olarak susam yağının işlenmesi ve piyasaya yüksek kalitede yeni bir bitkisel yağ olarak sunulması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Zengin bir genetik varyabiliteye sahip olan Türk susam çeşit ve ekotiplerinin *germplasm* değerinin çok büyük olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle, Türkiye susamlarındaki genetik zenginliğin sürdürülmesi ve muhtemel gen erozyonunun önlenmesi için acil koruma tedbirlerinin alınması ve susam gen bankasının oluşturulması, gelecekteki ıslah çalışmaları için büyük önem arz etmektedir.

6. ÖZET

Ülkemizde yetiştirilen yerel susam populasyonlarının önemli bazı özelliklerinin varyabilitesini saptamak, bu varyabiliteden saf hat seleksiyonu ile yüksek verim tipi, yüksek yağ tipi, yüksek oleik asit tipi ve yüksek linoleik asit tipi hat geliştirme olanaklarını araştırmak amacıyla, 1993-1996 yılları arasında yürütülen bu çalışmada elde edilen önemli sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Türkiye'de kültürü yapılan yerel susam çeşitlerinin %99.60'sının iki karpelli (4-lokuslu) ve %0.40'nin dört karpelli (8-lokuslu); %94.82'sinin tek kapsüllü ve %5.18'nin üç kapsüllü olduğu saptanmıştır. Tohum kabuğu rengi bakımından %48.93'nün kahverengi, %30.11'nin sarı, %12.83'nün beyaz, %7.18'nin koyukahverengi ve %0.95'nin siyah tohumlu olduğu belirlenmiştir. Marmara bölgesinde daha çok sarı (%73.08), Ege bölgesinde daha çok kahverengi (%38.09) ve beyaz (%34.86), Akdeniz bölgesinde daha çok kahverengi (%87.68) ve G.Doğu Anadolu'da ise daha çok koyukahverengi (%47.88) ve kahverengi (%37.22) tohumlu yerel çeşitlerin kültürü yapılmaktadır. Populasyonların ortalama olarak yaprak şekilliliği bakımından %48.36'sının parçalı, %51.73'nün düz veya hafif yırtmaçlı olduğu; sap tüylülüğü bakımından %80.19'nun çıplak veya çok kısa, %19.14'nün seyrek ve %1.25'nin sık tüylü olduğu; kapsül tüylülüğü bakımından ise %42.61'nin çıplak veya çok kısa, %47.24'nün seyrek ve %11.57'sinin sık tüylü olduğu saptanmıştır.

Türkiye susam populasyonlarının tamamının dallanan ve kapsüllerini çatlatan bitki tiplerinden oluştuğu, gelişme süreleri bakımından ise daha çok erkenci ve orta erkenci olgunlaşma grubunda yer aldıkları saptanmıştır. Dallarını ve ilk kapsüllerini yukarıda oluşturan populasyonların daha çok orta geççi grupta, aşağıda oluşturan populasyonların ise daha çok erkenci grupta yer aldığı gözlenmiştir.

Türkiye susam populasyonlarının ortalama %44.1 oranında yağ içerdiği ve populasyonlar arasında %16.8 (%35.1-51.9) oranında bir değişim aralığı olduğu saptanmıştır. Palmitik asit içeriğinin %8.7-10.2 arasında, stearik asit içeriğinin %4.0-5.0 arasında, oleik asit içeriğinin %41.1-47.2 arasında ve linoleik asit içeriğinin %38.2-43.4 arasında değişim gösterdiği, ayrıca çok düşük miktarlarda miristik, palmitoleik ve arasidik asit bulunduğu saptanmıştır. Türkiye'nin farklı ekolojik bölgelerinde yetiştirilen yerel susam çeşitleri arasında yağ içeriği ve yağ asitleri bakımından belirgin farklılıklar bulunmuştur. Kuzey enlemlerinden güney enlemlerine doğru inildikçe düzenli olarak palmitik ve linoleik asit içerikleri azalırken, yağ, stearik ve oleik asit içeriklerinin arttığı saptanmıştır.

1993 yılında 72 susam populasyonu içinden verim, yağ, oleik ve linoleik özellikleri bakımından 8 üstün populasyon belirlenmiş, 1994 yılında bu populasyonlardan amaçlanan özellikler ile ilgili toplam 800 (8x100) adet tek bitki örneklenmiş, 1995 yılında ise bu tekse örneklerden üstünlük gösteren toplam 160 (8x20) adet hattın 16 (8x2) adedi yüksek verim, yağ, oleik ve linoleik tipi hat olarak seçilmiştir.

1996 yılında *Tesadüf Blokları Deneme Desenin'*de 4 tekerrürlü olarak denenen 16 hat arasında, verim tipi hatlardan TR 3821560 ve TR 3821593 hatları sırasıyla 107.41 ve 106.16 kg/da verimle ilk iki sırada yer almışlardır. Her iki hattın kontrole (*Muganlı-57*) göre %16.9 ve %15.9 daha yüksek verimli olduğu belirlenmiştir.

TSP 933749 hattı %63.25 oranla diğer tüm hatlar arasında en yüksek yağ içeren hat olarak belirlenmiştir. Bu hattın kontrole göre %5.98 daha yüksek yağ içeriğine ve %14.52 daha yüksek yağ verimine sahip olduğu saptanmıştır.

Oleik tipi hatlar arasında %45.69 ile TSP 933229 hattının en yüksek oleik, linoleik tipi hatlar arasında %45.96 ile TSP 932410 hattının en yüksek linoleik asit içerdigi saptanmiştir. %45'in üzerinde oleik asit içeren TSP 933229 ve TR 3821512 hatları yüksek oleik tipi, %45'in üzerinde linoleik asit içeren TSP 932410 ve TSP 932403 hatları yüksek linoleik tipi hatlar olarak belirlenmiştir. Oleik tipi hatların linoleik tipi hatlara göre oleik/linoleik oranlarının daha yüksek, iyot değerlerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, oleik tipi hatların yağ stabilitesinin linoleik tipi hatlara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Korelasyon ve stepwise regresyon analizleri sonucunda, tohum verimi; yağ verimi, hasat indeksi, bitki tohum verimi ve 1000 tohum ağırlığı ile 0.01 düzeyinde önemli ve olumlu, ilk kapsül yüksekliği ile 0.01 düzeyinde önemli ve olumsuz ilişkiler vermiştir. Yağ içeriğinin genel olarak linoleik asit ile olumlu, oleik asit ile olumsuz ilişkiler verdiği belirlenmiştir. Ancak, yüksek yağ içeriği yönünden yapılacak seleksiyonlarda yağ kalitesinde önemli bir değişiklik olmayacağı tespit edilmiştir. Yüksek oleik veya yüksek linoleik asit içeriği yönünden yapılacak seleksiyonlarda ise; oleik asit artarken linoleik asidin, linoleik asit artarken oleik, stearik ve palmitik asidin önemli oranlarda düşüş göstereceği saptanmıştır.

7. SUMMARY

This research conducted between 1993 and 1996 was aimed to determine the variability of certain characters in local sesame populations grown in Turkey and to develop superior lines with high yield, high oil, high oleic and high linoleic acid types via pure line selection.

It was found that local varieties grown in Turkey were 99.60% of *bicarpellata* with *quadriloculi* and 0.40% of *quadrilocarpellata* with *octoloculi* types; 94.82% of *monocapsule* and 5.18% of *trilocapsules* types. The distribution of mean frequencies for the seed coat colour in the sesame populations were brown, yellow, white, darkbrown and black with the percentages of 48.93%, 30.11%, 12.83%, 7.18% and 0.95%, respectively. The frequency of seed colours among the region was different: brown was most frequent in Mediterranean (87.68%) and Aegean (38.09%), yellow was in Marmara (73.08%) and darkbrown was in South East Anatolia (47.88%) regions. Frequency of leaf shape was 48.36% trilobed or tri-foliate and 51.73% ovate or slightly serrate on average. Stems of the varieties were 80.19% with naked or short hairy, 19.14% with sparse hairy and 1.25% with dense hairy, while 42.61% of the capsules was naked (or smooth), 47.24 % was sparse and 11.57% was dense hairy.

All Turkish sesame populations had branching habit and dehiscent capsule types. They were placed in early and middle early maturity groups. Varieties that constitute their branches and first capsules on the upper part of the main stem were in the late maturity group, while varieties constitute their branches and first capsules on the bottom part of the main stem were in the early maturity group.

The average oil content of Turkish sesame populations were 44.1% with a range of 35.15 and 51.9%. Fatty acid composition of the oil in the populations had the following range; palmitic acid 8.7-10.2%; stearic acid 40-50%; oleic acid 41.1-47.2% and linoleic acid 38.2-43.4%. Other fatty acids present in small quantities were myristic, palmitoleic and arachidic acid. Oil and fatty acids contents varied dramatically according to the growing regions. The varieties introduced from northern altitudes contained more palmitic and linoleic acid, but less oil, stearic and oleic acid contents than the varieties from southern altitudes.

8 out of 72 sesame populations were determined as superior for the characters of seed yield, oil, oleic acid and linoleic acid contents in 1993. 800 (8x100) single plants for the characters mentioned above were sampled within the superior populations in 1994. 160 (8x20) lines selected from the 800 single plants were grown in 1995. Total of 16 (8x2) superior lines selected from the 160 lines were planted along with the control variety *Muganlı-57* in *Randomized Complete Block Design* with four replication in 1996.

TR 3821560 and TR 3821593 lines which had 16.9% and 15.9 % higher seed yield respectively than the control variety were determined as superior for high yield. TSP 933749 line with 63.25 % oil content was determined as superior for high oil content. It gave 5.98% more oil content and 14.52% more oil yield when compared to the control variety. The highest oleic acid content (45.69%) was found in TSP 933229 and highest linoleic acid content (45.96%) was found in TSP 932410. TSP 933229 and TR 3821512 lines which had oleic acid over 45% were determined as high oleic acid type lines and also TSP 932410 and TSP 932403 lines which had linoleic acid over 45% were determined as high linoleic acid type lines. It was found that oleic type

lines had higher oleic/linoleic ratios and lower iodine values when compared to linoleic type lines. For this reason, oil stability of oleic type lines was higher than that of linoleic acid type lines.

According to correlation and step-wise regression analysis results, it was found that correlation coefficients between yield and yield components and among oil quality criteria were statistically significant. Seed yield showed significant positive correlations at 0.01 levels with harvest index, plant seed yield and 1000 seed weight, but significant negative correlation was found at 0.01 level with first capsule height. It was determined that there will not be any significant changes in oil quality for the selection of high oil content. In the selection of the high oleic or linoleic acid content, it was determined that when oleic acid increased, linoleic acid decreased; when linoleic acid increased, oleic, stearic and palmitic acid decreased in significant amounts.

8. KAYNAKLAR

- AMIN, D. and KOTHARI, I.L., 1989. Seed composition of some new varieties of sesame. *Jour. of The Oil Tech.-India*, 21:1, 15-16, 1989.
- ANONYMOUS. 1981. Descriptors for Sesame, IBPGR/80/71, Rome.
- ANONYMOUS, 1986. Sesame breeding and agronomy in Korea. Pub. by Crop Exp. Station Rural Development Administration, Suweon, Korea.
- ANONYMOUS, 1994. Poduction Yearbook, FAO, Rome, Italy.
- ARZUMANOVA, A.M., 1963. Influence of different cultural conditions on the oil content of sesame. *Tr. Prikladnoi Bot. Genet. Selek.* 35:168-172.
- ASHRI, A. 1989. Oil crops of the world: Their breeding and utilization. (Eds. G.Göbbelen, R.K. Downey, A. Ashri). Mc Graw-Hill Pub. Comp. 552p, USA.
- AXTELL, J.D., 1981. Breeding for improved nutritional quality. Plant Breeding II. Edited by K.J.Frey, The Iowa State Univ. Press. 497 p., USA.
- BAYDAR, H. ve TURGUT, İ. 1994. Farklı ekim zamanlarının . susam (*Sesamum indicum* L.)'da yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu ile yağ stabilite kriterleri üzerine etkisi, *Tr.Jour.of Agri. and Forestry*, 18:387-391.
- BAYDAR, H. 1996. Comparison of oil quality criteria of different sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties. *Turkish Jour. of Field Crops.* 1 (1):16-19.
- BAYDAR, H. ve TURGUT, İ. 1997. Yağlı tohumlu bitkilerde yağ asitleri kompozisyonun bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre değişimi. *Tr.Jour.of Agri. and Forestry* (yayımda),
- BEG, A. 1993. Status and potential of some oilseed crops in the WANA region. 38p, Aleppo: ICARDA
- BROSSMAN, G.D. and WILCOX, J.R. 1984. Induction of genetic variation for oil prooporties and agronomic characters of soybean. *Crop Sci.* 24:783-786.
- CHANDRAPRAKASH, J. 1987. Gene action and combining ability for oil content, yield and yield components in sesamum (*S. indicum* L.). *Mysore Jour. of Agri. Sci.* 21(1): 91.

- CHOI, S.D. and CHO, M.J. 1983. Changes in fatty acid compositions of sesame seed lipid fractions during storage, *Jour. of Korean Agri. Chem. Soc.* 26 (4):261-265.
- DEMİR, İ. 1962. Türkiye'de yetiştirilen önemli susam çeşitlerinin başlıca morfolojik, biyolojik, ve sitolojik vasıfları Üzerinde araştırmalar. E.Ü.Z.F. Yayınları: 53, İzmir.
- DEMİR, İ. 1965. Susamda karpel sayısının kalıtımı. E.Ü.Z.F. Dergisi cilt:2, sayı:2 (ayrı basım), İzmir.
- DOWNEY, R.K., RAKOW, G.F., 1987. Rapeseed and Mustard: Principles of Cultivar Development. Vol 2, Crop Species, McMillan Pub. Comp. New York.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları-II). A.Ü.Z.F. Yayınları: 1021, Ders Kitabı:295, Ankara.
- HALL, J.L., FLOWER, T.J., ROBERTS, R.M. 1981. Plant cell structure and metabolism. Pub. by Longman Inc., New York.
- HILTEBRANDT, V. M. 1932. *Sesamum indicum* L. *Bull. Appl. Bot. Gen. and Plant Breeding series IX*, No:2, 3-107.
- HITNY, E.T., MAHDY, M.Z., BAKHEIT, E.E. 1988. Evaluation of some cultivars and promising strains of sesame (*Sesamum indicum* L.). *Assiut Jour. of Agri. Sci.*, 19:35-50.
- HU, T.K. 1985a. Studies on inheritance and breeding in sesame I. The use of different cultivated types in the improvement of yield. *Jour. of Agri. Assoc. of China*, 130:44-51.
- HU, T.K. 1985b. Studies on inheritance and breeding in sesame III. Genetic kontrol of the number of loculus per capsule and capsules per leaf axil. *Jour. of Agri. Assoc. of China*, 34(1)23-26.
- İBRAHİM, A.F., EL-KADI, D.A., AHMED, D.A., SHRIEF, S.A. 1983. Interrelationships and path-coefficient analysis for some characters in sesame, *Zeit. Fur Acker und Pflanzenbau (Abs.)*, 152:6, 454-459.
- KAMAL, E.A. and APPELQVIST, L.A. 1994. Variation in fatty acid composition of the different acyl lipids in seed oils from four sesame species. *Jour. of the American Oil Chem. Soc.*, 71 (2):135-139.

- KANG, C.W. LEE, J.I., SON, E.R. 1984. Studies on the flowering and maturity in sesame. II. capsule setting habit by different plant types. *Korean J. Crop Sci.* 29(4):376-385.
- KAROW, R.S. and FORSBERG, R.A. 1984. Oil composition in parental, F₁ and F₂ populations of two oat crosses. *Crop Sci.* 24 (4):629-632.
- KHORGATE, P.W., NARKHEDE, M.N., RAUT, S.K. 1987. Selection criteria in sesamum. *Jour. of Maharashtra Agri. Uni.*, 12:2, 217-219.
- KINMAN, M.L. 1953. sesame in Texas. The Texas A&M College Sys. Misc. Publication 98, p11, Texas, USA.
- KINMAN, M.L. and MARTIN, J.A. 1954. Present status of sesame breeding in the united states, *Agri. Jour.*, 46 (1): 24-27.
- KNOWLES, P.F. and HILL, A.B. 1964. Inheritance of fatty acid content in the seed oil of a safflower introduction form Iran. *Crop Sci.* 4:406-409.
- KNOWLES, P.F. 1972. The plant geneticist's contribution toward changing lipid and amino acid composition of safflower. *Jour. of the American Oil Chem. Soc.* 49:1, 27-29, 1972.
- KNOWLES, P.F. 1975. Recent Research on safflower, Sunflower and Cotton. *Jour. of the American Oil Chem. Soc.*, 52: 374-376.
- KOBAYASHI, T. 1958. Radiation genetics of sesame Part III morphological changes and mutants by ionizing radiations. *The japanese Journal of Genetics*, 33(8):239-261.
- KOBAYASHI, T. 1981. The type classification of cultivated sesame based on genetic characters, FAO Plant Production and Protection Paper 29; 86-89, Rome.
- KOBAYASHI, T. 1983. The diversity and evolution in sesamum. 4th International SABRAO Congress, section: Crop Improvement Research, page: 361-366, Bangi, Malaysia.
- LEE, C.H. and CHANG, K.Y. 1986. Selection index and genetic advance on quantitative characters of sesame. *Korean Journal of Crop Sci.*, 31:304-310.
- LEE, J.I, KANG, C.V, LEE, S.T. 1984. Breeding sesame for improved oil quality. 3. variations in fatty acid composition in M₂ mutant populations, *Res. Reports-Office of Rural Development*, S. Korea, 26:1, 134-143.

- LIU, J.R., ZHENG, Y.Z., XU, R.Q. 1992. Analysis of nutrient quality of seed and screening for prominent germplasms in sesame. *Oil Crops of China*, 1:24-26.
- MAHDY, E.E. and BAKHEIT, B.R. 1987. The inheritance of seed yield and Its components in sesame. *Assiut Jour. of Agri. Sci.* 18:1, 207-219.
- MARQUARD, R. 1987. Qualitätsanalytik im dienste der ölpflanzenzüchtung. *Fat. Sci. Technol.*, 89:95-99.
- MOSJIDIS, J.A., YERMANOS, D.M. 1985. Plant position effect on seed weight, oil content and oil composition in sesame. *Euphytica* 34:193-199.
- MUHAMMED, K.I. and Al-SHABIBI, M.M.A. 1987. Studies on component essential fatty acids in some vegetable fats and oils and animal fatty tissues. *Iraqi Jour. of Agri. Sci.*, 5:73-78.
- MURTY, G.S.S. and BHATIA, C.R. 1987. Lodging due to weak stem; a major problem in sesame improvement. *Sesame and Safflower News*. No.3, 9-13, Spain.
- MURTY, G.S.S., JOSHUA, D.C., BHATIA, C.R. 1989. Mutation research on sesame. Mutation Breeding of Oil Seed Crops Meeting held 20-24 November 1989, Bombay, India.
- NAGARAJ, G. 1992. Fatty acid profil of new plant types in sesame (*Sesamum indicum*). *Jour. of the Oil Tech. Assoc. of India*, 23 (2): 28-29.
- NICKELL, A.D., WILCOX, J.R., CAVINS, J.F. 1991. Genetic relationships between loci controlling palmitic and linoleic acids in soybean. *Crop Sci.* 31:1169-1171.
- OSMAN, H.E. 1988. Relationship between seed yield, oil content and their components in sesame (*Sesamum indicum* L.). *Acta Agronomica Hungarica*, 37:3-4, 287-292.
- PATHIRANA, R. and PERERA, R.A.S. 1988. Characterization of the world sesame (*Sesamum indicum* L.) collection for morpho-physiological traits. Research in Plant Sciences and Its Relevance to Future: International Conference 7-11 March 1988, Delhi, India.
- PATHIRANA, R. 1994. Natural cross-pollination in sesame (*Sesamum indicum* L.). *Plant Breeding*, 112:167-170. ,
- PETERSEN, R.G. 1985. Augmented designs for preliminary yield trials. Pub. by Oregon State University, Corvallis, USA..

- PLEINES, S. and FRIEDT, W. 1988. Breeding for improved C18-fatty acid composition in rapeseed (*Brassica napus* L.). *Fat Sci. Technol.*, 90 (5):167-171.
- PLEINES, S. and FRIEDT, W. 1989. Genetic control of linolenic acid concentration in seed oil of rapeseed (*Brassica napus* L.). *Theor. Appl. Genet*, 78:793-797.
- RAIE, M.Y. and SALMA, K. 1985. *Sesamum indicum* and *Papaver somniferum* oils. *Fette Seifen Anst. (Abs.)* 87 (6):246-247.
- RAHEJA, R.K., AHUJA, K.L., BATTI, S.K., LABANA, S.K., CHAURASIA, B.D. 1989. Evaluation of some promising Indian genotypes of sesame for oil content and component fatty acids. *Annals of Biology-Ludhiana*, 5:1, 33-38.
- REDDY, O.U. and DORAIRAJ, M.S. 1994. Path coefficient analysis in sesame. *Madras Agri. Jour.*, 81,8:446-447.
- REDDY, O.U. and DORAIRAJ, M.S. 1995. Heritability and correlation studies of various components of dry matter production in *Sesamum indicum*. *Madras Agri. Jour.*, 82(1): 11-13.
- ROCHE, I.A., ALEXANDER, D.E., WEBER, E.J. 1971. Inheritance of oleic and Linoleic Acids in *Zea mays* L. *Crop Sci.* 11:856-859.
- RONG, X.X. and WU, W. 1989. Correlation and path analyses of seed yield and some important agronomic characters in sesame (*Sesamum indicum*). *Oil Crops of China*, 4: 30-32.
- RÖBBELEN, G. and NITSCH, A. 1975. Genetical and physiological investigations on mutants for polyenoic fatty acids in rapeseeds. *Z. Pflanzenzuecht*, 75:93-105.
- SALEEM, K. and TAJAMMAL, H. 1988. Amino acid composition and nutritive value of sesame (*Sesamum indicum* L.) seeds. *Pakistan Jour. of Biochemistry*, 21:25-28.
- SALISBURY, R.S. and ROSS, C.W. 1985. Plant physiology. Wadsworth Pub. Comp., USA.
- SAWAYA, W.N., MUHAMMAD, A., KHALIL, J.K. 1985a. Chemical composition and nutritional quality of tehneh (Sesame butter)., *Food Chemistry*, 18 (1): 35-45.
- SAWAYA, W.N., KHALIL, J.K., MUHAMMAD, A. 1985b. Composition and nutritional quality of halva., *Nutrition Reports* 31 (2):389-397.

- SHARMA, R.L. and CHAUHAN, B.P.S. 1984. Path analyses in sesame. *Jour. of Maharashtra Agri. Univ.*, 9:2, 158-160.
- STRYER, L. 1988. Biochemistry. 3th. press, W.H. Freeman Comp. Inc., New York.
- SUDDIHIYAM, P., STEER, B.T., TURNER, D.W. 1992. The flowering of sesame (*Sesamum indicum* L.) in response to temperature and photoperiod. *Aust. J. Agric. Res.* 43:1101-1116.
- SWAMY, M., SATYAN, B.A., PARAKASH, K.S., REDDY, P.G. 1988. Induced variability in polygenic traits of sesamum through hybridization and mutation. *Genome*, 30:1,466-475.
- TURGUT, I. ve BAYDAR, H. 1994. Susamda (*Sesamum indicum* L.) farklı ekim zamanlarının yaprak özellikleri üzerine etkisi. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Cilt:1 Agronomi Bildirileri, 271-273. İzmir.
- TURGUT, I., BAYDAR, H., MARQUARD, R. 1996. Susamda (*Sesamum indicum* L.) yağ ve yağ asitlerinin morfogenetik ve ontogenetik varyabilitesi. *Tr. J. of Agri. and Forestry*, 20:459-462.
- WEISS, E.A. 1971. Castor, Sesame and Safflower. Barnes and Noble Inc., Printed at the Univ. Press Aberdeen, Great Britain.
- WEISS, E.A. 1983. Oilseed Crops. Tropical Agriculture Series,. pub. in the United States of America by Longman Inc., Leonard Hill Books, New York.
- WILCOX, J.R., 1985. Breeding Soybeans for improved oil quantity and quality. ed. Shibbes, Proc. World Soybean Res. Conf. III, Westview-Press/Boulder, 380-386.
- YAROSH, N.P. and IVANENKO, E.N. 1984. The fatty acids and oil percentage in seeds of different ecological types of sesame. *S.N.T.P-Botanike*, 88:48-54.
- YERMANOS, D.M, HEMSTRRET, S., SALEEB, W., 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.

9. EKLER

Ek-1. 1994 yılında TSP 9324 verim tipi populasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin verim ve verim özellikleri

Kütük No	Bitki Boyu	İlk K. Yük.	Dal Say.	Ana Sap. Kap.Say.	Bitki Kap.Say.	Bitki Verimi	Bin T. Ağır.	Bitki Tipi	Tohum Rengi
TSP 932401	126.0	40.0	2.0	36.0	62.0	6.10	2.95	BMB	B
TSP 932402	120.0	49.0	4.0	33.0	88.0	10.64	3.20	BTB	K
TSP 932403	115.0	44.0	6.0	50.0	132.0	12.62	2.60	BTB	B
TSP 932404	120.0	39.0	5.0	38.0	86.0	8.21	2.60	BMB	B
TSP 932405	130.0	45.0	2.0	42.0	66.0	6.66	2.60	BTB	B
TSP 932406	122.0	28.0	4.0	34.0	58.0	6.70	2.65	BMB	B
TSP 932407	135.0	45.0	2.0	44.0	90.0	8.03	2.90	BTB	B
TSP 932408	125.0	32.0	2.0	42.0	62.0	6.05	3.15	BMB	B
TSP 932409	131.0	40.0	2.0	46.0	84.0	7.64	2.95	BMB	B
TSP 932410	120.0	55.0	6.0	30.0	126.0	8.04	3.15	BMB	B
TSP 932411	128.0	42.0	3.0	44.0	90.0	9.85	2.85	BTB	B
TSP 932412	144.0	51.0	4.0	40.0	68.0	6.20	3.10	BMB	B
TSP 932413	126.0	40.0	4.0	58.0	102.0	9.44	3.00	BTB	B
TSP 932414	128.0	47.0	4.0	42.0	120.0	13.51	3.05	BMB	B
TSP 932415	126.0	38.0	2.0	44.0	82.0	10.72	2.75	BMB	B
TSP 932416	135.0	56.0	2.0	36.0	65.0	7.28	3.00	BMB	B
TSP 932417	146.0	64.0	6.0	46.0	130.0	14.82	3.25	BMB	K
TSP 932418	124.0	46.0	2.0	40.0	68.0	7.46	3.30	BMB	B
TSP 932419	132.0	54.0	3.0	40.0	70.0	6.36	2.70	BTB	K
TSP 932420	114.0	38.0	2.0	36.0	64.0	11.69	3.30	BTB	B
TSP 932421	134.0	49.0	6.0	46.0	124.0	14.76	3.00	BTB	K
TSP 932422	132.0	48.0	4.0	34.0	76.0	6.73	3.00	BMB	K
TSP 932423	132.0	56.0	4.0	40.0	104.0	10.88	2.80	BTB	B
TSP 932424	120.0	43.0	2.0	28.0	32.0	11.05	2.85	BMB	B
TSP 932425	140.0	55.0	2.0	38.0	60.0	9.92	3.00	BTB	B
TSP 932426	132.0	52.0	2.0	42.0	70.0	5.43	2.90	BMB	B
TSP 932427	135.0	45.0	2.0	38.0	64.0	5.94	2.90	BTB	B
TSP 932428	144.0	49.0	4.0	48.0	76.0	7.32	2.55	BMB	K
TSP 932429	130.0	51.0	4.0	56.0	102.0	9.14	2.40	BTB	B
TSP 932430	136.0	53.0	2.0	52.0	88.0	6.11	3.15	BTB	K
TSP 932431	124.0	44.0	2.0	46.0	78.0	8.73	3.00	BTB	B
TSP 932432	136.0	59.0	4.0	46.0	88.0	6.11	2.90	BTB	K
TSP 932433	130.0	37.0	4.0	42.0	92.0	10.02	2.60	BMB	K
TSP 932434	134.0	49.0	5.0	36.0	102.0	11.90	3.00	BMB	K
TSP 932435	128.0	42.0	4.0	48.0	94.0	8.36	2.30	BTB	K
TSP 932436	146.0	53.0	2.0	46.0	84.0	11.88	3.05	BMB	K
TSP 932437	130.0	36.0	6.0	54.0	136.0	11.08	3.25	BTB	B
TSP 932438	138.0	57.0	4.0	50.0	120.0	11.38	3.00	BTB	B
TSP 932439	146.0	57.0	4.0	44.0	110.0	15.12	3.00	BMB	B
TSP 932440	135.0	55.0	6.0	36.0	130.0	14.71	3.15	BTB	S
TSP 932441	128.0	38.0	2.0	60.0	86.0	8.89	3.20	BTB	B
TSP 932442	132.0	50.0	4.0	48.0	112.0	20.32	3.50	BMB	K
TSP 932443	130.0	50.0	6.0	44.0	156.0	19.81	2.90	BTB	B
TSP 932444	144.0	48.0	2.0	48.0	62.0	5.78	2.85	BTB	B
TSP 932445	144.0	47.0	3.0	42.0	92.0	10.91	3.35	BMB	B
TSP 932446	146.0	50.0	2.0	62.0	98.0	8.48	2.80	BTB	B
TSP 932447	135.0	49.0	4.0	52.0	94.0	8.86	3.00	BMB	B
TSP 932448	132.0	45.0	4.0	38.0	74.0	9.25	3.05	BTB	B

Ek-1'den Devam

TSP 932449	126.0	46.0	2.0	44.0	54.0	7.80	3.30	BTB	B
TSP 932450	122.0	35.0	2.0	48.0	66.0	6.63	3.00	BTB	B
TSP 932451	135.0	42.0	2.0	48.0	68.0	6.15	2.60	BTB	B
TSP 932452	135.0	60.0	4.0	40.0	90.0	5.16	3.00	BTB	B
TSP 932453	136.0	55.0	4.0	34.0	96.0	10.69	2.50	BMB	K
TSP 932454	152.0	50.0	5.0	42.0	136.0	16.17	3.20	BTB	B
TSP 932455	124.0	60.0	3.0	38.0	66.0	5.28	3.20	BTB	B
TSP 932456	145.0	55.0	4.0	60.0	132.0	14.77	2.90	BTB	B
TSP 932457	135.0	56.0	1.0	30.0	30.0	12.70	3.40	BMB	K
TSP 932458	145.0	58.0	2.0	32.0	60.0	5.20	2.70	BMB	K
TSP 932459	132.0	50.0	2.0	50.0	66.0	6.06	2.75	BTB	B
TSP 932460	140.0	50.0	4.0	64.0	100.0	7.54	2.80	BTB	B
TSP 932461	125.0	53.0	6.0	46.0	168.0	8.68	2.90	BTB	K
TSP 932462	130.0	57.0	4.0	38.0	96.0	13.46	3.00	BMB	B
TSP 932463	132.0	47.0	3.0	48.0	90.0	12.23	3.30	BTB	B
TSP 932464	160.0	68.0	6.0	36.0	140.0	25.08	3.50	BMB	K
TSP 932465	150.0	60.0	6.0	54.0	160.0	15.45	2.60	BTB	B
TSP 932466	142.0	47.0	4.0	36.0	102.0	12.63	2.80	BMB	B
TSP 932467	155.0	49.0	2.0	48.0	74.0	11.71	2.60	BMB	B
TSP 932468	136.0	54.0	2.0	46.0	66.0	6.70	2.70	BTB	B
TSP 932469	151.0	60.0	4.0	42.0	116.0	13.25	2.70	BTB	B
TSP 932470	154.0	60.0	6.0	40.0	134.0	18.79	3.10	BMB	K
TSP 932471	143.0	49.0	2.0	43.0	86.0	10.00	2.70	BTB	B
TSP 932472	140.0	60.0	6.0	34.0	96.0	10.07	2.80	BMB	B
TSP 932473	136.0	50.0	2.0	34.0	54.0	9.16	3.30	BMB	K
TSP 932474	142.0	42.0	2.0	46.0	82.0	13.75	2.75	BTB	K
TSP 932475	136.0	50.0	4.0	36.0	82.0	12.04	3.05	BMB	B
TSP 932476	143.0	52.0	2.0	32.0	54.0	8.63	2.90	BMB	B
TSP 932477	154.0	55.0	5.0	50.0	116.0	16.62	3.15	BTB	B
TSP 932478	150.0	47.0	4.0	46.0	120.0	13.58	3.45	BTB	B
TSP 932479	140.0	54.0	2.0	50.0	94.0	6.28	2.60	BTB	B
TSP 932480	153.0	51.0	4.0	60.0	112.0	12.46	3.30	BTB	B
TSP 932481	118.0	37.0	3.0	42.0	68.0	3.97	3.00	BTB	B
TSP 932482	125.0	39.0	2.0	34.0	44.0	5.36	3.10	BMB	B
TSP 932483	130.0	37.0	2.0	38.0	62.0	6.25	3.00	BTB	B
TSP 932484	134.0	51.0	6.0	36.0	104.0	11.13	2.65	BMB	B
TSP 932485	150.0	58.0	6.0	42.0	104.0	13.00	2.90	BMB	B
TSP 932486	130.0	47.0	4.0	44.0	90.0	7.20	2.40	BTB	K
TSP 932487	127.0	40.0	4.0	50.0	102.0	8.52	2.70	BTB	B
TSP 932488	140.0	46.0	5.0	52.0	140.0	12.93	2.70	BTB	B
TSP 932489	138.0	40.0	6.0	38.0	114.0	8.20	2.60	BMB	K
TSP 932490	145.0	47.0	4.0	50.0	112.0	12.12	2.90	BMB	B
TSP 932491	123.0	52.0	6.0	34.0	104.0	13.00	3.05	BMB	B
TSP 932492	104.0	35.0	1.0	28.0	40.0	10.59	3.25	BMB	B
TSP 932493	134.0	50.0	4.0	42.0	78.0	8.40	2.70	BMB	B
TSP 932494	130.0	40.0	4.0	70.0	136.0	10.02	2.85	BTB	B
TSP 932495	110.0	33.0	4.0	42.0	96.0	9.52	2.75	BMB	K
TSP 932496	133.0	51.0	4.0	42.0	100.0	11.64	2.95	BMB	K
TSP 932497	143.0	46.0	4.0	48.0	96.0	11.54	3.15	BTB	K
TSP 932498	142.0	48.0	2.0	44.0	64.0	15.17	2.65	BMB	K
TSP 932499	128.0	45.0	2.0	45.0	84.0	4.85	3.40	BTB	B
TSP 9324100	138.0	46.0	2.0	42.0	76.0	6.62	2.80	BMB	B

Ek-2. 1994 yılında TR 38215 verim tipi popülasyondan örneklenen 100
teksel bitkinin verim ve verim özellikleri

Kütük No	Bitki Boyu	İlk K. Dal Yük.	Ana Sap. Say.	Sap. Kap.Say.	Bitki Kap.Say.	Bitki Verimi	Bin T. Ağır.	Bitki Tipi	Tohum Rengi
TR 3821501	120.0	41.0	4.0	38.0	100.0	15.29	3.35	BMB	K
TR 3821502	126.0	41.0	1.0	42.0	54.0	18.86	3.60	"	K
TR 3821503	140.0	50.0	6.0	42.0	140.0	25.73	3.80	"	KK
TR 3821504	138.0	49.0	2.0	34.0	58.0	9.25	3.55	"	K
TR 3821505	152.0	48.0	4.0	50.0	104.0	18.17	3.30	"	K
TR 3821506	140.0	54.0	4.0	34.0	106.0	14.35	2.80	"	K
TR 3821507	122.0	44.0	2.0	44.0	46.0	6.37	3.50	"	K
TR 3821508	142.0	52.0	4.0	42.0	94.0	15.64	3.90	"	KK
TR 3821509	130.0	48.0	4.0	38.0	92.0	9.60	2.75	"	K
TR 3821510	140.0	54.0	4.0	48.0	112.0	14.75	3.10	"	K
TR 3821511	116.0	45.0	2.0	36.0	56.0	8.65	3.75	"	K
TR 3821512	135.0	42.0	5.0	38.0	114.0	14.51	3.45	"	K
TR 3821513	124.0	46.0	6.0	38.0	132.0	15.42	3.05	"	K
TR 3821514	138.0	45.0	6.0	42.0	154.0	20.58	2.90	"	K
TR 3821515	140.0	55.0	6.0	38.0	132.0	16.39	3.05	"	K
TR 3821516	132.0	48.0	6.0	44.0	182.0	13.92	3.35	"	K
TR 3821517	155.0	41.0	4.0	42.0	106.0	14.16	2.95	"	K
TR 3821518	150.0	49.0	6.0	46.0	162.0	16.80	2.80	"	K
TR 3821519	140.0	45.0	4.0	34.0	112.0	13.04	3.50	"	M
TR 3821520	140.0	52.0	6.0	46.0	158.0	18.74	3.35	"	K
TR 3821521	150.0	67.0	2.0	34.0	62.0	18.77	3.65	"	KK
TR 3821522	146.0	52.0	4.0	42.0	130.0	9.90	3.45	"	KK
TR 3821523	130.0	38.0	2.0	36.0	64.0	22.33	3.35	"	K
TR 3821524	136.0	52.0	4.0	46.0	136.0	18.94	3.90	"	K
TR 3821525	132.0	50.0	4.0	44.0	134.0	16.53	3.40	"	K
TR 3821526	138.0	62.0	4.0	46.0	112.0	8.60	2.80	"	K
TR 3821527	133.0	60.0	2.0	36.0	70.0	27.92	3.70	"	K
TR 3821528	130.0	66.0	4.0	42.0	146.0	15.10	3.50	"	K
TR 3821529	145.0	58.0	2.0	38.0	76.0	26.63	3.15	"	K
TR 3821530	148.0	59.0	6.0	50.0	116.0	10.17	3.70	"	KK
TR 3821531	136.0	58.0	3.0	28.0	52.0	5.86	2.70	"	K
TR 3821532	135.0	55.0	2.0	40.0	94.0	13.47	3.10	"	KK
TR 3821533	132.0	48.0	5.0	34.0	102.0	8.04	3.75	"	B
TR 3821534	138.0	52.0	2.0	40.0	78.0	12.91	3.00	"	K
TR 3821535	150.0	48.0	4.0	42.0	104.0	18.04	3.00	"	K
TR 3821536	140.0	44.0	4.0	48.0	122.0	12.74	3.65	"	K
TR 3821537	123.0	56.0	3.0	34.0	72.0	13.83	3.65	"	K
TR 3821538	120.0	42.0	5.0	42.0	98.0	9.24	3.00	"	K
TR 3821539	145.0	50.0	3.0	42.0	80.0	8.81	3.25	"	K
TR 3821540	145.0	52.0	2.0	32.0	60.0	6.87	3.10	"	K
TR 3821541	130.0	46.0	4.0	40.0	104.0	18.64	3.65	"	K
TR 3821542	140.0	38.0	4.0	46.0	136.0	10.53	2.35	"	K
TR 3821543	160.0	64.0	8.0	32.0	120.0	8.13	2.85	"	K
TR 3821544	138.0	40.0	4.0	40.0	94.0	10.98	3.05	"	K
TR 3821545	162.0	63.0	4.0	34.0	88.0	14.95	3.30	"	K
TR 3821546	140.0	53.0	5.0	34.0	110.0	8.68	2.25	"	K
TR 3821547	136.0	48.0	2.0	34.0	54.0	11.24	3.50	"	K
TR 3821548	130.0	45.0	2.0	30.0	58.0	12.50	3.40	"	K

Ek-2'den Devam

TR 3821549	145.0	48.0	4.0	48.0	128.0	22.30	3.10	"	K
TR 3821550	152.0	64.0	6.0	40.0	110.0	15.17	3.15	"	K
TR 3821551	160.0	63.0	4.0	36.0	84.0	10.85	2.65	"	K
TR 3821552	140.0	36.0	4.0	40.0	88.0	11.68	2.75	"	K
TR 3821553	140.0	44.0	4.0	36.0	68.0	11.71	3.10	"	KK
TR 3821554	144.0	36.0	6.0	38.0	144.0	22.74	3.40	"	K
TR 3821555	134.0	45.0	4.0	44.0	76.0	12.00	3.60	"	K
TR 3821556	125.0	54.0	2.0	34.0	60.0	12.14	3.05	"	K
TR 3821557	140.0	50.0	3.0	34.0	96.0	16.03	3.40	"	K
TR 3821558	140.0	52.0	3.0	40.0	82.0	10.51	3.45	"	B
TR 3821559	146.0	60.0	4.0	42.0	110.0	18.76	3.80	"	KK
TR 3821560	134.0	40.0	4.0	52.0	130.0	22.00	3.20	"	K
TR 3821561	130.0	37.0	4.0	40.0	90.0	13.38	3.10	"	K
TR 3821562	130.0	47.0	4.0	40.0	108.0	16.03	3.10	"	K
TR 3821563	120.0	50.0	2.0	24.0	54.0	7.29	3.00	"	K
TR 3821564	128.0	52.0	4.0	30.0	94.0	12.82	3.15	"	K
TR 3821565	140.0	48.0	2.0	42.0	88.0	15.97	3.15	"	K
TR 3821566	140.0	60.0	4.0	32.0	86.0	12.80	2.85	"	K
TR 3821567	130.0	44.0	2.0	38.0	62.0	9.10	3.40	"	K
TR 3821568	125.0	37.0	2.0	42.0	74.0	10.14	3.30	"	K
TR 3821569	150.0	52.0	4.0	40.0	80.0	6.67	2.50	"	K
TR 3821570	120.0	48.0	2.0	36.0	68.0	6.22	2.60	"	K
TR 3821571	120.0	54.0	4.0	32.0	70.0	6.26	2.65	"	K
TR 3821572	137.0	42.0	4.0	34.0	114.0	23.18	3.50	"	K
TR 3821573	140.0	38.0	4.0	36.0	110.0	12.63	3.45	"	M
TR 3821574	130.0	66.0	4.0	40.0	136.0	24.84	3.45	"	KK
TR 3821575	130.0	40.0	4.0	40.0	88.0	10.70	3.00	"	K
TR 3821576	130.0	47.0	2.0	36.0	72.0	13.28	3.95	"	K
TR 3821577	130.0	48.0	4.0	44.0	80.0	12.96	3.55	"	K
TR 3821578	126.0	37.0	4.0	50.0	64.0	13.52	3.25	"	K
TR 3821579	124.0	37.0	4.0	44.0	132.0	13.23	2.75	"	K
TR 3821580	138.0	36.0	4.0	46.0	116.0	15.44	3.00	"	K
TR 3821581	120.0	50.0	2.0	34.0	72.0	12.63	3.15	"	K
TR 3821582	120.0	45.0	3.0	40.0	90.0	12.21	2.70	"	K
TR 3821583	140.0	44.0	4.0	44.0	110.0	7.18	2.60	"	KK
TR 3821584	134.0	48.0	4.0	44.0	96.0	19.59	3.70	"	K
TR 3821585	140.0	43.0	4.0	38.0	88.0	14.68	3.15	"	K
TR 3821586	126.0	38.0	4.0	42.0	82.0	10.61	3.15	"	K
TR 3821587	130.0	42.0	3.0	38.0	62.0	10.88	3.15	"	K
TR 3821588	136.0	34.0	2.0	44.0	90.0	10.44	3.40	"	K
TR 3821589	130.0	48.0	4.0	40.0	76.0	17.63	3.40	"	K
TR 3821590	124.0	55.0	2.0	34.0	52.0	10.76	3.40	"	K
TR 3821591	140.0	56.0	4.0	32.0	130.0	12.26	2.65	"	M
TR 3821592	150.0	54.0	4.0	38.0	82.0	10.71	2.90	"	K
TR 3821593	160.0	43.0	4.0	44.0	100.0	19.23	3.50	"	K
TR 3821594	130.0	48.0	2.0	34.0	64.0	8.81	3.20	"	K
TR 3821595	124.0	39.0	2.0	46.0	88.0	8.16	2.90	"	K
TR 3821596	126.0	46.0	2.0	36.0	64.0	12.06	3.40	"	K
TR 3821597	120.0	50.0	2.0	36.0	90.0	9.94	3.25	"	K
TR 3821598	130.0	66.0	4.0	40.0	104.0	19.29	3.75	"	K
TR 3821599	113.0	32.0	2.0	32.0	68.0	16.84	4.00	"	K
TR 38215100	120.0	38.0	6.0	40.0	130.0	14.60	2.95	"	K

Ek-3. 1994 yılında TSP 9337 ve TR 48930 yağ tipi popülasyonlardan örneklenen 100 teksele bitkinin yağ oranları (%)

TSP 9337	Yağ %	TR 489302	Yağ %
TSP 933701	55.30	TR 48930201	57.60
TSP 933702	57.50	TR 48930202	59.83
TSP 933703	57.83	TR 48930203	56.60
TSP 933704	55.40	TR 48930204	57.97
TSP 933705	59.50	TR 48930205	57.03
TSP 933706	58.03	TR 48930206	60.57
TSP 933707	58.37	TR 48930207	59.70
TSP 933708	59.87	TR 48930208	60.57
TSP 933709	57.93	TR 48930209	58.50
TSP 933710	58.50	TR 48930210	61.60
TSP 933711	51.17	TR 48930211	57.47
TSP 933712	53.03	TR 48930212	59.07
TSP 933713	55.53	TR 48930213	62.20
TSP 933714	55.53	TR 48930214	59.13
TSP 933715	54.27	TR 48930215	59.50
TSP 933716	57.17	TR 48930216	58.87
TSP 933717	56.87	TR 48930217	57.07
TSP 933718	54.17	TR 48930218	61.23
TSP 933719	58.13	TR 48930219	58.70
TSP 933720	57.80	TR 48930220	59.60
TSP 933721	57.87	TR 48930221	55.10
TSP 933722	55.70	TR 48930222	58.40
TSP 933723	57.60	TR 48930223	56.87
TSP 933724	59.50	TR 48930224	55.70
TSP 933725	56.67	TR 48930225	57.77
TSP 933726	57.27	TR 48930226	55.60
TSP 933727	58.33	TR 48930227	52.53
TSP 933728	60.60	TR 48930228	59.87
TSP 933729	56.60	TR 48930229	56.27
TSP 933730	54.77	TR 48930230	57.20
TSP 933731	59.13	TR 48930231	61.53
TSP 933732	58.27	TR 48930232	59.80
TSP 933733	60.33	TR 48930233	58.40
TSP 933734	59.33	TR 48930234	56.47
TSP 933735	60.27	TR 48930235	58.60
TSP 933736	59.80	TR 48930236	61.57
TSP 933737	58.87	TR 48930237	60.23
TSP 933738	59.63	TR 48930238	59.07
TSP 933739	58.63	TR 48930239	59.03
TSP 933740	58.77	TR 48930240	60.97
TSP 933741	61.47	TR 48930241	58.13
TSP 933742	60.90	TR 48930242	61.60
TSP 933743	61.47	TR 48930243	61.77
TSP 933744	61.77	TR 48930244	61.97
TSP 933745	59.23	TR 48930245	58.27
TSP 933746	60.40	TR 48930246	57.93
TSP 933747	59.30	TR 48930247	58.20
TSP 933748	60.63	TR 48930248	61.23
TSP 933749	60.77	TR 48930249	61.63
TSP 933750	59.97	TR 48930250	56.90
TSP 933751	60.27	TR 48930251	59.80

Ek-3'den Devam

TSP 9337	Yag %	TR 489302	Yag %
TSP 933752	60.37	TR 48930252	60.10
TSP 933753	56.27	TR 48930253	62.33
TSP 933754	61.03	TR 48930254	63.27
TSP 933755	61.23	TR 48930255	52.97
TSP 933756	59.17	TR 48930256	60.70
TSP 933757	59.63	TR 48930257	60.67
TSP 933758	59.67	TR 48930258	60.47
TSP 933759	59.67	TR 48930259	59.90
TSP 933760	59.40	TR 48930260	59.40
TSP 933761	59.43	TR 48930261	56.53
TSP 933762	59.67	TR 48930262	57.47
TSP 933763	58.73	TR 48930263	63.80
TSP 933764	59.73	TR 48930264	56.93
TSP 933765	59.00	TR 48930265	60.17
TSP 933766	56.53	TR 48930266	61.00
TSP 933767	57.73	TR 48930267	57.00
TSP 933768	57.70	TR 48930268	59.23
TSP 933769	61.73	TR 48930269	55.13
TSP 933770	57.47	TR 48930270	58.73
TSP 933771	51.33	TR 48930271	59.13
TSP 933772	50.60	TR 48930272	58.37
TSP 933773	61.70	TR 48930273	59.37
TSP 933774	58.57	TR 48930274	59.77
TSP 933775	58.83	TR 48930275	59.77
TSP 933776	62.63	TR 48930276	58.17
TSP 933777	59.73	TR 48930277	57.03
TSP 933778	57.87	TR 48930278	58.30
TSP 933779	59.00	TR 48930279	61.07
TSP 933780	58.00	TR 48930280	56.97
TSP 933781	56.83	TR 48930281	58.80
TSP 933782	54.03	TR 48930282	54.50
TSP 933783	60.70	TR 48930283	59.73
TSP 933784	57.53	TR 48930284	59.77
TSP 933785	56.67	TR 48930285	58.57
TSP 933786	57.20	TR 48930286	61.07
TSP 933787	60.67	TR 48930287	58.73
TSP 933788	54.47	TR 48930288	60.03
TSP 933789	58.70	TR 48930289	59.07
TSP 933790	58.47	TR 48930290	60.60
TSP 933791	57.33	TR 48930291	61.03
TSP 933792	59.57	TR 48930292	60.20
TSP 933793	59.13	TR 48930293	59.57
TSP 933794	62.00	TR 48930294	59.67
TSP 933795	59.50	TR 48930295	59.63
TSP 933796	57.63	TR 48930296	59.47
TSP 933797	56.60	TR 48930297	58.23
TSP 933798	56.87	TR 48930298	58.87
TSP 933799	60.10	TR 48930299	57.60
TSP 9337100	59.93	TR 489302100	60.60
Ortalama	58.32		59.01
St.sapma	2.34		2.03
K. (M-57)	57.90		58.10

Ek-4. 1994 yılında TSP 9332 oleik tipi populasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin yağ İçeriği ve yağ asitleri kompozisyonu (%)

Kütük No	Yağ %	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C20:0
TSP 933201	56.17	9.57	3.30	46.54	40.44	0.13
TSP 933202	57.37	10.08	2.85	44.07	42.93	0.05
TSP 933203	59.23	12.55	2.63	42.61	42.19	0.00
TSP 933204	59.90	10.66	3.54	44.03	41.50	0.25
TSP 933205	60.33	13.09	3.38	44.73	38.78	0.00
TSP 933206	56.63	13.02	3.32	44.95	38.69	0.00
TSP 933207	61.23	12.18	3.18	42.46	42.15	0.00
TSP 933208	58.47	13.52	1.81	44.97	39.68	0.00
TSP 933209	58.83	12.61	3.68	44.20	39.41	0.07
TSP 933210	57.63	13.97	2.32	40.79	42.90	0.00
TSP 933211	58.87	12.24	2.87	41.40	43.47	0.00
TSP 933212	59.70	13.58	3.14	43.43	39.83	0.00
TSP 933213	62.10	12.86	3.39	40.57	43.17	0.00
TSP 933214	60.90	9.55	3.44	46.09	40.90	0.00
TSP 933215	61.63	13.38	3.46	42.29	40.86	0.00
TSP 933216	57.07	13.30	3.54	42.20	40.95	0.00
TSP 933217	61.73	11.29	3.60	44.86	40.07	0.16
TSP 933218	59.97	12.27	3.70	44.42	39.60	0.00
TSP 933219	59.30	12.98	3.81	44.60	38.59	0.00
TSP 933220	59.77	11.37	3.20	43.76	41.65	0.00
TSP 933221	57.63	11.30	3.27	43.70	41.59	0.00
TSP 933222	60.03	11.83	4.42	44.65	38.88	0.20
TSP 933223	58.27	13.94	4.06	44.90	36.99	0.09
TSP 933224	55.47	12.49	3.98	45.31	38.05	0.14
TSP 933225	59.00	7.52	2.40	48.94	41.13	0.00
TSP 933226	59.23	12.40	4.07	44.30	39.06	0.00
TSP 933227	56.63	8.10	2.53	47.56	41.77	0.00
TSP 933228	57.33	10.22	3.67	45.83	40.17	0.12
TSP 933229	58.80	12.27	3.42	45.62	38.67	0.00
TSP 933230	56.37	12.27	2.79	46.59	38.33	0.00
TSP 933231	59.70	11.06	3.10	44.56	41.25	0.00
TSP 933232	54.03	11.00	3.16	44.50	41.29	0.00
TSP 933233	56.90	12.39	3.15	44.44	40.00	0.00
TSP 933234	59.33	12.36	4.04	43.76	39.66	0.16
TSP 933235	58.90	10.38	4.13	45.52	39.73	0.21
TSP 933236	58.67	12.13	4.13	46.46	37.26	0.00
TSP 933237	61.37	11.43	4.67	42.80	40.82	0.25
TSP 933238	57.53	11.98	3.84	43.92	39.95	0.17
TSP 933239	58.87	11.07	4.23	44.77	39.65	0.21
TSP 933240	55.37	12.74	4.19	43.68	39.20	0.16
TSP 933241	56.63	13.27	2.96	44.26	39.49	0.00
TSP 933242	56.23	13.23	3.93	42.43	40.16	0.13
TSP 933243	57.00	13.20	2.99	44.20	39.55	0.00
TSP 933244	58.57	13.56	3.08	41.64	41.59	0.11
TSP 933245	56.67	10.13	5.28	44.78	39.38	0.32
TSP 933246	57.77	13.00	4.35	43.33	39.14	0.15
TSP 933247	51.23	10.10	5.31	44.70	39.46	0.30
TSP 933248	53.53	11.20	4.42	43.45	40.29	0.12
TSP 933249	59.17	12.40	4.15	41.91	41.36	0.16
TSP 933250	56.80	12.31	4.03	45.15	38.41	0.06
TSP 933251	57.07	9.51	2.29	44.80	43.38	0.00

Ek-4'den Devam

Kütük No	Yag %	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C20:0
TSP 933252	58.27	10.74	4.39	44.66	39.71	0.22
TSP 933253	56.57	12.30	4.04	45.10	38.46	0.07
TSP 933254	59.50	11.30	2.66	42.50	43.53	0.00
TSP 933255	58.87	11.57	3.83	43.96	40.46	0.16
TSP 933256	58.83	11.15	3.41	45.11	40.17	0.14
TSP 933257	55.40	11.35	3.61	46.19	38.64	0.18
TSP 933258	51.37	11.10	3.46	44.10	41.18	0.15
TSP 933259	58.17	11.80	2.92	45.11	40.15	0.00
TSP 933260	59.27	11.46	3.98	44.09	40.40	0.04
TSP 933261	56.30	12.93	3.89	44.10	38.96	0.10
TSP 933262	59.13	11.72	4.40	45.18	38.59	0.08
TSP 933263	59.17	12.50	4.08	45.44	37.73	0.23
TSP 933264	59.50	13.82	4.04	43.45	38.67	0.00
TSP 933265	56.37	12.88	3.54	42.37	41.19	0.00
TSP 933266	57.30	12.89	3.49	42.48	41.05	0.06
TSP 933267	60.47	11.37	4.44	41.14	42.68	0.29
TSP 933268	55.10	12.80	3.58	42.50	41.03	0.06
TSP 933269	58.13	11.77	4.24	48.18	35.63	0.16
TSP 933270	50.77	12.30	3.57	43.76	40.11	0.20
TSP 933271	55.23	12.16	3.74	42.70	41.38	0.00
TSP 933272	54.97	13.82	4.25	43.62	38.23	0.05
TSP 933273	58.63	13.09	4.47	44.58	37.81	0.04
TSP 933274	57.23	11.51	4.44	44.58	39.16	0.17
TSP 933275	57.90	14.27	3.66	41.16	40.89	0.00
TSP 933276	56.73	12.20	3.90	44.79	39.01	0.09
TSP 933277	55.37	11.50	4.45	44.50	39.24	0.16
TSP 933278	55.17	10.36	2.63	44.02	42.08	0.00
TSP 933279	58.93	10.72	2.22	43.86	43.18	0.00
TSP 933280	53.60	11.58	2.85	45.37	40.18	0.00
TSP 933281	57.07	10.70	2.24	43.80	43.24	0.00
TSP 933282	49.83	9.98	4.07	45.83	39.85	0.15
TSP 933283	43.83	10.00	4.10	44.82	40.85	0.15
TSP 933284	55.03	10.41	3.64	46.47	39.14	0.18
TSP 933285	58.03	12.43	2.32	43.51	41.52	0.00
TSP 933286	57.57	12.47	1.78	43.39	42.35	0.00
TSP 933287	59.57	11.95	2.70	44.46	40.65	0.22
TSP 933288	59.60	12.54	3.53	44.66	39.20	0.05
TSP 933289	57.27	11.65	3.55	45.50	39.18	0.09
TSP 933290	57.70	11.03	4.56	48.37	35.90	0.13
TSP 933291	57.07	13.84	3.59	42.78	39.62	0.15
TSP 933292	59.73	12.69	3.64	42.16	41.48	0.00
TSP 933293	57.67	13.66	3.64	42.21	38.47	0.00
TSP 933294	60.57	12.65	4.21	41.44	41.36	0.21
TSP 933295	58.40	12.29	3.82	45.31	38.56	0.00
TSP 933296	57.60	12.90	4.13	43.99	38.95	0.00
TSP 933297	55.37	12.38	4.57	46.59	36.44	0.00
TSP 933298	57.90	13.49	3.15	43.99	39.34	0.00
TSP 933299	62.07	12.82	4.62	44.68	37.85	0.00
TSP 9332100	58.43	12.68	4.41	45.11	37.65	0.12
Ortalama	57.59	11.96	3.60	44.23	40.04	0.08
St.sapma	2.70	1.27	0.70	1.58	1.67	0.08
K. (M-57)	57.50	14.57	2.60	41.83	40.99	0.00

Ek-5. 1994 yılında TR 38215 oleik tipi populasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu (%)

Kütük No	Yağ %	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C20:0
TR 3821501	56.40	9.09	5.06	43.71	41.88	0.23
TR 3821502	58.87	9.31	4.61	43.57	42.31	0.17
TR 3821503	59.90	9.49	4.17	43.65	42.53	0.13
TR 3821504	57.93	8.99	4.52	43.06	43.16	0.19
TR 3821505	56.53	7.95	4.82	43.95	43.05	0.20
TR 3821506	56.10	9.37	4.76	44.91	41.33	0.00
TR 3821507	56.83	11.19	3.35	43.75	41.70	0.00
TR 3821508	57.10	9.57	3.76	43.58	42.87	0.19
TR 3821509	54.83	9.23	4.45	41.63	44.55	0.12
TR 3821510	53.80	8.66	4.41	43.37	43.44	0.10
TR 3821511	58.27	9.49	4.91	46.40	39.09	0.09
TR 3821512	59.57	9.14	4.52	46.81	39.42	0.09
TR 3821513	56.70	10.49	4.39	41.47	42.88	0.70
TR 3821514	53.20	8.77	3.86	43.07	42.28	0.00
TR 3821515	56.47	10.60	3.70	42.36	43.33	0.00
TR 3821516	57.73	10.12	3.89	42.80	43.17	0.00
TR 3821517	54.97	9.93	4.88	45.11	40.05	0.00
TR 3821518	54.83	10.33	4.31	43.45	41.89	0.00
TR 3821519	58.70	9.38	4.99	45.42	40.15	0.00
TR 3821520	60.40	9.38	4.19	43.30	43.12	0.00
TR 3821521	54.60	9.52	4.66	44.91	40.65	0.20
TR 3821522	56.83	9.88	4.81	45.64	39.42	0.23
TR 3821523	57.87	9.19	4.91	44.49	41.12	0.20
TR 3821524	56.23	8.38	3.09	45.06	43.45	0.00
TR 3821525	60.23	8.45	4.67	43.81	42.71	0.20
TR 3821526	54.47	9.31	4.65	43.51	42.32	0.19
TR 3821527	60.73	5.02	2.66	48.61	43.64	0.05
TR 3821528	57.63	5.66	2.71	47.40	44.22	0.00
TR 3821529	56.57	7.62	2.95	46.71	42.71	0.00
TR 3821530	62.27	7.56	3.77	45.31	43.23	0.11
TR 3821531	56.73	7.80	4.20	43.96	43.94	0.10
TR 3821532	57.57	8.42	3.78	46.52	41.12	0.14
TR 3821533	55.93	8.15	3.66	45.87	42.30	0.00
TR 3821534	58.77	6.95	3.68	45.68	43.44	0.22
TR 3821535	57.23	8.07	2.92	44.26	44.73	0.00
TR 3821536	57.23	8.19	3.12	45.36	43.18	0.13
TR 3821537	61.13	8.32	3.39	45.13	42.99	0.11
TR 3821538	61.20	7.93	3.07	43.59	45.24	0.14
TR 3821539	59.03	8.41	3.93	45.19	42.27	0.14
TR 3821540	59.40	7.89	4.47	43.77	43.58	0.25
TR 3821541	60.40	8.76	4.02	44.54	42.50	0.13
TR 3821542	52.53	8.77	2.88	45.50	42.83	0.00
TR 3821543	51.87	7.76	4.66	47.94	39.38	0.19
TR 3821544	60.90	9.51	4.19	42.48	43.58	0.21
TR 3821545	59.63	8.82	4.71	44.78	41.43	0.23
TR 3821546	52.70	9.01	4.33	43.32	43.18	0.14
TR 3821547	60.37	9.21	3.58	45.29	41.90	0.00
TR 3821548	58.17	8.66	2.08	45.57	43.73	0.00
TR 3821549	58.80	8.21	4.76	44.11	42.19	0.27
TR 3821550	60.50	9.30	8.44	43.35	43.79	0.09
TR 3821551	58.73	6.76	2.61	46.80	43.82	0.00

Ek-5'den Devam

Kütük No	Yag %	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C20:0
TR 3821552	57.87	8.42	3.79	46.21	41.41	0.15
TR 3821553	57.20	6.95	3.82	46.19	42.91	0.11
TR 3821554	60.70	7.31	3.41	46.65	42.47	0.13
TR 3821555	59.57	7.39	2.55	45.83	44.07	0.13
TR 3821556	58.17	6.09	4.12	43.53	46.25	0.00
TR 3821557	58.03	6.26	2.75	45.84	45.00	0.12
TR 3821558	59.57	7.19	2.90	47.06	42.72	0.10
TR 3821559	58.63	6.99	2.07	46.07	44.71	0.13
TR 3821560	59.90	6.13	2.67	46.96	44.21	0.00
TR 3821561	57.67	7.19	2.66	45.23	44.71	0.18
TR 3821562	60.10	6.92	2.88	43.97	46.20	0.00
TR 3821563	57.03	8.40	3.80	45.20	42.42	0.14
TR 3821564	59.87	13.40	3.33	40.84	42.35	0.00
TR 3821565	57.07	15.37	4.85	41.78	37.76	0.22
TR 3821566	60.60	12.73	4.65	40.95	41.29	0.26
TR 3821567	61.30	11.11	4.78	42.64	41.01	0.31
TR 3821568	59.83	11.44	4.49	41.66	41.87	0.30
TR 3821569	52.23	9.84	4.78	42.76	42.02	0.49
TR 3821570	49.37	7.20	2.89	45.05	43.73	0.10
TR 3821571	52.77	10.47	5.22	43.90	39.71	0.31
TR 3821572	63.20	10.67	2.93	42.20	43.99	0.19
TR 3821573	57.20	11.22	3.32	41.40	43.94	0.11
TR 3821574	58.33	11.48	4.34	42.33	41.58	0.24
TR 3821575	59.00	10.30	5.01	43.68	40.63	0.25
TR 3821576	60.73	11.23	4.28	41.91	42.23	0.25
TR 3821577	59.93	11.46	3.96	42.80	41.60	0.16
TR 3821578	63.63	10.35	4.07	41.22	44.17	0.16
TR 3821579	56.83	10.51	3.92	41.69	43.60	0.24
TR 3821580	58.50	12.15	3.90	42.05	41.63	0.24
TR 3821581	58.30	9.81	4.40	43.87	41.69	0.21
TR 3821582	56.07	13.83	3.58	40.87	41.71	0.00
TR 3821583	46.33	11.69	3.94	44.49	39.78	0.09
TR 3821584	60.80	12.58	3.67	42.71	41.02	0.00
TR 3821585	58.13	11.44	2.15	42.89	43.50	0.00
TR 3821586	56.73	12.83	3.42	42.43	41.30	0.00
TR 3821587	60.30	14.09	2.91	40.40	42.37	0.06
TR 3821588	62.17	11.24	4.76	41.68	41.96	0.22
TR 3821589	60.37	13.38	3.82	43.14	39.65	0.00
TR 3821590	58.00	12.59	3.53	42.26	41.61	0.00
TR 3821591	58.17	10.04	2.19	42.04	45.71	0.00
TR 3821592	60.10	11.70	2.03	42.51	43.74	0.00
TR 3821593	57.97	11.58	2.73	43.46	42.22	0.00
TR 3821594	57.60	9.75	3.26	44.25	42.57	0.14
TR 3821595	54.23	12.10	2.33	44.19	41.36	0.00
TR 3821596	57.83	8.81	1.90	45.17	44.09	0.00
TR 3821597	56.70	10.00	2.20	44.05	43.70	0.05
TR 3821598	59.57	11.53	2.27	43.52	42.66	0.00
TR 3821599	60.63	8.84	2.10	43.97	45.07	0.00
TR 38215100	57.07	10.82	2.41	41.74	45.01	0.00
Ortalama	57.88	9.54	3.77	43.98	42.56	0.12
St.sapma	2.82	1.94	1.03	1.73	1.60	0.11
K. (M-57)	59.70	10.86	4.29	42.71	40.08	0.06

Ek-6. 1994 yılında TSP 9314 linoleik tipi populasyondan örneklenen 100 teksel bitkinin yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu (%)

Kütük No	Yağ %	C16:0	18:0	C18:1	C18:2	C20:0
TSP 931401	59.47	11.36	4.68	41.20	42.31	0.26
TSP 931402	56.77	11.43	5.06	42.06	41.07	0.25
TSP 931403	50.70	14.60	4.24	40.48	40.51	0.14
TSP 931404	56.93	12.37	3.49	41.97	42.14	0.00
TSP 931405	59.17	10.51	3.90	41.03	44.40	0.14
TSP 931406	58.30	11.42	3.73	41.74	42.83	0.15
TSP 931407	57.20	11.30	3.90	41.70	42.87	0.20
TSP 931408	58.13	10.99	4.40	41.20	43.17	0.14
TSP 931409	58.47	9.76	3.66	41.46	44.91	0.22
TSP 931410	60.30	10.86	3.62	41.22	44.30	0.00
TSP 931411	55.47	13.03	1.93	40.60	44.93	0.00
TSP 931412	57.37	12.49	3.75	42.82	40.92	0.00
TSP 931413	58.33	12.40	3.84	42.70	41.04	0.00
TSP 931414	58.77	13.50	2.73	39.70	44.05	0.00
TSP 931415	56.23	12.37	3.96	40.82	42.60	0.22
TSP 931416	56.57	11.68	4.23	40.63	43.19	0.24
TSP 931417	58.13	11.17	4.67	41.76	42.09	0.18
TSP 931418	56.30	14.37	3.66	40.36	41.59	0.00
TSP 931419	57.83	11.96	4.69	41.56	41.50	0.17
TSP 931420	60.07	15.03	4.00	39.27	41.68	0.00
TSP 931421	55.53	12.18	4.69	42.16	40.78	0.16
TSP 931422	56.40	12.36	4.67	41.37	41.22	0.23
TSP 931423	57.10	13.87	4.50	41.18	40.30	0.14
TSP 931424	54.03	13.22	4.52	41.50	40.53	0.20
TSP 931425	59.23	12.03	4.77	42.17	40.81	0.20
TSP 931426	57.10	12.75	4.33	42.96	39.81	0.00
TSP 931427	56.17	14.60	3.69	40.12	41.58	0.00
TSP 931428	56.77	12.72	4.49	41.55	41.14	0.07
TSP 931429	57.00	11.12	4.72	39.99	42.23	1.69
TSP 931430	58.13	10.57	4.63	41.39	41.44	0.85
TSP 931431	62.80	11.89	2.87	36.27	48.95	0.00
TSP 931432	54.07	14.15	2.94	38.87	44.02	0.00
TSP 931433	57.80	10.62	4.08	40.86	44.27	0.15
TSP 931434	55.07	11.00	4.61	40.67	43.51	0.18
TSP 931435	54.77	13.60	3.36	40.11	42.92	0.00
TSP 931436	53.63	10.35	4.69	42.29	42.20	0.29
TSP 931437	55.67	13.91	2.47	39.48	44.12	0.00
TSP 931438	56.03	14.57	3.76	39.50	42.16	0.00
TSP 931439	55.57	14.03	4.40	40.23	41.33	0.00
TSP 931440	56.47	10.81	4.73	40.95	43.13	0.23
TSP 931441	57.87	13.12	2.93	38.86	45.07	0.00
TSP 931442	53.70	14.39	3.56	37.73	44.29	0.00
TSP 931443	55.00	11.46	3.92	39.53	43.53	0.00
TSP 931444	56.83	11.60	4.46	39.99	42.29	1.44
TSP 931445	55.87	11.03	4.61	39.28	43.27	1.51
TSP 931446	57.30	11.06	4.56	39.65	44.39	0.31
TSP 931447	56.57	11.27	4.44	39.67	43.55	1.04
TSP 931448	58.13	13.77	3.43	41.46	41.13	0.17
TSP 931449	48.17	11.29	4.25	39.66	44.56	0.23
TSP 931450	56.90	11.10	3.74	39.85	44.77	0.52
TSP 931451	55.43	14.19	3.69	40.30	41.64	0.16

Ek-6'dan Devam

Kütük No	Yağ %	C16:0	18:0	C18:1	C18:2	C20:0
TSP 931452	55.40	13.95	4.03	39.53	42.44	0.03
TSP 931453	55.67	12.76	2.95	40.54	43.73	0.00
TSP 931454	55.07	12.26	3.61	39.46	44.48	0.16
TSP 931455	56.43	12.80	3.67	40.47	43.05	0.00
TSP 931456	56.63	10.46	4.75	41.15	43.00	0.49
TSP 931457	55.00	13.09	3.26	40.28	43.19	0.16
TSP 931458	55.07	12.77	3.82	41.42	41.85	0.12
TSP 931459	53.77	14.00	4.03	40.98	40.87	0.09
TSP 931460	57.30	11.41	4.67	43.10	40.62	0.18
TSP 931461	55.73	6.39	2.11	44.74	46.74	0.00
TSP 931462	59.57	9.96	2.81	40.73	46.49	0.00
TSP 931463	56.10	11.79	3.04	41.72	43.43	0.00
TSP 931464	59.43	11.66	3.02	40.67	44.63	0.00
TSP 931465	56.20	14.02	3.70	40.34	43.35	0.00
TSP 931466	56.23	12.20	2.79	40.58	44.41	0.00
TSP 931467	57.40	13.01	2.32	40.57	44.08	0.00
TSP 931468	57.43	11.82	3.12	41.50	43.54	0.00
TSP 931469	58.13	10.95	3.00	42.40	43.63	0.00
TSP 931470	55.30	11.73	3.87	42.43	41.79	0.15
TSP 931471	57.50	11.22	3.96	41.38	43.22	0.19
TSP 931472	57.07	12.29	4.09	42.03	41.57	0.00
TSP 931473	51.93	12.62	2.84	43.11	41.41	0.00
TSP 931474	59.20	11.92	4.65	41.95	41.14	0.22
TSP 931475	59.33	13.55	3.58	39.87	42.98	0.00
TSP 931476	56.17	12.04	4.42	42.06	41.46	0.00
TSP 931477	56.37	13.21	3.51	41.78	41.34	0.13
TSP 931478	56.10	13.65	4.15	41.11	41.07	0.00
TSP 931479	59.77	13.67	3.79	40.59	41.79	0.14
TSP 931480	60.40	12.91	3.41	40.79	42.87	0.00
TSP 931481	60.87	12.84	3.87	41.71	41.43	0.13
TSP 931482	57.63	13.13	3.81	41.20	41.70	0.15
TSP 931483	60.10	12.24	3.05	41.52	43.17	0.00
TSP 931484	58.60	12.52	3.19	40.44	43.82	0.00
TSP 931485	58.97	11.13	4.19	42.05	42.45	0.08
TSP 931486	56.60	11.53	4.50	41.46	42.23	0.15
TSP 931487	58.43	12.45	4.47	40.70	42.25	0.10
TSP 931488	59.47	14.40	3.58	39.17	42.83	0.00
TSP 931489	58.70	14.35	3.92	39.77	41.94	0.00
TSP 931490	59.70	14.38	2.58	42.36	40.67	0.00
TSP 931491	59.80	11.62	3.74	41.94	42.68	0.00
TSP 931492	57.00	11.43	3.74	42.10	42.71	0.00
TSP 931493	58.33	14.40	3.83	39.56	41.83	0.22
TSP 931494	56.97	13.23	3.62	40.00	42.94	0.18
TSP 931495	58.60	13.36	4.46	42.14	39.69	0.21
TSP 931496	55.40	13.37	4.49	41.14	40.63	0.25
TSP 931497	59.70	13.93	4.02	39.80	42.15	0.08
TSP 931498	58.63	12.17	4.12	41.79	41.90	0.00
TSP 931499	57.87	13.39	4.49	41.17	40.73	0.12
TSP 9314100	59.23	12.42	4.12	41.57	41.87	0.00
Ortalama	57.08	12.39	3.85	40.92	42.60	0.15
St.sapma	2.15	1.38	0.67	1.21	1.55	0.29
K. (M-57)	59.60	10.80	4.35	42.74	40.01	0.09

Ek-7. 1994 yılında TSP 9324 linoleik tipi populasyondan örneklenen 100 teksele bitkinin yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu(%)

Kütük No	Yağ %	C16:0	18:0	C18:1	C18:2	C20:0
TSP 932401	58.80	8.99	3.21	40.42	47.16	0.15
TSP 932402	59.00	7.99	3.21	40.42	47.16	0.15
TSP 932403	60.00	7.99	1.74	35.86	54.39	0.00
TSP 932404	56.57	9.43	1.74	38.09	50.72	0.00
TSP 932405	59.17	8.77	1.64	38.30	51.27	0.00
TSP 932406	57.67	9.09	3.90	40.35	46.29	0.27
TSP 932407	58.37	10.74	3.15	38.21	47.50	0.07
TSP 932408	57.03	10.28	3.37	38.84	47.24	0.16
TSP 932409	56.40	11.26	4.58	39.44	44.33	0.24
TSP 932410	57.77	8.11	3.19	39.16	48.67	0.85
TSP 932411	56.93	13.82	3.36	38.22	44.57	0.00
TSP 932412	56.00	10.41	4.62	40.08	44.41	0.22
TSP 932413	59.97	11.49	3.95	38.44	45.85	0.14
TSP 932414	58.30	10.58	4.31	39.47	45.41	0.17
TSP 932415	56.53	11.47	3.97	38.36	46.06	0.12
TSP 932416	59.57	10.78	3.40	38.52	47.17	0.10
TSP 932417	59.63	10.83	3.53	38.84	46.54	0.16
TSP 932418	58.93	10.32	4.00	38.95	46.42	0.20
TSP 932419	45.63	11.09	4.02	37.68	46.80	0.25
TSP 932420	57.57	12.51	3.65	37.91	45.78	0.13
TSP 932421	59.00	10.36	3.44	40.26	45.51	0.10
TSP 932422	57.40	11.32	3.87	40.55	43.84	0.23
TSP 932423	56.33	11.63	3.67	38.31	46.25	0.11
TSP 932424	57.53	11.41	3.91	38.62	45.81	0.18
TSP 932425	59.13	13.48	3.22	37.95	45.09	0.13
TSP 932426	55.33	11.36	4.12	38.43	45.74	0.26
TSP 932427	56.33	11.53	4.24	38.39	45.33	0.17
TSP 932428	53.13	11.15	3.56	40.23	44.54	0.20
TSP 932429	58.60	12.35	3.19	37.49	46.61	0.17
TSP 932430	58.33	13.04	3.10	38.59	45.26	0.00
TSP 932431	57.87	12.13	3.54	39.63	44.68	0.00
TSP 932432	57.87	10.41	4.66	39.91	44.46	0.22
TSP 932433	56.83	13.04	3.80	39.41	43.64	0.08
TSP 932434	58.10	13.68	3.60	39.50	43.10	0.09
TSP 932435	54.20	13.43	3.39	39.15	43.90	0.10
TSP 932436	59.03	12.84	4.01	40.20	42.78	0.15
TSP 932437	58.63	11.09	4.73	39.62	44.21	0.22
TSP 932438	61.20	13.30	4.04	38.27	44.30	0.07
TSP 932439	58.17	13.14	3.62	38.02	44.96	0.13
TSP 932440	59.27	12.49	3.52	40.69	43.09	0.11
TSP 932441	58.57	13.16	4.02	39.89	42.92	0.00
TSP 932442	59.60	10.11	3.10	43.89	42.49	0.00
TSP 932443	60.57	10.59	3.96	40.89	44.22	0.20
TSP 932444	56.77	11.52	3.05	39.66	45.47	0.00
TSP 932445	61.83	10.97	3.70	40.20	44.82	0.16
TSP 932446	57.37	11.08	3.89	38.18	46.30	0.20
TSP 932447	59.30	10.68	3.66	39.56	45.69	0.16
TSP 932448	61.07	13.49	2.55	35.72	48.22	0.00
TSP 932449	62.40	12.50	2.69	37.07	47.72	0.00
TSP 932450	60.13	12.15	3.32	38.35	45.80	0.14
TSP 932451	55.87	12.22	2.64	39.87	45.20	0.05

Ek-7'den Devam

Kütük No	Yağ %	C16:0	18:0	C18:1	C18:2	C20:0
TSP 932452	57.77	12.42	2.97	38.59	45.94	0.06
TSP 932453	55.83	12.87	3.29	38.08	45.74	0.00
TSP 932454	59.33	9.68	3.57	41.77	44.80	0.15
TSP 932455	60.67	15.78	0.89	36.25	47.06	0.00
TSP 932456	58.77	11.92	3.89	40.49	43.55	0.10
TSP 932457	58.30	13.15	4.03	39.90	42.91	0.00
TSP 932458	58.30	12.81	3.53	40.06	43.40	0.18
TSP 932459	59.10	13.26	3.88	39.61	43.13	0.10
TSP 932460	55.10	13.53	3.25	38.15	45.00	0.00
TSP 932461	56.60	10.80	3.64	40.30	45.02	0.21
TSP 932462	59.80	10.79	3.64	38.01	47.22	0.21
TSP 932463	58.73	10.82	3.48	39.26	46.30	0.12
TSP 932464	57.37	11.17	4.04	42.69	41.97	0.10
TSP 932465	58.50	10.76	4.38	40.20	44.48	0.16
TSP 932466	58.70	11.19	3.57	39.31	45.76	0.14
TSP 932467	60.17	10.79	3.65	38.32	47.00	0.21
TSP 932468	60.97	10.27	3.43	38.36	47.77	0.14
TSP 932469	60.67	9.84	3.80	39.22	47.02	0.10
TSP 932470	62.27	10.84	3.92	38.41	46.48	0.22
TSP 932471	58.00	11.60	3.70	39.30	45.17	0.19
TSP 932472	57.43	11.59	4.27	39.74	44.10	0.16
TSP 932473	59.93	11.16	4.37	41.35	42.84	0.15
TSP 932474	57.27	11.39	3.86	40.71	43.74	0.19
TSP 932475	58.47	11.36	4.04	38.18	46.25	0.15
TSP 932476	59.27	13.10	3.17	36.90	46.81	0.00
TSP 932477	60.20	11.27	3.78	39.37	45.34	0.21
TSP 932478	62.43	11.56	3.74	39.23	45.24	0.19
TSP 932479	53.53	12.49	2.56	39.04	45.89	0.00
TSP 932480	59.80	13.39	2.54	41.63	42.41	0.00
TSP 932481	57.47	10.84	2.95	40.08	46.04	0.08
TSP 932482	58.90	10.15	3.23	40.26	46.34	0.00
TSP 932483	58.20	10.10	3.30	40.24	46.30	0.06
TSP 932484	58.57	10.96	2.92	39.31	46.79	0.00
TSP 932485	56.50	12.23	2.98	38.92	45.86	0.00
TSP 932486	55.93	12.87	2.67	37.88	46.55	0.00
TSP 932487	56.60	10.74	3.52	39.91	45.65	0.16
TSP 932488	57.20	11.54	3.26	39.89	45.12	0.07
TSP 932489	55.00	14.88	2.30	36.98	45.82	0.00
TSP 932490	57.63	14.10	3.25	40.95	41.67	0.00
TSP 932491	60.57	11.62	2.10	39.11	47.16	0.00
TSP 932492	60.27	13.75	2.40	40.74	43.09	0.00
TSP 932493	56.57	12.18	3.40	41.87	42.52	0.00
TSP 932494	58.20	12.35	2.63	38.52	46.47	0.00
TSP 932495	61.07	13.00	3.91	36.00	46.76	0.00
TSP 932496	58.20	12.05	2.42	43.00	42.40	0.00
TSP 932497	58.27	12.56	2.62	42.00	42.80	0.00
TSP 932498	60.37	10.70	3.56	39.90	45.60	0.06
TSP 932499	60.50	11.00	2.18	38.48	48.32	0.00
TSP 9324100	59.13	12.77	3.00	40.00	44.22	0.00
Ortalama	58.24	11.59	3.42	39.28	45.49	0.10
St.sapma	2.23	1.43	0.68	1.44	1.96	0.11
K. (M-57)	57.90	13.80	4.10	41.20	40.40	0.05

ÖZGEÇMİŞ

Hasan BAYDAR 1968 yılında Ankara ili Şereflikoçhisar ilçesinin Acıkuyu köyünde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Şereflikoçhisar'da, Lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1989 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 1990 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne Araştırma Görevlisi olarak atandı. 1992 yılında Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı.

Halen Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.