T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİYARBAKIR KOŞULLARINDA FARKLI KABUK RENGİNE SAHİP SUSAM (*Sesamum indicum* L.) ÇEŞİT VE POPÜLASYONLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Nursel DENİZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Haziran 2018

T.C

DİCLE UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Nursel DENİZ tarafından yapılan "Diyarbakır Koşullarında Farklı Kabuk Rengine Sahip Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşit ve Popülasyonlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" konulu bu çalışma , jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

	Ünvanı	Adı Soyadı
Başkan:	Prof. Dr.	Davut KARAASLAN
Üye :	Prof. Dr.	Sema BAŞBAĞ
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi	Hüseyin ARSLAN

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 19 /06/2018

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

...../..../20

Doç.Dr.Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimine beni teşvik eden ve tez çalışmalarımda desteğini esirgemeyen ilk tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Tahsin SÖĞÜT' e, tez çalışmalarımda her türlü kolaylığı sağlayan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Davut KARAASLAN' a teşekkürlerimi borç bilirim. Arazi çalışmaları ve tez yazma aşamasında bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, müdürüm Ziraat Yüksek Mühendisi Sayın Deniz ÇAPLIK' a, deneme kurma ve arazi çalışmalarım yanı sıra maddi ve manevi her türlü desteği sağlayan babama, anneme ve kardeşlerime, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
TEŞEKKÜR…….		I
İÇİNDEKİLER…….....		II
ÖZET…….....		IV
ABSTRACT…….....		V
ÇİZELGE LİSTESİ…….....		VI
ŞEKİL LİSTESİ…….....		VIII
KISALTMA VE SİMGELER……		IX
1.	**GİRİŞ**…….…….....	1
2.	**KAYNAK ÖZETLERİ**……	3
3.	**MATERYAL ve METOT**……	9
3.1.	Materyal…….....	9
3.2.	Metot…….....	9
3.3.	Deneme Yerinin İklim Özellikleri…….	10
3.4.	Deneme Yerinin Toprak Özellikleri……...	10
3.5.	Gübre Uygulamaları…….……...	10
3.6.	İncelenen Özellikler…….....	11
4.	**BULGULAR VE TARTIŞMA**……	13
4.1.	Tarımsal Özellikler……..	13
4.1.1.	Bitki Boyu……	13
4.1.2.	İlk Kapsül Yüksekliği……..	14
4.1.3.	Kapsül Sayısı……..	16
4.1.4.	Kapsül Uzunluğu……..	17
4.1.5.	Kapsül Genişliği……	18
4.1.6	Kapsülde Tohum Sayısı……	19
4.1.7.	Dal Sayısı……..	21
4.1.8.	Bin Tane Ağırlığı……..	22
4.1.9.	Hasat İndeksi…….	23

4.1.10. Tohum Verimi…….. 25
4.2. Kalite Özellikleri……... 26
4.2.1. Yağ oranı…….. 26
4.2.2. Protein Oranı…… 28
4.2.3. Yağ Asitleri Bileşimi…… 29
4.2.3.1 Oleik Asit…….. 29
4.2.3.2 Linoleik Asit……. 31
4.2.3.3 Linolenik Asit……... 32
4.2.3.4 Palmitik Asit…… 33
4.2.3.5 Palmitoleik Asit…… 35
4.2.3.6 Steraik Asit…… 36
4.2.3.7 Araşidik Asit……. 37
4.2.3.8 Miristik Asit……. 28
4.2.3.9 Eikosenoik Asit……. 39
4.2.3.10 Heptadekanoik Asit…….. 40
5. SONUÇVE ÖNERİLER…….....……..... 43
6. KAYNAKLAR……..... 47
ÖZGEÇMİŞ…….. 51

ÖZET

DİYARBAKIR KOŞULLARINDA FARKLI KABUK RENGİNE SAHİP SUSAM (*Sesamum indicum* L.) ÇEŞİT VE POPÜLASYONLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nursel DENİZ

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2018

Bu araştırma;farklı kabuk rengine sahip susam (*Sesamum indicum* L.) çeşit ve popülasyonlarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, 2016 yılı yetiştirme sezonunda Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan 18 susam çeşit ve popülasyonlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Elde edilen veriler JMP İstatistik Paket Programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur.Bu araştırmada; bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsül uzunluğu, kapsül genişliği, kapsülde tohum sayısı,tohum verimi, hasat indeksi, yağ oranı, protein oranı ve yağ asitleri kompozisyonu incelenmiştir.Elde edilen verilere göre; en yüksek tohum verimi Mardin-Kızıltepe popülasyonunda (134,37 kg/da), en yüksek oleik asit içeriğine Sarısu çeşidinde (%45,40), en yüksek linoleik asit (%38,88) ve stearik asit (%5,53) içeriğine Osmanlı-99 çeşidinde ve en yüksek palmitik asit (%8,70) içeriğine Lice-Kabakaya popülasyonunda rastlanmıştır. Kabuk renklerine göre beyaz ve bej grubunda yer alan çeşit ve popülasyonların daha yüksek miktarda oleik asit, linoleik asit ve stearik asit içerdikleri saptanmıştır. Koyu renk grubunda yer alan çeşit ve popülasyonların; daha yüksek tohum verimine, daha yüksek yağ oranı değerine ve daha yüksek linolenik asit içeriğine sahip oldukları görülmüştür. Palmitik asit içeriği ve protein oranı üzerine kabuk renginin herhangi bir etkisi olmamıştır. Sonuç olarak; Sırnak-Kumçatı-Dergul, Mardin-Kızıltepe,Urfa Yerli, Diyarbakır-Çermik-1 ve Diyarbakır-Çermik-2 çeşit ve popülasyonları diğerlerine göre daha önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Susam, Kabuk Rengi, Verim, Kalite Özellikleri, Yağ Asitleri Kompozisyonu

ABSTRACT

DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY PROPERTIES OF DIFFERENT COAT COLORED SESAME (*Sesamum indicum* L.)VARIETIES AND POPULATIONS IN DIYARBAKIR CONDITIONS

MASTER'S THESIS

Nursel DENİZ

DICLE UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
DEPARTMENT OF FIELD CROP

2018

This investigation was carried out to determination of yield and quality properties of different coat colored sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties and populations in the experiment fields of Dicle University Agricultural Faculty Field Crops Department in 2016 growing season in order to determine the yield and quality components of 18 sesame varieties and populations collected from different regions of Turkey. Infield experiment implemented through Randomized Block Experimental Design with three replication. The obtained data were subjected to analysis of variance by using the JMP Statistical Package Program. In the experiment; plant height, branch number of per plant,capsule number, capsule lenghth, capsule weight, seed number per capsule, seed yield, harvest index, oil content, protein content and fatty acid composition were observed. According to the obtained data; while the highest seed yield observed in the Mardin-Kızıltepe population (134,37 kg / da), the highest content of oleic acid was obtained in the Sarısu variety (45,40%). The highest linoleic acid content (38,88%) and stearic acid content (5,53%) were optained in Osmanlı-99 and the highest content of palmitic acid (8.70%) was obtained in the Lice-Kabakaya population. It was determined that the varieties and populations in white and beige groups according to crust colors contained higher amounts of oleic acid, linoleic acid and stearic acid.Varieties and populations in the dark group; have higher seed yield, higher oil content and higher linolenic acid content.There was no effect of the coat color on palmitic acid content and protein ratio.As a result of this study; Sırnak-Kumçatı-Dergul, Mardin-Kızıltepe, Urfa Yerli, Diyarbakır-Çermik-1 ve Diyarbakır-Çermik-2 varieties and populations were more important than others.

KeyWords: Sesame, Coat Color, Yield, Quality Components, Fatty Acid Composition

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 3.1.	Çalışmada kullanılan susam çeşit ve popülasyonları.	9
Çizelge 3.2.	Deneme alanının toprak özellikleri.	11
Çizelge 3.3.	Çalışmada incelenen özellikler	12
Çizelge 4.1.	Farklı susam çeşit ve popülasyonların Bitki boyu değerlerine ait varyans analiz tablosu	13
Çizelge 4.2.	Farklı susam çeşit ve popülasyonlarının bitki boyuna ait ortalama değerleri ve oluşan gruplar (cm)	13
Çizelge 4.3.	İlk kapsül yüksekliği değerlerine ait varyans analiz tablosu	14
Çizelge 4.4.	İlk kapsül yüksekliğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (cm)	15
Çizelge 4.5.	Kapsül Sayısı değerlerine ait varyans analiz tablosu	16
Çizelge 4.6.	Kapsül sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (adet/bitki)	16
Çizelge 4.7.	Kapsül uzunluğu değerlerine ait varyans analiz tablosu	17
Çizelge 4.8.	Kapsül uzunluğuna ait ortalamalar (mm)	18
Çizelge 4.9.	Kapsül genişliği değerlerine ait varyans analiz tablosu	19
Çizelge 4.10.	Kapsül genişliğine ait ortalama değerler (mm)	19
Çizelge 4.11.	Kapsülde tohum sayısı değerlerine ait varyans analiz tablosu	20
Çizelge 4.12.	Kapsülde tohum sayısına ait ortalamalar (adet/kapsül)	20
Çizelge 4.13.	Dal sayısı değerlerine ait varyans analiz tablosu	21
Çizelge 4.14	Dal Sayısına ait ortalamalar	21
Çizelge 4.15	Bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz tablosu	22
Çizelge 4.16	Bin tane ağırlığına ait ortalamalar	23
Çizelge 4.17	Hasat indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu	24
Çizelge 4.18	Hasat indeksine ait ortalamalar	24
Çizelge 4.19	Tohum verimi değerlerine ait varyans analiz tablosu	25
Çizelge 4.20	Tohum verimine ait ortalamalar.	25
Çizelge 4.21	Yağ oranı (%) değerlerine ait varyans analiz tablosu	28
Çizelge 4.22.	Yağ oranına ait ortalamalar	28
Çizelge 4.23	Protein oranı (%) değerlerine ait varyans analiz tablosu	29
Çizelge 4.24.	Protein oranına ilişkin ortalamalar	30
Çizelge 4.25.	Oleik asit (%) oranına ait varyans analiz tablosu	31

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 4.26.	Oleik asit oranına ait ortalamalar	31
Çizelge 4.27.	Linoleik asit oranına ait varyans analiz tablosu	32
Çizelge 4.28.	Linoleik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	33
Çizelge 4.29.	Linolenik asit (%) oranına ait varyans analiz tablosu	34
Çizelge 4.30.	Linolenik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	34
Çizelge 4.31.	Palmitik asit (%) oranına ait varyans analiz tablosu	35
Çizelge 4.32.	Palmitik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	35
Çizelge 4.33.	Palmitoleik asit (%) oranına ait varyans analiz tablosu	36
Çizelge 4.34.	Palmitoleik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	37
Çizelge 4.35.	Stearik asit (%) değerlerine ait varyans analiz tablosu	37
Çizelge 4.36.	Stearik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	38
Çizelge 4.37.	Araşidik asit (%) değerlerine ait varyans analiz tablosu	39
Çizelge 4.38.	Araşidik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	39
Çizelge 4.39.	Miristik asit (%) değerlerine ait varyans analiz tablosu	40
Çizelge 4.40.	Miristik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	40
Çizelge 4.41.	Eikosenoik asit (%) değerlerine ait varyans analiz tablosu	41
Çizelge 4.42.	Eikosenoik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	41
Çizelge 4.43.	Heptadekanoik asit (%) değerlerine ait varyans analiz tablosu	42
Çizelge 4.44.	Heptadekanoik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.	42

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 3.1.	Deneme alanından bir görüntü	10
Şekil 3.2.	Deneme alanından bir görüntü	11
Şekil 4.1.	Harmanlama işleminden sonra öğütülen susam tohumları	26
Şekil 4.2.	Çalışmada kullanılan ekstraksiyon cihazı	27

KISALTMA VE SİMGELER

^{0}C	: Santigrat derece
%	: Yüzde
Cm	: Santimetre
da	: Dekar
D.K.	: Değişim katsayısı
E.G.F.	: En Güvenilir Fark
F	: F Testi
g	: Gram
kg	: Kilogram
kg/da	: Kilogram/dekar
m	: Metre
mm	: Milimetre
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
VAT	:Varyans Analiz Tablosu

1. GİRİŞ

"Yağlı tohumların kraliçesi" olarak isimlendirilen (Bedigian and Harlan, 1986) ve dünyada kültürü yapılan en eski yağ bitkilerinden biri olan susam, çoklu doymamış yağ asitleri, protein, vitamin, niasin ve birçok mineral ihtiva etmesi nedeniyle (Moazzami ve Kamal-Eldin, 2006; Yamashita et al. 1992) insan besini olarak önemli bir yere sahiptir. Ayrıca, sesamol, sesamin, sesamolin ve sesaminol gibi antioksidan lignanlar içeren susam yağı tıp ve eczacılık sanayiinde yaygın olarak kullanılmaktadır (ASGA 2011; Hibasami et al 2000). Zengin yağ içeriğiyle gelişmekte olan ülke ekonomilerinde önemli bir yere sahiptir (Tekin, 2011).

2016 yılında dünyada 10.5 milyon hektarlık ekim alanında yaklaşık 6 milyon ton susam üretimi gerçekleştirilmiştir (FAO). Çin ve Hindistan dünyanın en büyük susam üreticisi olup, bu ülkeleri Sudan ve Myanmar izlemektedir. Ülkemizde en fazla susam ekimi ve üretimi Balıkesir Antalya, Muğla, Uşak ve Manisa illerinde yapılmaktadır (TUİK, 2017). Ülkemizde susam hem ekim alanı olarak hem de verim olarak yıldan yıla düşüş göstermektedir. Türkiye'de 2004 yılında ekim alanı 430 000 dekar ve üretimi 23 000 ton iken, 2017 yılında ekim alanı 280 316 dekara ve üretim 18 410 tona düşmüştür (TÜİK, 2017). Türkiye'de yıllık susam tüketimi ise 150 000 ton olup, yerli susam üretimi tüketiminin sadece %5'ini karşılamakta ve ortaya çıkan bu üretim açığı Nijerya, Etiyopya, Hindistan ve Mozambik gibi ülkelerden ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Türkiye'yi dışa bağlılıktan kurtaracak yeni çeşitlerin geliştirilmesi ile ilgili ıslah çalışmaları ile birlikte bu çeşitlerin farklı kullanım amacına yönelik kalite özelliklerinin belirlenmesi konusunda çalışmaların sürdürülmesi önem arz etmektedir.

Susam üretiminde karşılaşılan temel sorunlar; olgunlaşma döneminde kombine hasadı engelleyen kapsüllerin çatlaması, kapsüllerin aynı zamanda olgunlaşmamasına neden olan sınırsız (indeterminate) büyüme özelliği ve sulu koşullar altında solgunluk hastalığına hassas olmasıdır. Yerel susam çeşitleri bu olumsuz özelliklerin genetik ıslah çalışmaları ile iyileştirilmesi bakımından önemli potansiyel oluşturmaktadır (K.N 2006; Akbar ve ark., 2011).

Dünyada kültürü yapılan susam popülasyonları birçok özellik bakımından geniş bir varyasyon göstermektedir. Bu özellikler arasında tohum kabuk rengi de önemli bir parametre olup birçok araştırıcı tarafından amino asit bileşimi (Lee et al. 1990), yağ içeriği ve antioksidan içeriği (Kzaiber, 2015) ile ilişkisi araştırılmıştır. Bununla birlikte tohum kabuk rengi ile yağ asitleri bileşimi arasındaki ilişki konusunda yapılan çalışmalar yetersizdir.

Dünyada ticareti yapılan susamın büyük bir kısmı açık renkli tohumlardır, fakat yerel çeşitlerin tohum kabuğu beyazdan bej, açık kahve, sarı, kahverengi, kırmızımsı, gri ve siyaha kadar değişebilmektedir (Langham ve Wiemers, 2002). Tohumda varyasyon gösteren diğer

özellikler ise 1000 tohum ağırlığı (0.11-0.46 g), protein (%19-%30) (Ashri, 1998; Elleuch et al. 2007) ve yağ (%34.4-59.8) (Ashri, 1998) gibi özelliklerdir. Türkiye'de yetiştirilen susam popülasyonlarının büyük bir kısmı kahverengi kabuk renkli olup en sık (%88) Akdeniz ve Ege popülasyonlarında görülürken; sarı (%38) Marmara, koyu kahve (%73) Güney Doğu Anadolu popülasyonlarında görülmektedir (Baydar 1999a).

Susam tohumunun kimyasal bileşimi çeşit, orijin, irilik ve renk durumuna göre değişim göstermektedir. Açık renkli ve ince kabuk yapısına sahip susam çeşitlerinin kalite ve yağ içeriği koyu renkli çeşitlere göre daha yüksek olduğu bilinmektedir (Hassan, 2012). Örneğin Japonya'da yetiştirilen siyah kabuk renkli tohumlar beyaz ya da kahve renkli olanlara göre daha düşük yağ içeriğine sahip olduğu belirtilmektedir. Yağ oranı aynı zamanda yetiştirme koşularına göre değişebilmekte ve günlük ortalama sıcaklık, generatif dönemdeki toplam günlük sıcaklık derecesi ile ters orantılıdır. Susam yağı oleik-linoleik yağ asidi grubu içerisinde yer almakta ve daha çok palmitik (%7.9 -12.0)ve stearik asidin (%4.8-6.1) oluşturduğu doymuş yağ asidi oranı ise %20'den daha düşüktür. Susam yağındaki oleik (%35.9-42.3) ve linoleik (%41.5-47.9) yağ asidi birbirine yakın değerlere sahip olup, toplam yağ asitlerinin %80'den fazlasını oluşturmaktadır (Kamal-Eldin ve ark., 1994).

Dünyada susam üretiminin en fazla yapıldığı Afrika ülkelerinde ıslah çalışmaları yoğunluklu olarak hastalıklara dayanıklılık, yüksek verim, farklı yağ bileşimi, irilik ve tohum kabuk rengi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Farklı kullanım alanına göre yağ ve protein oranı, stabilite ve raf ömrü (sasamin, sesamolin, sesamol ve tokoferol), değişik yağ asitleri bileşimine sahip çeşitlerin belirlenmesi de araştırılması gereken önemli konulardan biridir.

Bu bağlamda, susamda tohum kabuk rengi ile yağ ve protein içeriği ile yağ asitleri bileşimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi durumunda besin değeri ve endüstriyel kullanım alanları da belirlenmiş olacaktır. Ayrıca, yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla ıslah çalışmalarına temel teşkil edecektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tashiro ve ark. (1990)'nın beyaz, kahve ve siyah kabuk renkli 42 farklı susam materyalinin kimyasal ve tohum özellikleri üzerine yaptıkları çalışmanın ortalama değerlerine göre; beyaz kabuk renkli çeşitlerin yağ oranı %55.0, siyah renkli çeşitlerin ise %47.8 iken kahve renkli çeşitlerin %54.2 ile beyaz çeşitlerle istatistiksel olarak farklı olmadığı, beyaz renkli çeşitlerin ortalama sesamin içeriği %0.44, kahve renkli çeşitlerin %0.36 ve siyah renkli çeşitlerin ise %0.24 ile en düşük değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Beyaz ve kahve renkli çeşitler arasında sesamin içeriği bakımından önemli bir fark bulunmadığını saptamışlardır. Beyaz, kahve ve siyah kabuklu çeşitlerin ortalama sesamolin içeriği sırasıyla %0.25, 0.30 ve 0.27 olarak bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak bir fark olmadığı belirlenmiştir. Beyaz kabuk rengine sahip çeşitlerin daha yüksek sesamin içeriğine sahip olması yüksek yağ içerinden kaynaklandığı, çünkü yağ oranı ve sesamin oranı arasında önemli seviyede poızitif bir ilişki olduğu belirlenmiş ve dolayısıyla beyaz kabuk renkli susam çeşitlerinin yüksek sesamin içeriğine sahip olması daha yüksek yağ oranına sahip olması ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Bahkali ve ark. (1998)'nın yaptıkları incelemede beyaz kabuk rengine sahip susam çeşitlerinin siyah renkli çeşitlere göre daha yüksek oranda protein içerdiğini (Dhawan ve ark. 1972), Al-Kahtani ve ark. (1989)'nın ise siyah renkli çeşitlerde protein içeriğinin düşük yağ oranının ise yüksek olduğunu bildirmiştir. Oleik ve linoleik asit oranının beyaz kabuk rengine sahip çeşitlerde daha yüksek olduğunu, palmitik ve stearik asit oranının ise siyah kabuk renkli susamlarda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Karaaslan ve ark. (1998)'nın Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme alanında yaptıkları iki yıllık çalışmalarında; bitki boyu ortalamaları 88.6 cm, bitki başına dal sayısı 0.7 ile 4.7 adet arasında, bitki başına kapsül sayısını ortalama 27.5 ile 51.53 adet arasında, tohum verimi ortalaması 74.7 kg/da ile 126.4 kg/da arasında bin dane ağırlığı ortalamasını 2.9 g ile 4.35 g arasında bulmuşlardır. Hasat indeksi ortalamasının % 54.0 ile %71.66 arasında, yağ oranı ortalamasının %37.76 ile %47.5 arasında protein oranını ortalamasının ise 21.89 ile 22.2 arasında değişkenlik gösterdiğini saptamışlardır. Ayrıca yerli susam çeşitlerinin yüksek verim ve yağ oranı bakımından Diyarbakır koşullarında ikinci ürün tarımına uygun olduğunu saptamışlardır.

Özerden (1998), determinant ve indeterminant popülasyonlar arasındaki verim farklılıklarına yönelik yaptığı araştırmada; determinant popülasyonun bitki boyunu 69-105 cm arasında ve ortalamasını 86 cm, indeterminant popülasyonun bitki boyunu 113-146 cm arasında ve ortalamasını 134 cm, ilk kapsül yüksekliğini determinant popülasyonda 35-68 cm, indeterminant popülasyonda 41-72 cm, kapsül sayısını determinant popülasyonda bitki başına

28-267 adet arasında, indeterminant popülasyonda bitki başına 77-202 adet arasında, popülasyondaki dane sayısını determinant popülasyonda ortalama 60 adet, indeterminant popülasyonda ortalama 73.5 adet olarak bulmuşlardır.

Baydar ve ark. (1999a), Türkiye'nin farklı bölgelerinde üretimi yapılan yerel susam popülasyonlarında %8.7-10.2 aralığında palmitik asit, %4.0-5.0 aralığında stearik, %40.6-48.9 aralığında oleik asit ve % 41.7-54.3 arasında linoleik asit bulunduğunu belirtmektedirler.

Baydar ve ark. (1999b), tarafından yapılan çalışmada susamda bulunan yağ ve yağ asitleri oranının yetiştiği bölgeye göre değişkenlik gösterdiği, kuzey ve yüksek rakımlı bölgelerde yetişen susam çeşitlerinin yağ oranının güney ve alçak rakımlı bölgelerde yetişen susam çeşitlerine göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Kuzey ve yüksek rakımlı bölgelerde yetişen çeşitlerin daha çok palmitik ve linoleik asit içerdiğini, güney ve alçak rakımlı bölgelerde yetişen çeşitlerin ise daha çok oleik ve sterik asit içerdiğini, ayrıca susam tohumunda bulunan oleik asit ile linoleik asit arasında güçlü negatif bir bağlantı olduğu saptanmıştır.

Baydar ve Turgut (1999c), koyu kabuk rengine sahip susam tohumlarından açık kabuk rengine sahip susam çeşitlerine doğru geçildikçe palmitik ve linoleik asit oranlarının arttığı, buna karşılık stearik ve oleik asit oranlarının azaldığını saptamışlardır. Susamda olduğu gibi, haşhaşta da açık renkli tohumların daha yüksek oranlarda linoleik asit, koyu renkli tohumların ise daha yüksek oranlarda oleik asit içerdiği, ayrıca koyu kabuk rengine sahip tohumlarda daha yüksek oranlarda stearik ve linolenik asit bulunduğu belirlenmiştir. Susam ve haşhaşta gözlemlenen bu bulgulara göre; tohumun yağ asidi içeriği ile tohum kabuk rengi arasında yakın ilişkinin bulunduğu ileri sürülmektedir.

Uzun ve ark. (2002), doğal indeterminant susam çeşitlerinde yağ asitleriyle ilgili çalışmaların bulunup determinant çeşitlerle ilgili çalışmaların az olduğunu fark etmiş ve bununla ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. İndeterminant ve determinant çeşitleri yağ asitleri, yağ oranları bakımından karşılaştırmışlardır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yaptıkları çalışmada; determinant çeşitlerin yağ oranları ile indeterminant çeşitlerin yağ oranları arasında fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Determinant çeşitlerde oleik asit miktarı yüksek linoleik asit miktarının düşük olduğunu saptamışlardır. Ancak determinant çeşitlerin verimlerinin düşük olmasından dolayı yağ miktarı bakımından düşük olduklarını ve yağ miktarını yükseltmeye yönelik çalışmalar yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Baydar (2005), bazı susam hatlarının yağ asitleri içeriği bakımından değerlendirilmesi amacıyla yaptığı çalışmada palmitik asit %8.7-14.5, stearik asit %3.6-6.1, oleik asit %38.5-44.5, linoleik asit %39.8-46.1, toplam tokoferol içeriğinin ise 191.2-318.3 mg/kg yağ arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

Furat ve ark. (2005) Akdeniz, Güneydoğu, Trakya, Doğu ve Ege bölgelerinden farklı yıllarda topladıkları 105 farklı susam genotipini morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından değerlendirmişlerdir. Değerlendirilen özellikler bakımından susam koleksiyonunda büyük bir varyasyon gözlemlenmiş, Türkiye'de yetiştirilen susamın sınırsız büyüme tipine sahip olduğunu saptamışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek tohum verimi Elazığ'dan toplanan 5/10-8-1 genotipten elde edilmiştir.

Uzun ve ark. (2005), yağ asitleri kompozisyonları bakımından mutantların tüm yağlı tohumlarda olduğu gibi geniş bir varyasyon gösterdiği, bazı durumlarda kontrollere yakın ve bazı durumlarda ise üzerinde değerler sergilediklerini tespit etmiştir. Buna göre kapalı kapsüllü mutantlar en yüksek oleik asit miktarını vermiş, determinant genotiplerde ise yüksek oleik asit ve düşük linoleik asit içeriğine sahip oldukları görülmüştür. Stearik asit içeriği bakımından ise kapalı kapsüllü mutantların genel olarak kontrollere ve diğer mutantlara göre daha yüksek olduğu, palmitik asit bakımından da mutantlarla kontroller arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Tüm yağ asitleri bakımından mutantlar değerlendirildiğinde kontrol olarak kullanılan standart çeşitlerden farklı olmadığı görülmüştür.

Were ve ark. (2006)'nın yaptıkları çalışmada susam yağında palmitik ve stearik asidin sırasıyla %7.2-9.6 ve %3.7-5.6, oleik ve linoleik asitlerin ise sırasıyla %31.6-41.9 ve %42.9-53.9 arasında değişim gösterdiğini, linolenik asit içeriğinin ise çok düşük miktarda (%0.5) bulunduğunu belirtmiştir.

Elleuch ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada helva imalatının yan ürünlerinin protein,yağ,mineral ve lif içeriği göz önüne alındığında hayvan beslenmesinde kullanılabilir olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu yan ürünler susam tohumuyla karşılaştırıldığında daha yüksek oranda serbest yağ asitleri, sesamol ve oksidatif stabilitesi düşük pigment içerdiğini saptamışlardır.

Öz ve Karasu (2010) bazı susam çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla iki yıllık bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada bitki boyu ortalamasını; ilk yıl 118.1 cm ikinci yıl 101.7 cm, dal sayısı ortalamasını; ilk yıl 4.0 adet ikinci yıl 5.4 adet, bitki başına kapsül sayısı ortalamasını; ilk yıl 84.9 adet ikinci yıl 107.8 adet, bin dane ağırlığı ortalamasını; ilk yıl 3.4 g ikinci yıl 3.6 g, kapsül boyu ortalamasını; ilk yıl 27.3 mm ikinci yıl 28.7 mm, kapsül genişliği ortalamasını; her iki yıl da 5.7 mm, tohum verimi ortalamasını ise ilk yıl 83.0 kg/da 92.4 kg/da olarak bulmuşlardır. En yüksek bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tohum verimine Orhangazi-99 çeşidinde rastlamışlardır.

Alparslan ve ark (2011) susamda sıra arası sıklığı ve sulama aralığının protein ve yağ asitleri oranına etkisini araştırmak için çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada sıra arası mesafenin protein,

oleik asit ve linoleik asit oranlarını etkilediğini belirtmişlerdir. Sıra arası mesafeler 40cm, 50 cm, 60 cm, 70cm olacak şekilde ekim yapmışlardır. Sıra arası mesafe 70 cm'de en yüksek protein ve oleik asit oranına rastlamışken; 40 cm mesafede en düşük protein oranına ve en yüksek linoleik oranına rastlamışlardır. Sulama aralığı yağ oranını etkilemediğini ancak nem stresinin yağ oranında % 19.8 gibi ciddi düşüşlere neden olduğunu saptamışlardır.

Pham (2011), Vietnam ve Kamboçya'da topladığı susam örnekleriyle yaptığı moleküler analizler sonucunda; topladığı çeşitler arasında genetik varyasyon bakımından zayıf bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Bu varyasyonların ortaya çıkmasında kökenin ve ekolojik bölgelerin önemli faktörler olduğunu belirtmiştir. Topladığı susam örneklerindeki yağ oranlarını; %47.2 ile %50.4 arasında değiştiğini, yağ asitleri dağılımını ise; oleik asit %37.65, linoleik asit % 45.67, stearik asit % 9.33, palmitik asit %5.3 ve linolenik %0.32 şeklinde bulmuştur. Ayrıca Oleik asit ile diğer yağ asitleri arasında güçlü bir pozitif korelasyonun olduğunu saptamıştır.

Tan (2011) Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında (tesadüf blokları deneme desenine göre) Türkiye'de bulunan beyaz ve sarı susam grubundan tescilli susam çeşit ve çeşit adayları ile bir çalışma yürüterek; denemede yer alan çeşitlerin tane verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı ile bitki boyu açısından değerlendirmelerde bulunmuş ve istatistiki olarak önemli olduklarını ortaya koymuştur. Bitki boyunu ortalamasını en yüksek 133.7 cm en düşük 114.0 cm olarak tespit etmiştir. Dekara verim ortalamasını ise 254 kg ile en yüksek 181 kg ile en düşük olarak saptamıştır. Bin dane ağırlığı ortalamasını en yüksek 3.73 g en düşük 3.38 olarak elde etmiştir. Yağ oranına 2007 ve 2008 yıllarına ait maksimum ve minimum % değerler; sarı susam grubunda, %60.17 ve %53.17 oranında Beyaz susam grubunda ise, %61.80 ve %54.67 oranında bir sıralama saptamıştır.

Ulukütük (2011), Kilis'ten ve dolaylarında topladığı 10 adet yerel susam (*Sesamum indicum* L.) popülasyonunun verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesiyle ilgili yaptığı çalışma neticesinde; bitki boyunun 60.60–67.36 cm, dal sayısının bitkide 3.6–5.7 adet, bitkide kapsül sayısının 28.30–54.26 adet, kapsül başına tane sayısının 28.30–55.90 adet, bitkide ilk kapsül yüksekliğinin 23.73–27.73 cm, bin dane ağırlığının 2.56–3.84 g ve dekara verimin ise 13.51–23.32 kg arasında değişkenlik gösterdiğini saptamıştır. Kimyasal analizler sonucunda tohumlarda yağ oranının % 30.16–40.36, protein oranının ise % 19.60-24.85 arasında olduğu tespit etmiştir. Yağ asitleri kompozisyonu bakımından palmitik asit oranı % 9.33–9.83, stearik asit oranı % 5.33–5.63, oleik asit oranı % 43.42–45.05, linoleik asit oranı % 38.12–39.80 ve arasidik asit oranı % 0.54–0.60 aralıklarında olduğunu belirlemiştir. Yağ ile protein arasında çok zayıf negatif bir korelasyon, oleik asit ile linoleik asit arasında ise çok güçlü negatif bir bağlantı olduğunu saptamıştır.

Öztürk ve Şaman (2012) Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yaptıkları araştırmada; bitki boyunu en yüksek 129.3 cm, en düşük 122.3 cm olarak, ilk kapsül yüksekliğini en yüksek 47.7 cm, en düşük 38.3 cm olarak, bitki başına dal sayısını en yüksek 3.06 adet, en düşük 1.81 adet olarak, bitki başına kapsül sayısını en yüksek 58.9 adet, en düşük 34.68 adet olarak, tohum sayısını en yüksek 65.6 adet, en düşük 62.0 adet olarak, bin dane ağırlığını en fazla 3.2 g, en az 2.98 g olarak, dekara tohum verimini en yüksek 113.53 kg, en düşük 67.71 kg olarak tespit etmişlerdir.

Wang ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada 62 çeşidin 3 farklı kabuk rengine (siyah, sarı-kahve ve beyaz) göre sınıflandırılması ve sesamin, sesamolin içeriği bakımından değerlendirilmesi sonucunda elde edilen sonuçlara göre; beyaz kabuk rengine sahip çeşitlerin siyah susam çeşitlerine göre daha yüksek sesamin ve sesamin+sesamolin içeriğine sahip olduğu, diğer renkler ile aralarında istatistiksel bir fark olmadığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte bu çalışmada kahve renkli kabuklu yerel bir çeşidin (Muzhenbai) hem sesamin hem de sesamolin içeriği bakımından en yüksek içeriğe sahip olduğu, sesamin biyosentezinin sesamolin ile rekabet halinde olmadığını ileri sürmüşlerdir.

Bakal (2014) Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında farklı bitki yoğunluklarının verim ve kalite üzerindeki etkileri üzerine yaptığı çalışmada; Bitki boyu değerleri bakımından sıra üzeri mesafe azaldıkça, bitki boyunun arttığını saptamıştır. En yüksek bitki boyunu 184.71 cm ile sıra üzeri mesafesi 5 cm olduğunda, en düşük bitki boyu değerini ise 171.46 cm ile sıra üzeri mesafesi 25 cm olduğunda elde etmiştir. Bitki başına dal sayısı değerleri bakımından sıra üzeri mesafenin azaldıkça bitki başına dal sayısının arttığını saptamıştır. En fazla bitki başına dal sayısı 3.60 adet olarak sıra üzeri 25 cm olduğunda en az dal sayısını ise 2.81 adet/bitki olarak sıra üzeri mesafesi 5 cm olduğunda elde etmiştir. İlk kapsül yüksekliğini; en yüksek 69.10 cm, en düşük 64.13 cm olarak, kapsül başına tohum sayısını 69.49 adet ile 70.73 adet arasında bulmuştur.

Hatipoğlu (2016), Siirt ekolojik koşullarında II. ürün olarak 13 susam çeşidiyle yaptığı verim ve verim unsurları çalışmasında; bitki boyunu 61.3 – 97.6 cm, bitki başına dal sayısını 2.7-6.9 adet, bitkide ilk dal yüksekliğini 2.9-9.9 cm, bitki başına kapsül sayısını 50.2-128.1 adet, kapsül başına tane sayısını 53.5-72.0 adet, bin tane ağırlığını 2.7-3.3 g dekara tohum verimini 59.6-116.1 kg, yağ oranını % 45.24-50.67, yağ verimini 27.2-56.2 kg/da, protein oranlarını % 22.1-24.0 arasında bulmuştur. En düşük tohum verimini Hatipoğlu (59.6 kg/da) çeşidinden elde edilirken, en yüksek tohum verimi ise Urfa Yerli (116.1 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir.

Ağaç (2017), Şanlıurfa ekolojisine en iyi uyum gösterecek genotipi belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; incelenen özellikler arasında farklılıklar saptamış ve bitki boyunun 65.7-

102.7 cm, dal sayısının 3.1-6.3 adet/bitki, bitki başına kapsül sayısının 41.1-104.8 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının 2.5-3.6 g, ilk kapsül yüksekliğinin 17.9-26.4 cm, ana saptaki kapsül sayısının 15.6-33.4 adet/bitki, hasat indeksinin % 16.6-27.8, protein oranının % 18.0-15.6, yağ veriminin 16.5-35.8 kg/da, yağ oranının % 55.7-49.5 ve tohum veriminin 30.0-71.4 kg/da arasında değişkenlik gösterdiğini saptamıştır.

Akpınar (2017), bazı susam çeşitlerinin agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek ve bölgeye adaptasyonunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada ; susam çeşitlerinin bitki boyunu 83.2- 132.6 cm, birincil dal sayılarını 2.8- 5.2 adet/bitki, ikincil dal sayılarını 0.7-5.5 adet/bitki, ana sapta üzerindeki kapsül sayılarını 25.3-56.0 adet/bitki, bitki başına kapsül sayısını 41.6-81.6 adet/bitki, kapsül uzunluğunu 2.42-2.83 mm, kapsül genişliğini 0.59-0.69 mm, ilk kapsül yüksekliğini 24.9-39.4 cm, bin tohum ağırlığını 1.4- 3.9 g ve tohum verimini 11.3-77.9 kg/da aralığında bulmuştur. Yağ asitleri analizinde ise; oleik asit oranını % 39.2-44.8, linoleik asit oranını % 38.9-45.3, palmitik asit oranını % 8.2-9.35 ve streaik asit oranını % 5.10- 5.62 aralığında saptamıştır.

Yaraş (2017), bazı susam genotiplerinin verim performansları belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; bitki boyunu 52.2-114.8 cm, dal sayısını 3.7-16.3 adet/bitki, bitkide kapsül sayısını 32.1-118.8 adet/bitki, kapsül uzunluğunu 2.5-3.5 cm, kapsül genişliğini 6.78-8.47 mm, kapsülde tohum sayısını 35.7-66.8 adet/kapsül, bin tohum ağırlığını 2.6-3.4 g, protein oranını % 21.16-25.00, yağ oranını % 35.5-55.8, dekara tohum verimini 47.22-88.10 kg/da arasında değiştiği tespit etmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmada önceki yıllarda Türkiye'nin farklı bölgelerinden sağlanan 18 adet susam çeşit ve popülasyonu, kabuk renklerine göre gruplara ayrılıp kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan susam çeşit ve popülasyonları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan susam çeşit ve popülasyonları

Tohum Kabuk Rengi	**Çeşit/Popülasyon**		
Beyaz	Adana (yerli)	Manisa (beyaz)	Kocaköy-Arkbaşı
Bej	Osmanlı-99	Ege Manisa	Orhangazi-99
Açık kahve	Sarısu	Diyarbakır Yerli 1	Şırnak Cizre-Koruh
Orta kahve	Lice Kabakaya	Diyarbakır Çermik1	Muganlı
Koyu kahve	Şırnak Kumçatı Dergul	Mardin Kızıltepe	Diyarbakır Yerli2
Siyah	Urfa Yerli	Diyarbakır çermik2	Diyarbakır Kocaköy Arkbaşı

3.2. Metot

Bu çalışma; Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2016 yılı üretim sezonunda Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme parsellerinin sıra uzunluğu 4 m, sıra arası mesafeleri 0.7 m ve her materyal 3 sıralı olarak ekilmiştir. 2016 yılı bahar döneminde sırasıyla pulluk, kültivatör ve diskaro ile işlendikten sonra tapan çekilmiştir. 20 Mayıs 2016 tarihinde ekim yapılmış olup bitkinin ihtiyacı olan su yağmurlama sulama şeklinde verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi mekanik yöntemlerle yapılmıştır. Eylül sonu ve Ekim başında hasat olgunluğuna gelen çeşit ve popülasyonlar el ile hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler iyice kuruduktan sonra harmanlama işlemleri yapılmıştır.



Şekil 3.1: Deneme alanından bir görüntü.

3.3. Deneme Yerinin İklim Özellikler

Diyarbakır ili karasal iklim özellikleri göstermektedir. Uzun yıllar yapılan gözlemler sonucu Diyarbakır ilinin yıllık ortalama yağış miktarı 485.7 mm olup, bu yağışın %50'ye yakını kış %35 civarı ilkbahar %15 civarı sonbahar aylarında olmaktadır. Diğer bir deyişle yağışlar en çok kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 15.8 ^{0}C olup, en kurak ve en sıcak aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır (Diyarbakır Meteoroloji 15. Bölge Müdürlüğü 2017).

3.4. Deneme Yerinin Toprak özellikleri

Deneme yerine ait toprak analiz raporu Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemenin kurulduğu yerin toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Su ile Doyg.(%)	Bünye	Top. Tuz (%)	pH (SÇ)	Kireç (%)	Organik madde (%)
0-30	73.1	Killi	0.009 Tuzsuz	7.62 Hafif alkali	15.36 Fazla kireçli	0.88 Çok az
30-30	71.2	Killi	0.009 Tuzsuz	7.62 Hafif alkali	14.98 Fazla kireçli	1.09 Çok az

Deneme alanına ait toprak; ağır yapılı (killi), organik maddece fakir, fazla kireçli, tuzsuz, hafif alkali özellik göstermiştir (GAP UTAEM 2017).

3.5. Gübre Uygulamaları

Bitkiler için gerekli olan gübre; dekara 10 kg saf azot ve 10 kg saf fosfor olarak hesaplanmış ve ekimden önce toprağa verilmiştir. 20-20-0 kompoze gübresi kullanılmıştır. Kompoze gübre tüm deneme parsellerine homojen bir şekilde uygulanmıştır.



Şekil 3.2 : Deneme alanından bir görüntü

3.6. İncelenen Özellikler: İncelenen özellikler ve yöntemleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 3.3 Çalışmada incelenen özellikler

Agronomik Özellikler		
Özellik	**Birim**	**Yöntem**
Bitki Boyu	cm	Yerden ana dalın en üst noktası (apex)'na kadar 10 bitkinin boyu ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.
İlk Kapsül Yüksekliği	cm	10 bitkinin toprak yüzeyinden ilk kapsülün oluştuğu yere kadarki uzunluğu ölçülerek ortalaması alınmıştır.
Kapsül Sayısı	adet/bitki	10 farklı bitkide tüm kapsüller sayılmış ve ortalaması alınmıştır.
Kapsül Uzunluğu	mm	Fizyolojik olgunluk döneminde her parselden seçilen 10 bitkinin her birinden seçilen 10 kapsülün ortalama uzunluğu alınmıştır.
Kapsül Genişliği	mm	Fizyolojik olgunluk döneminde her parselden seçilen 10 bitkinin her birinden seçilen 10 kapsülün ortalama genişliği alınmıştır.
Tohum Sayısı	adet/kapsül	Her parselden alınan 10 adet bitkiden seçilen 10 adet kapsülün ortalama tohum sayısı alınarak bulunmuştur.
Dal Sayısı	adet/bitki	Her parselden alınan 10 adet bitkide kapsül bağlayan dal sayısı sayılarak ortalaması alınmıştır.
1000 Tohum Ağırlığı	gram	Her parselden elde edilen kurutulmuş tohumdan 4 x 100 adet sayılmış ve ortalaması alınarak 10 ile çarpılarak ortalaması bulunmuştur.
Hasat Indeksi	(%)	Toplam tohum veriminin toplam biyolojik verim (tohum + bitkinin tüm toprak üstü aksamı)'e oranlanarak bulunmuştur.
Tohum Verimi	kg/da	Her parseldeki tohum verimi hesaplanıp dekara verime oranlanarak bulunmuştur.
Kalite Özellikleri		
Yağ Oranı	(%)	Soxhlet ekstraksiyon yöntemi kullanılarak
Protein Oranı	(%)	belirlenmiştir.
Yağ Asitleri	(%)	Kjeldal metoduna göre yapılmıştır.
Bileşimi		Gaz Kromotografisi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tarımsal Özellikler

4.1.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu değerine ilişkin VAT (Varyans Analiz Tablosu) Çizelge 4.1'de belirtilmiştir. Yapılan analiz sonucunda çeşit ve popülasyonlar arasında bitki boyu yönünden istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde)farklar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı susam çeşit ve popülasyonların Bitki boyu değerine ilişkin VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	174.06	1.4836
Çeşit, Popülasyon	17	629.19	5.3629**
Hata	34	117.32	
Genel	53	283.64	
D.K. (%): 13.54			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Bitki boyuna ait ortalamalar Çizelge 4.2'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı susam çeşit ve popülasyonlarının bitki boyuna ait ortalama değerleri ve oluşan gruplar (cm)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama (cm)	
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	98.80	a
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	96.60	ab
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	92.53	abc
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	90.22	abc
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	90.13	abc
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	89.40	abc
Urfa Yerli (siyah)	88.87	abc
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	84.73	a-d
Muganlı (orta kahve)	84.73	a-d
Sarısu (açık kahve)	84.27	a-d
Adana (yerli) (beyaz)	82.89	a-e
Lice-Kabakaya (orta kahve)	80.13	b-f
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	78.20	c-f
Ege-Manisa (bej)	68.53	d-g
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	65.33	e-h
Orhangazi-99 (bej)	62.50	fgh
Osmanlı-99 (bej)	54.43	gh
Manisa (beyaz)	48.00	h
Ortalama	80.01	
E.G.F.	**17.72**	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Bitki boyuna ilişkin ortalama değerler incelendiğinde en yüksek bitki boyu 98.80 cm (Diyarbakır Yerli-1), en düşük bitki boyu ise 48.00 cm (Manisa (beyaz)) olarak ölçülmüştür. Açık kahve tohum kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarının diğer çeşit ve popülasyonlara oranla daha uzun boylu olduğu tespit edilirken, beyaz ve bej tohum kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarının diğerlerine oranla daha kısa boylu oldukları saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlar; Tan (2011), Öztürk ve ark. (2012) ve Bakal (2014) sonuçlarından düşük, Özerden (1998), Karaaslan (1998), Öz ve ark. (2010) ile Hatipoğlu (2016) sonuçlarına paralel, Ulukütük (2011) sonuçlarından yüksek çıkmıştır. Kullanılan susam çeşit ve popülasyonlarının genetik yapılarının farklı olması, farklı coğrafik bölgelerden temin edilmiş olmaları ve deneme yerinin farklı toprak koşullarına sahip olması gibi özellikler çeşit ve popülasyonların bitki boylarını doğal olarak değişik ölçülerde etkileyebilmektedir. Susam bitkisinin sınırlı büyüme tipine (determinant) sahip çeşitleri daha kısa boylu iken, sınırsız büyüme tipine (indeterminant) sahip çeşitler daha uzun boylu olup 2 m'ye kadar boylanabilmektedir (Öztürk ve ark., 2012). Ancak susamda istenilen özellik ne kısa nede çok uzun yani orta boylu olmalarıdır. Sıra üzeri mesafesi de bitki boyunu etkilemekte ve sıra üzeri mesafesinin artmasıyla birlikte bitki boyunun kısaldığı tespit edilmiştir (Bakal 2014). Ayrıca bitkinin yetişme ortamı, kültürel uygulamalar, iklimsel farklılıklar bitki boyunu etkilemektedir.

4.1.2. İlk Kapsül Yüksekliği (cm)

İlk kapsül yüksekliğine ait VAT Çizelge 4.2'de gösterilmiştir. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde çeşit ve popülasyonlar arasında istatiki olarak önemli (% 1 önem seviyesinde)farklar bulunmuştur.

Çizelge 4.3. İlk Kapsül Yüksekliği değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	42.01	2.9295
Çeşit, Popülasyon	17	117.98	8.2253**
Hata	34	28.68	
Genel	53	48.62	
D.K. (%): 14,17			

**p≤ 0.01 seviyesinde önemli

İlk kapsül yüksekliğine ait ortalamalar Çizelge 4.4'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.4. İlk kapsül yüksekliğine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (cm)

Çeşit, Popülasyon	**Ortalama (cm)**	
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	41.53	a
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	39.07	a
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	30.27	b
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	29.33	b
Sarısu (açık kahve)	29.13	b
Adana (yerli)	28.75	b
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	28.13	b
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	28.13	b
Urfa Yerli (siyah)	26.93	bc
Lice-Kabakaya (orta kahve)	26.40	bcd
Muganlı (orta kahve)	26.33	bcd
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	24.73	bcd
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	21.60	cde
Orhangazi-99 (bej)	21.53	cde
Ege-Manisa (bej)	21.09	cde
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	20.86	cde
Manisa (beyaz)	20.33	de
Osmanlı-99 (bej)	16.77	e
Ortalama	26.72	
E.G.F.	6.28	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

İlk kapsül yüksekliğine ait ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek değer 41.53 cm (Şırnak-Cizre-Koruh), en düşük değer 20.33 cm (Manisa (beyaz)) olarak bulunmuştur. Tohum kabuk rengi açık kahve olan çeşit ve popülasyonlarının ilk kapsül yüksekliği diğer çeşit ve popülasyonlara oranla daha yüksek bulunurken, tohum kabuk rengi beyaz ve bej olan çeşit ve popülasyonların daha düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar; Özerden (1998), Öztürk ve ark.(2012), Bakal (2014) sonuçlarından daha düşük bulunurken, Ulukütük (2011) sonuçlarına paralel bulunmuştur. Gün uzunluğunun ilk kapsül yüksekliğine etkisi olduğu; gün uzunluğuna daha iyi uyum gösteren susam çeşit ve popülasyonlarının daha erken çiçeklenme devresine geçerek ilk kapsül oluşumunu hızlandırdığı bu yüzden ilk kapsül yüksekliğini düşürdüğü, gün uzunluğuna iyi uyum sağlayamayan çeşit ve popülasyonlarda ise çiçeklenme başlangıcı gecikerek ilk kapsül oluşumunu geciktirdiği dolayısıyla ilk kapsül yüksekliğini arttırdığı belirlenmiştir (Ulukütük, 2011). İlk kapsül yüksekliği mesafesinin yüksek olması makineli hasatta istenilen bir özellik olmakla beraber, çok yüksek olması durumunda ise bitki başına düşen kapsül sayısını azaltacağından tohum verimini doğrudan olumsuz yönde etkilemekte ve düşürmektedir.

4.1.3. Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Kapsül sayısına ait VAT Çizelge 4.5' te belirtilmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Kapsül Sayısı değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	477.845	2.85
Çeşit, Popülasyon	17	5498.119412	32.84**
Hata	34	167.43	
Genel	53	1888.987547	
D.K. (%): 13.47			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Kapsül sayısına ait ortalamalar Çizelge 4.6'da belirtilmiştir.

Çizelge 4.6. Kapsül sayısına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (adet/bitki)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama (adet/bitki)	
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	154.33	a
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	147.53	ab
Urfa Yerli (siyah)	147.00	ab
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	146.73	ab
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	138.33	abc
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	132.53	bc
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	122.87	cd
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	103.87	de
Lice-Kabakaya (orta kahve)	101.27	e
Muganlı (orta kahve)	91.8	ef
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	74.58	fg
Sarısu (açık kahve)	74.33	fg
Adana (yerli) (beyaz)	74.03	fg
Ege-Manisa (bej)	62.17	gh
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	57.75	gh
Orhangazi-99 (bej)	44.57	hı
Osmanlı-99 (bej)	28.27	ı
Manisa (beyaz)	27.33	ı
Ortalama	96.07	
E.G.F.	21.47	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Kapsül sayısına ait ortalama değerlere bakıldığında; en yüksek değer 154.33 adet/bitki ile Diyarbakır Çermik-1 popülasyonundan, en düşük değer 27.33 adet/bitki ile Manisa (beyaz) çeşidinde bulunmuştur. Kapsül sayısı ortalaması ise 96.07 olmuştur. Kapsül sayısı bakımından koyu kahve ve siyah kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonları daha yüksek değerlere

sahip olurken, beyaz ve bej kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonlarından daha düşük değerler saptandığı tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar; Özerden (1998) sonuçlarından düşük, Öz ve ark (2010) sonuçlarına benzer, Karaaslan ve ark (1998), Ulukütük (2011), Öztürk ve ark (2012) ile Hatipoğlu (2016) sonuçlarından yüksek çıkmıştır. Bitki başına kapsül sayısında oluşan değişiklikler genetik yapının farklı olmasından etkilenmiş olmakla beraber, çeşit ve popülasyonların adapte oldukları çevresel ve iklim faktörlerinin farklı olması ve buradan alınarak daha farklı iklim ve toprak yapısına sahip bir çevrede yetiştirilmiş olmaları da bitkide kapsül sayısını değişik şekillerde etkilemiştir.

4.1.4. Kapsül Uzunluğu (mm)

Kapsül uzunluğuna ait VAT Çizelge 4.7'de verilmiştir. Yapılan analiz sonuçları incelendiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 5 önem seviyesinde) farklılıklar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Kapsül uzunluğu değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	14.49	3.95
Çeşit, Popülasyon	17	8.11	2.21*
Hata	34	3.67	
Genel	53	5.5	
D.K. (%): 6,64			

*****p≤ 0.05 seviyesinde önemli

Kapsül uzunluğuna ait ortalamalar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Kapsül uzunluğuna ait ortalamalar (mm)

Çeşit, Popülasyon	**Ortalama (mm)**	
Ege-Manisa (bej)	31.55	a
Urfa Yerli (siyah)	31.1	ab
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	30.76	abc
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	30.60	abc
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	30.5	abc
Sarısu (açık kahve)	30.3	abc
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	29.26	a-d
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	28.74	a-d
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	28.45	a-d
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	28.45	a-d
Adana (yerli) (beyaz)	28.37	a-d
Orhangazi-99 (bej)	28.32	bcd
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	28.04	bcd
Osmanlı-99 (bej)	27.84	cd
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	27.62	cd
Lice-Kabakaya (orta kahve)	26.66	d
Muganlı (orta kahve)	26.48	d
Manisa (beyaz)	26.12	d
Ortalama	28.84	
E.G.F.	3.18	

Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Kapsül uzunluğuna ait ortalamalar değerlendirildiğinde; Ege Manisa popülasyonunun 31.55 mm ortalama ile en uzun kapsüllere sahip olduğu belirlenirken, Manisa (beyaz) çeşidinin ise 26.12 mm ortalama ile en kısa kapsüllere sahip olduğu belirlenmiştir. Kapsül uzunluğuna ait ortalamalara bakıldığında aralarında farklılıklar olmasına rağmen, tohum kabuk rengine göre belirgin bir tespit yapılamadığı görülmektedir. Bu nedenle çeşit ve popülasyonların tohum kabuk rengine bağlı olarak kesin bir değerlendirme ve tespit yapmak mümkün görülmemektedir.

Elde edilen bulgular; Öz ve ark (2010) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Kapsül uzunlukları arasındaki farklılıklar genetik çeşitlilikten kaynaklı olmakla beraber çevre koşulları, iklim faktörleri ve araştırma yerinin toprak yapısı ve özelliklerinden de etkilenmiş olabileceği söylenebilir.

4.1.5. Kapsül Genişliği (mm)

Kapsül genişliğine ait VAT Çizelge 4.9'da belirtilmiştir. Analiz sonuçları göz önüne alındığında; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiki olarak farklılıklar bulunmamıştır.

Çizelge 4.9. Kapsül genişliği değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9.09	20.62
Çeşit, Popülasyon	17	0.59	1.34
Hata	34	0.44	
Genel	53	0.82	
D.K. (%): 8,11			

Kapsül genişliğine ait ortalama değerler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Kapsül genişliğine ait ortalama değerler (mm)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama
Urfa Yerli (siyah)	8.87
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	8.85
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	8.66
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	8.61
Sarısu (açık kahve)	8.67
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	8.57
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	8.50
Adana (yerli) (beyaz)	8.14
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	8.13
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	8.09
Muganlı (orta kahve)	8.07
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	8.04
Ege-Manisa (bej)	7.94
Osmanlı-99 (bej)	7.90
Orhangazi-99 (bej)	7.77
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	7.68
Lice-Kabakaya (orta kahve)	7.57
Manisa (beyaz)	7.40
Ortalama	8.19
E.G.F.	1.10

Çizelge 4.10'da bulunan ortalamalar incelendiğinde; Urfa Yerli çeşidinin en yüksek kapsül genişliği (8.87 mm) değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Manisa (beyaz) çeşidi ise en düşük kapsül genişliği (7.40 mm) değerine sahip olarak bulunmuştur. Ancak çeşit ve popülasyonların bu özellik yönünden istatiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar; Öz ve ark (2010)'nın sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Elde edilen değişkenliğin çevre şartlarıyla ilgili olduğu söylenebilir.

4.1.6. Kapsülde Tohum Sayısı (adet/kapsül)

Kapsül başına tohum sayısına ait VAT Çizelge 4.11'de belirtilmiştir. Tohum sayısına ait analiz sonuçları incelendiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklara rastlanmıştır.

Çizelge 4.11. Kapsülde tohum sayısı değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	56.8	5.01
Çeşit, Popülasyon	17	116.83	2.44**
Hata	34	23.3	
Genel	53	54.57	
D.K. (%): 7,77			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Kapsülde tohum sayısına ait ortalamalar Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kapsülde tohum sayısına ait ortalamalar (adet/kapsül)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	71.23	a
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	70.49	ab
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	67.79	abc
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	66.71	a-d
Ege-Manisa (bej)	66.66	a-d
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	66.64	a-d
Urfa Yerli (siyah)	64.56	a-d
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	63.73	a-d
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	63.05	bcd
Orhangazi-99 (bej)	62.87	bcd
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	62.31	cd
Sarısu (açık kahve)	61.73	cde
Lice-Kabakaya (orta kahve)	59.36	def
Adana (yerli) (beyaz)	59.08	def
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	58.86	def
Osmanlı-99 (bej)	53.81	efg
Muganlı (orta kahve)	52.4	fg
Manisa (beyaz)	47.5	g
Ortalama	62.15	
E.G.F.	8.01	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çizelge 4.12'deki ortalamalar incelendiğinde; Şırnak-Kumçatı-Dergul popülasyonu 71.23 adet/kapsül değeri ile en yüksek kapsülde tohum sayısına sahip iken, Manisa (beyaz) çeşidi ise 47.5 adet/kapsül değeri ile en düşük kapsülde tohum sayısına sahip olmuştur. Koyu kahve ve siyah tohum kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonları daha yüksek kapsülde tohum sayısına sahip iken, diğer tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların daha düşük kapsülde tohum sayısına sahip oldukları belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar; Özerden (1998), Bakal (2014) ile Öztürk ve ark. (2012)'nın bulduğu sonuçlarla benzerlik gösterirken, Ulukütük (2011) ve Hatipoğlu (2016)'nun bulduğu

sonuçlardan daha yüksek olarak saptanmıştır. Kapsülde bulunan tohum sayısı tohum verimini doğrudan etkilemektedir. Ekim zamanı ve birim alandaki bitki yoğunluğu kapsül başına tohum sayısını etkilemekte olup, erken ekimlerde daha fazla kapsülde tohum sayısı elde edilmekle beraber, birim alanda bitki yoğunluğu arttığında kapsül başına tohum sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir (Abrak ve Yılmaz 2017).

4.1.7. Dal Sayısı (adet/bitki)

Bitki başına dal sayısına ait VAT Çizelge 4.13'te belirtilmiştir. Dal sayısına ait analiz sonuçları değerlendirildiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Dal sayısı değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.31	0.32
Çeşit, Popülasyon	17	113.26	13.82**
Hata	34	0.96	
Genel	53	4.9	
D.K. (%): 15,11			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Dal sayısına ait ortalamalar Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Dal Sayısına ait ortalamalar (adet/bitki)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	10.20	a
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	9.27	ab
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	9.07	ab
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	8.73	abc
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	8.00	bcd
Urfa Yerli (siyah)	7.73	b-e
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	7.38	cde
Lice-Kabakaya (orta kahve)	7.07	def
Sarısu (açık kahve)	6.93	d-g
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	6.33	efg
Adana (yerli) (beyaz)	5.72	fgh
Orhangazi-99 (bej)	5.37	ghı
Muganlı (orta kahve)	5.33	ghı
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	4.67	hı
Manisa (beyaz)	4.50	hı
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	4.07	ıj
Ege-Manisa (bej)	3.76	ıj
Osmanlı-99 (bej)	2.83	j
Ortalama	6.50	
E.G.F.	1.63	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çizelge 4.14'te bulunan ortalamalar incelendiğinde; en fazla dal sayısı 10.2 adet/bitki değeri ile Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve) popülasyonu iken; en az dal sayısına sahip çeşit ise 2.83 adet/bitki değeri ile Osmanlı-99 (bej) olmuştur. Ayrıca çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak dal sayısı bakımından farklar olduğu ancak, bu farklılıkların doğrudan doğruya tohum kabuk rengiyle ilişkili farklılıklar olmadığı söylenebilir.

Elde edilen sonuçlar; Ulukütük (2011), Öztürk ve ark (2012), Bakal (2014) ile Hatipoğlu (2016)'nun sonuçlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Susam bitkisinde sıra üzeri ve sıra arası mesafeler arttıkça dallanma oranı da artmaktadır. Dallanmanın artmasına bağlı olarak kapsül sayısının da artması tohum verimini olumlu yönde etkilediğinden dolayı susam bitkisinde dallanma istenen bir özelliktir (Öztürk 2012).

4.1.8. Bin Tane Ağırlığı (gram)

Bin tane ağırlığına ait VAT Çizelge 4.15'te belirtilmiştir. Bin tane bakımından çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Bin tane ağırlığı değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.11	2.37
Çeşit, Popülasyon	17	0.22	4.43**
Hata	34	0.05	
Genel	53	0.11	
D.K. (%): 7,85			

**$p \leq 0.01$ seviyesinde önemli

Bin tane ağırlığına ait ortalamalar Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Bin tane ağırlığına ait ortalamalar (gram)

Çeşit, Popülasyon	**Ortalama**	
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	3.35	a
Muganlı (orta kahve)	3.08	ab
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	3.02	abc
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	3.01	abc
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	2.98	abc
Ege-Manisa (bej)	2.95	bc
Urfa Yerli (siyah)	2.95	bc
Lice-Kabakaya (orta kahve)	2.91	bc
Orhangazi-99 (bej)	2.80	bc
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	2.78	bc
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	2.78	bc
Adana (yerli) (beyaz)	2.76	bc
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	2.76	bc
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	2.75	bc
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	2.72	bc
Sarısu (açık kahve)	2.67	cd
Manisa (beyaz)	2.30	de
Osmanlı-99 (bej)	2.17	e
Ortalama	2.82	
E.G.F.	0.42	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çizelge 4.16'da bulunan ortalamalar incelendiğinde; Diyarbakır Yerli-2 popülasyonunun 3.35 gr ile en yüksek bin tane ağırlığına sahip olduğu, Osmanlı-99 çeşidinin ise 2.17 gr ile en düşük bin tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Orta kahve ve koyu kahve tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların daha yüksek bin tane değerlerine sahip olduğu, bej ve beyaz tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların ise daha düşük bin tane değerlerine sahip olduğu saptanmıştır.

Elde edilen değerler; Karaaslan ve ark. (1998), Öz ve ark (2010), ile Tan (2011)'ın bulduğu bin tane değerlerden daha düşük, Ulukütük (2011)'ün bulduğu bin tane değerlerine paralel, Öztürk ve ark. (2012) ile Hatipoğlu (2016)'nun bulduğu bin tane değerlerinden daha yüksek olmuştur. Bin tane ağırlığı; susam çeşit ve popülasyonlarının farklı genetik yapıya sahip olmalarından dolayı değişkenlik gösterebilmektedir. Bin tane ağırlığının yüksek olması aynı zamanda tohumun dolgun ve iri olduğunun bir başka göstergesidir.

4.1.9. Hasat Indeksi (%)

Hasat indeksine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.17'de belirtilmiştir. Hasat indeksi bakımından çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Hasat indeksi değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.04	92.59
Çeşit, Popülasyon	17	148.17	1.9**
Hata	34	1.6	
Genel	53	48.67	
D.K. (%): 10,38			

**p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.18'de çeşit ve popülasyonlarda bulunan hasat indeksine ait ortalamalar ve oluşan gruplar verilmiştir.

Çizelge 4.18. Hasat indeksine ait ortalamalar (%)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	26.74	a
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	22.42	b
Urfa Yerli (siyah)	20.45	bc
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	20.13	c
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	15.31	d
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	15.30	d
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	13.98	de
Muganlı (orta kahve)	12.74	ef
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	11.08	fg
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	11.07	fg
Adana (yerli) (beyaz)	10.93	fgh
Sarısu (açık kahve)	9.70	ghı
Lice-Kabakaya (orta kahve)	8.96	hı
Ege-Manisa (bej)	7.99	ı
Orhangazi-99 (bej)	5.02	j
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	2.99	jk
Osmanlı-99 (bej)	2.46	k
Manisa (beyaz)	2.19	k
Ortalama	12.19	
E.G.F.		

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çizelge 4.18'deki hasat indeksine ait ortalamalar irdelendiğinde; Mardin-Kızıltepe popülasyonunun %26,74 hasat indeksi ortalaması ile en yüksek değere sahip olduğu, Manisa (beyaz) çeşidinin ise %2.19 ortalama ile en düşük hasat indeksi değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Koyu kahve tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonlar daha yüksek hasat indeksi (%) değerlerine sahip olurken, beyaz ve bej kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonlar daha düşük hasat indeksi (%) değerlerine sahip olmuşlardır.

Elde edilen sonuçlar; Karaaslan ve ark. (1998)'nın sonuçlarından düşük çıkmıştır. Hasat indeksi (%) tohum verimini etkileyen faktörlerin başında yer alır. Hasat indeksinin çeşit ve popülasyonlar arasında farklılık göstermesi bitkinin genetik yapısıyla alakalı olmakla beraber;

yetiştirme ortamı, gübre kullanımı, iklim koşulları, kültürel uygulamalar gibi faktörlerde etkili olabilmektedir.

4.1.10. Tohum Verimi (kg/da)

Tohum verimine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.19'da belirtilmiştir. Çizelge 4.19'da verilen analiz sonuçları incelendiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.19. Tohum verimi değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	44.75	103.07
Çeşit, Popülasyon	17	3829.52	1.2**
Hata	34	37.15	
Genel	53	1253.86	
D.K. (%): 12,97			

**$p \leq 0.01$ seviyesinde önemli

Tohum verimine ait ortalamalar Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Tohum verimine ait ortalamalar (kg/da)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	134.37	a
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	126.70	a
Urfa Yerli (siyah)	82.70	b
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	55.66	c
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	52.61	c
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	51.63	c
Adana (yerli) (beyaz)	47.28	cd
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	45.66	cde
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	40.36	def
Lice-Kabakaya (orta kahve)	36.74	ef
Ege-Manisa (bej)	36.29	ef
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	35.63	ef
Muganlı (orta kahve)	31.28	fg
Sarısu (açık kahve)	22.54	gh
Orhangazi-99 (bej)	17.56	hı
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	12.05	ıj
Manisa (beyaz)	9.45	ıj
Osmanlı-99 (bej)	7.33	j
Ortalama	46.99	
E.G.F.	10.11	

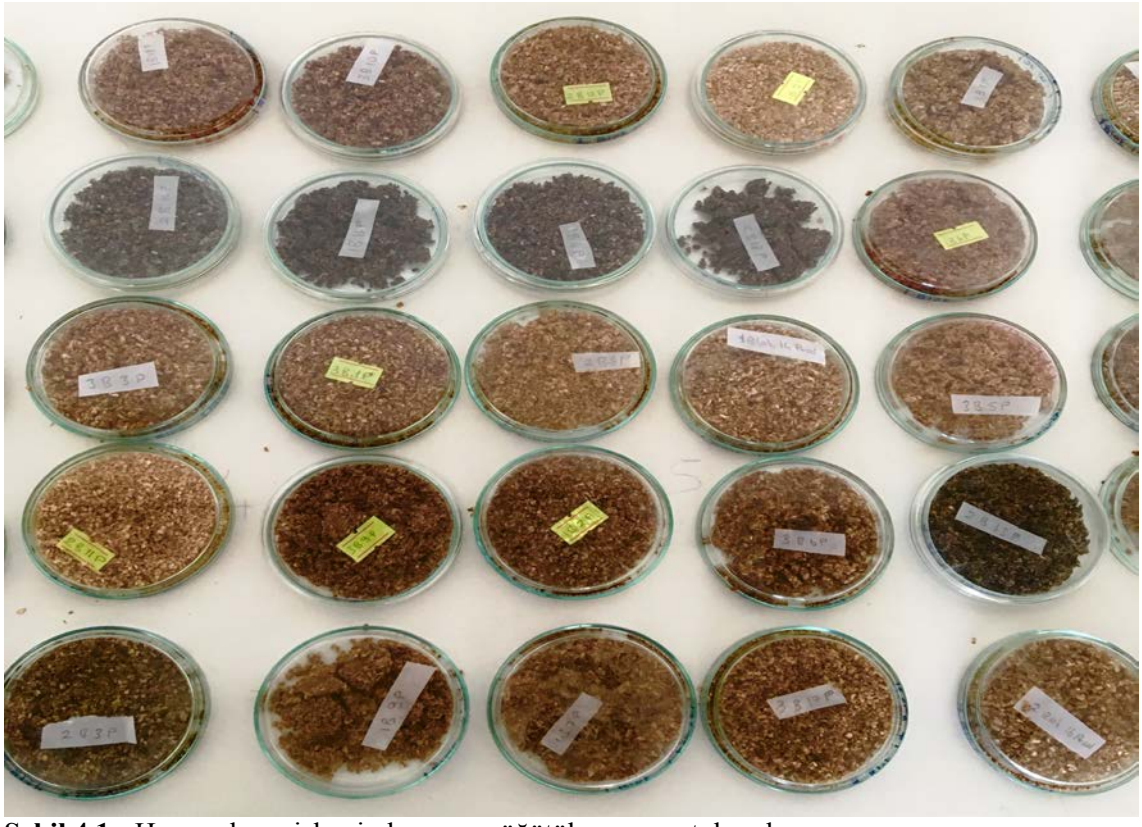
Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çizelge 4.20'de bulunan değerlere bakıldığında; Mardin-Kızıltepe popülasyonu 134.37 kg/da ile en yüksek tohum verimine sahip iken, Osmanlı-99 çeşidi 7.33 kg/da ile en düşük tohum verimine sahip olmuştur. Koyu kahve tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların daha yüksek tohum verimine sahip olduğu, beyaz ve bej tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların daha düşük tohum verimine sahip olduğu saptanmıştır. Genel olarak koyu renkli susam çeşit ve popülasyonlarının açık renklilere göre daha yüksek tohum verimi potansiyeline sahip olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar; Karaaslan ve ark. (1998) ile Tan (2011)'ın bulduğu sonuçlardan daha düşük, Ulukütük (2011), Öztürk ve ark. (2012) ile Hatipoğlu (2016)'nun bulduğu sonuçlara paralellik, Öz ve ark. (2010)'nın bulduğu sonuçlardan daha yüksek olmuştur. Bu değişkenlik kullanılan çeşit ve popülasyonların genetik yapı ve verim potansiyellerinin farklı olması, yetiştirme tekniklerinin değişken olması, iklim ve çevre koşullarının aynı olmamasından, kültürel uygulamalar ve yetiştirme tekniklerinin farklı olmasından ve toprak koşulları özelliklerinin değişken olmasından kaynaklanmış olabilmektedir.

4.2. Kalite Özellikleri

Harmanlama işlemi sonucunda; elde edilen susam tohumları öğütüldükten sonra soxhlet ekstraksiyon yöntemiyle yağ oranları belirlenmiştir.



Şekil 4.1 : Harmanlama işleminden sonra öğütülen susam tohumları.



Şekil 4.2 : Çalışmada kullanılan ekstraksiyon cihazı

4.2.1. Yağ Oranı (%)

Yağ oranına ait VAT çizelge 4.21'de belirtilmiştir. Varyans analiz tablosunda bulunan değerlere bakıldığında; genotipler arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.21. Yağ oranı (%) değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0	0
Çeşit, Popülasyon	17	47.4	895.28**
Hata	34	0.5	
Genel	53	15.24	
D.K. (%): 0,48			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan yağ (%) oranına ait ortalamalar Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Yağ oranına ait ortalamalar (%)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Ege-Manisa (bej)	52.9	a
Urfa Yerli (siyah)	52.5	b
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	52.3	b
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	51.6	c
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	50.9	d
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	50.1	e
Adana (yerli) (beyaz)	49.5	f
Sarısu (açık kahve)	48.6	g
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	48.5	g
Osmanlı-99 (bej)	48.1	h
Manisa (beyaz)	48.0	h
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	47.8	hı
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	47.5	ı
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	46.9	j
Orhangazi-99 (bej)	46.4	k
Lice-Kabakaya (orta kahve)	46.0	l
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	42.1	m
Muganlı (orta kahve)	36.4	n
Ortalama	48.1	
E.G.F.	0.38	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çizelge 4.22'de bulunan ortalamalar incelendiğinde; Ege-Manisa popülasyonu %52.9 yağ oranı ile en yüksek yağ oranına sahip popülasyon olarak tespit edilirken, Muganlı çeşidi %36.4 yağ oranı ile en düşük yağ oranına sahip çeşit olarak saptanmıştır. Koyu kahve ve siyah tohum kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarının, açık kahve ve orta kahve tohum kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarına oranla daha yüksek yağ oranına sahip oldukları belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular; Tan (2011)'ın bulgularından düşük, Karaaslan ve ark. (1998), Tashiro ve ark. (1990), Pham (2011), Ulukütük (2011) ve Hatipoğlu (2016)'nun bulgularıyla benzerlik, Hassan (2012)'ın bulgularından farklılık göstermiştir. Yağ oranı; iklim, yetiştirme koşulları, toprak yapısına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Tashiro ve ark. (1990) beyaz siyah ve kahve kabuk rengine sahip susam tohumları arasında yağ içeriği bakımından farklılık olmadığını bildirmiştir. Ancak Bahkali ve ark. (1998) siyah kabuk rengine sahip susam genotiplerinin yağ içeriğinin açık renkli susam genotiplerine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Susamda yağ oranı yetiştirildiği bölgeye göre farklılık gösterebilmekte; kuzey ve yüksek rakımlı yerlerde yetişen susamların yağ oranı (%) içeriği güney ve düşük rakımlı bölgelerde yetişen susamlara oranla daha düşük olmaktadır (Baydar 1999b). Su stresi ve kuraklık gibi faktörler de susam yağ oranın düşük olmasına neden olabilmektedir (Alparslan 2011).

4.2.2. Protein Oranı (%)

Protein oranına ait VAT Çizelge 4.23'de belirtilmiştir. Protein oranına ait varyans analiz tablosu değerlendirildiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında protein oranı (%) bakımından önemli derecede istatiksel (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.23. Protein oranı (%) değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.09	0.69
Çeşit, Popülasyon	17	19.78	148.99**
Hata	34	0.13	
Genel	53	6.43	
D.K. (%): 1,64			

**$p \leq 0.01$ seviyesinde önemli

Çizelge 4.24'te Susam çeşit ve popülasyonlarında bulunan protein (%) oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar verilmiştir.

Çizelge 4.24. Protein oranına ilişkin ortalamalar (%)

Çeşit, Popülasyon	**Ortalama**	
Adana (yerli) (beyaz)	25.66	a
Lice-Kabakaya (orta kahve)	25.13	ab
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	24.92	b
Ege-Manisa (bej)	23.65	c
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	23.63	c
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	23.56	c
Muganlı (orta kahve)	23.40	cd
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	23.32	cd
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	22.85	de
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	22.85	de
Urfa Yerli (siyah)	22.62	ef
Sarısu (açık kahve)	22.07	fg
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	21.79	g
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	21.14	h
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	21.07	h
Manisa (beyaz)	17.74	ı
Osmanlı-99 (bej)	17.22	ıj
Orhangazi-99 (bej)	17.00	j
Ortalama	22.20	
E.G.F.	0.61	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Protein oranına ait ortalamalar incelendiğinde; Adana (yerli) popülasyonunun %25.66 protein oranıyla en yüksek protein oranına sahip olduğu, Orhangazi-99 çeşidinin %17 protein oranıyla en düşük protein oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Tohum kabuk renginin protein oranı üzerine herhangi bir etki teşkil etmediği belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar; Karaaslan ve ark. (1998), Ulukütük ve ark. (2011) ve Hatipoğlu (2016)'nun sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir. Susamda protein oranı üzerine; yetiştirme teknikleri, iklim ve çevre koşulları etkili olmaktadır. Susamda sıra arası mesafe arttıkça protein oranı artmaktadır (Alparslan ve ark. 2011).

Doymuş yağ asitlerinden; miristik asit, stearik asit, araşidik asit palmitik asit oranlarına, tekli doymamış yağ asitlerinden; oleik asit ve palmitoleik asit oranlarına ve çoklu doymamış yağ asitlerinden; linoleik asit ve linolenik asit oranlarına bakılmıştır.

4.2.3. Yağ Asitleri Bileşimi

4.2.3.1. Oleik Asit (%)

Oleik asit oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.25'te verilmiştir. Oleik asit (%) oranına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel (% 1 önem seviyesinde)olarak önemli farklılıklar gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.25. Oleik asit (%) oranına ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.01	0.16
Çeşit, Popülasyon	17	8.33	112.77**
Hata	34	0.15	
Genel	53	2.72	
D.K. (%): 0,63			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.26'da çeşit ve popülasyonlarda bulunan oleik asit (%) oranlarına ait ortalamalar verilmiştir.

Çizelge 4.26. Oleik asit oranına ait ortalamalar (%)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Sarısu (açık kahve)	45.40	a
Orhangazi-99 (bej)	45.30	ab
Adana (yerli) (beyaz)	45.18	ab
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	45.06	ab
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	45.01	ab
Manisa (beyaz)	44.90	b
Ege-Manisa (bej)	44.15	c
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	43.93	c
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	43.34	d
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	43.29	d
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	43.15	de
Osmanlı-99 (bej)	42.82	ef
Lice-Kabakaya (orta kahve)	42.68	f
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	42.47	fg
Urfa Yerli (siyah)	42.21	g
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	41.68	h
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	40.63	ı
Muganlı (orta kahve)	39.64	j
Ortalama	43.38	
E.G.F.	0.45	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Oleik asit oranları bakımından incelenen çeşit ve popülasyonlardan; Sarısu çeşidinin %45.4 oleik asit oranıyla en yüksek, Muganlı çeşidinin ise %39.38 oleik asit oranıyla en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Beyaz bej ve açık kahve tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların diğer koyu renk tonuna sahip susam çeşit ve popülasyonlarından daha yüksek oleik asit oranına sahip oldukları söylenebilir. Oleik asit tekli doymamış yağ asitleri grubunda yer aldığından oranının yüksek olması istenilen olumlu bir özelliktir.

Elde edilen bulgular; Bahkali (1998), Baydar ve ark (1999a), Baydar (2005), Pham (2011) ve Ulukütük (2011)'ün bulduğu bulgularla benzerlik, Baydar (1999c)'ın bulgularıyla farklılık göstermiştir. Susamda oleik asit oranı çevre şartlarına, yetiştirildiği bölgeye, genetik yapıya, kültürel tekniklere göre değişkenlik gösterir (Baydar ve ark 1999b, Uzun ve ark 2002, Alparslan ve ark 2011). Oleik asit beyaz ve açık tohum kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarında daha yüksek oranda bulunmaktadır (Bahkali ve ark 1998). Sınırlı büyüme (determinant) tipine sahip susamlarda oleik asit oranı daha yüksek olmaktadır (Uzun ve ark 2002).

4.2.3.2. Linoleik Asit (%)

Linoleik asit oranına ilişkin VAT Çizelge 4.27'de belirtilmiştir. Linoleik asit bakımından varyans analiz tablosu incelendiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiki (% 1 önem seviyesinde) olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Çizelge 4.27. Linoleik asit oranına ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.01	0.28
Çeşit, Popülasyon	17	7.73	325.79**
Hata	34	0.02	
Genel	53	2.5	
D.K. (%): 0,42			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.28'de çeşit ve popülasyonlarda bulunan linoleik aside ait veriler ve oluşan gruplar verilmiştir.

Çizelge 4.28. Linoleik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (%)

Çeşit, Popülasyon	**Ortalama**	
Osmanlı-99 (bej)	38.88	a
Ege-Manisa (bej)	37.62	b
Adana (yerli) (beyaz)	37.57	b
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	37.48	bc
Manisa (beyaz)	37.31	c
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	37.05	d
Orhangazi-99 (bej)	37.05	d
Lice-Kabakaya (orta kahve)	36.95	d
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	36.94	d
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	36.94	d
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	36.92	d
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	36.90	d
Sarısu (açık kahve)	36.90	d
Urfa Yerli (siyah)	36.13	e
Muganlı (orta kahve)	34.65	f
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	34.42	f
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	33.16	g
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	32.82	h
Ortalama	36.43	
E.G.F.	0.26	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Linoleik asit oranına ilişkin ortalama değerlere bakıldığında; Osmanlı-99 çeşidinin %38.88 oranıyla en yüksek linoleik asit değerine sahipken, Mardin-Kızıltepe popülasyonunun %32.82 oranıyla en düşük linoleik asit değerine sahip olmuştur. Beyaz ve bej kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarının diğer çeşit ve popülasyonlara oranla daha fazla linoleik asit içerdiği tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular; Bahkali ve ark (1998), Baydar (1999c), Baydar (2005), Ulukütük (2011)'ün bulgularıyla benzerlik gösterirken, Baydar ve ark (1999a), Were ve ark (2006) ve Pham (2011)'ın bulgularından farklılık göstermektedir. Linoleik asit içeriği; genetik yapıdan, kültürel teknikerden, iklimden ve toprak yapısından kaynaklı değişkenlik gösterebilmektedir. Sınırlı büyüme (determinant) tipine sahip çeşitlerde linoleik asit oranı düşük olmaktadır (Uzun ve ark 2002). Güney ve alçak bölgelerde linoleik asit oranı düşmektedir (Baydar 1999b). Beyaz ve açık kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarında linoleik asit oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır (Baydar 1999c, Bahkali 1998).

4.2.3.3. Linolenik Asit (%)

Linolenik asit oranına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.29'da belirtilmiştir. Linolenik asit oranına ait VAT incelendiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.29. Linolenik asit (%) oranına ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0	2.23
Çeşit, Popülasyon	17	0.02	29.91**
Hata	34	8.82	
Genel	53	0.01	
D.K. (%): 4,97			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.30'da linolenik asit (%) oranlarına ait ortalamalar ve oluşan gruplar verilmiştir.

Çizelge 4.30. Linolenik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (%)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	0.73	a
Muganlı (orta kahve)	0.70	a
Lice-Kabakaya (orta kahve)	0.69	ab
Osmanlı-99 (bej)	0.65	bc
Urfa Yerli (siyah)	0.65	bc
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	0.63	cd
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	0.63	cd
Orhangazi-99 (bej)	0.61	cde
Sarısu (açık kahve)	0.59	def
Adana (yerli) (beyaz)	0.59	defg
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	0.57	efg
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	0.56	fgh
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	0.56	fgh
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	0.54	gh
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	0.52	h
Manisa (beyaz)	0.47	ı
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	0.44	ı
Ege-Manisa (bej)	0.38	j
Ortalama	0.59	
E.G.F.	0.05	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Linolenik asit ortalamalarına ait veriler değerlendirildiğinde; Diyarbakır Yerli-2 popülasyonu %0.73 oranla en yüksek linolenik asit içeriğine sahip olurken, Ege-Manisa popülasyonu ise %0.38 oranla en düşük linolenik asit içeriğine sahip olmuştur. Koyu kahve ve siyah tohum

kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların linolenik asit içeriğinin, diğer tohum kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarının linolenik asit içeriğine göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Elde edilen bulgular; Were ve ark. (2006)'nın bulgularından daha düşük, Pham (2011)'ın bulgularından ise daha yüksek bulunmuştur. Yetiştirme şartları, genetik yapı ve iklim bu farklılıkların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

4.2.3.4. Palmitik Asit (%)

Susam çeşit ve popülasyonlarında bulunan palmitik asit (%) oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.31'de belirtilmiştir. Palmitik asit içeriği (%) bakımından incelenen varyans analiz tablosunda; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiki olarak önemli (% 5 önem seviyesinde) farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.31. Palmitik asit (%) oranına ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,03	0,34
Çeşit, Popülasyon	17	0,25	2,89*
Hata	34	0,09	
Genel	53	0,14	
D.K. (%): 3,62			

*****p≤ 0.05 seviyesinde önemli

Çizelge 4.32'de çeşit ve popülasyonlarda bulunan palmitik asit (%) oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar verilmiştir.

Çizelge 4.32. Palmitik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (%)

Çeşit	Ortalama	
Lice-Kabakaya (orta kahve)	8.70	a
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	8.62	ab
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	8.58	abc
Ege-Manisa (bej)	8.39	a-d
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	8.34	a-d
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	8.28	a-e
Sarısu (açık kahve)	8.15	b-e
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	8.12	cde
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	8.11	cde
Manisa (beyaz)	8.10	cde
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	8.08	de
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	8.04	def
Adana (yerli) (beyaz)	8.02	def
Urfa Yerli (siyah)	7.99	def
Osmanlı-99 (bej)	7.94	def
Orhangazi-99 (bej)	7.90	def
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	7.81	ef
Muganlı (orta kahve)	7.58	f
Ortalama	8.15	

E.G.F.	0.49

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Palmitik asit içeriği bakımından Çizelge 4.32 değerlendirildiğinde; Lice-Kabakaya popülasyonunun %8.7 oranla en yüksek, Muganlı çeşidinin ise %7.81 oranla en düşük içeriğe sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşit ve populasyonların tohum kabuk rengine bakıldığında ise; kabuk renginden kaynaklı herhangi bir farklılık olmadığı saptanmıştır.

Sonuçlar; Baydar ve ark (1999a), Were ve ark (2006)'nın bulduğu sonuçlarla benzerlik, Bahkali ve ark (1998), Baydar (1999c)'ın bulduğu sonuçlardan farklılık göstermekle beraber Baydar (2005), ve Ulukütük (2011)'ün bulduğu sonuçlardan daha düşük, Pham (2011)'ın bulduğu sonuçlardan ise daha yüksek görülmektedir. Genetik yapı farklılığının yanı sıra, susamın yetiştirildiği bölge, yetiştirme teknikleri gibi faktörlerde palmitik asit oranını etkilemektedir.

4.2.3.5. Palmitoleik Asit (%)

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan palmitoleik asit (%) oranına ait VAT Çizelge 4.33'te belirtilmiştir. Palmitoleik asit (%) oranına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde çeşit ve popülasyonlar arasında önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar saptanmıştır.

Çizelge 4.33. Palmitoleik asit (%) oranına ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0	19.11
Çeşit, Popülasyon	17	5.88	0.67**
Hata	34	0	
Genel	53	1.89	
D.K. (%): 3.34			

**p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan palmitoleik asit (%) oranına ait ortalamalar Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34. Palmitoleik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (%)

Çeşit	Ortalama	
Lice-Kabakaya (orta kahve)	0.17	a
Sarısu (açık kahve)	0.15	b
Ege-Manisa (bej)	0.15	bc
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	0.15	bc
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	0.15	bc
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	0.14	cd
Manisa (beyaz)	0.14	cd
Muganlı (orta kahve)	0.14	cd
Osmanlı-99 (bej)	0.14	cd
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	0.14	cde
Adana (yerli) (beyaz)	0.14	de
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	0.13	ef
Orhangazi-99 (bej)	0.13	ef
Urfa Yerli (siyah)	0.13	ef
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	0.13	fg
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	0.13	fg
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	0.13	g
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	0.12	g
Ortalama	0.14	
E.G.F.	0.01	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Palmitoleik asit içeriği bakımından Çizelge 4.34 incelendiğinde; Lice-Kabakaya popülasyonu %0.17 ortalama ile en yüksek değere sahip iken, Şırnak-Kumçatı-Dergul popülasyonu %0,12 ortalama ile en düşük değere sahip olmuştur. Genel olarak palmitoleik asit (%) oranları 0.12-0.17 aralığında seyretmiştir. Tohum kabuk rengi açısından incelendiğinde ise, kabuk rengine bağlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

4.2.3.6. Stearik Asit (%)

Stearik asit (%) oranına ait VAT Çizelge 4.35'te belirtilmiştir. VAT değerlerine bakıldığında; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar saptanmıştır.

Çizelge 4.35. Stearik asit (%) değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,24	4,34
Çeşit, Popülasyon	17	0,9	16,31**
Hata	34	0,05	
Genel	53	0,33	
D.K. (%): 4,73			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Stearik asit (%) oranına ilişkin ortalamalar Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Stearik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (%)

Çeşit, Popülasyon	**Ortalama**	
Osmanlı-99 (bej)	5.53	a
Orhangazi-99 (bej)	5.47	a
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	5.45	a
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	5.45	a
Manisa (beyaz)	5.35	ab
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	5.21	abc
Sarısu (açık kahve)	5.20	abc
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	5.19	abc
Muganlı (orta kahve)	4.98	bcd
Ege-Manisa (bej)	4.95	cd
Adana (yerli) (beyaz)	4.94	cd
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	4.91	cd
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	4.88	cde
Lice-Kabakaya (orta kahve)	4.77	de
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	4.77	de
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	4.52	e
Urfa Yerli (siyah)	4.52	e
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	3.17	f
Ortalama	4.96	
E.G.F.	0.39	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan stearik asit (%) ortalamalarına ait Çizelge 4.36'ı incelendiğinde; Osmanlı-99 çeşidinin %5,53 ortalama ile en yüksek, Diyarbakır Yerli-2 popülasyonunun ise %3,17 ortalama ile en düşük stearik asit oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ve popülasyonlar tohum kabuk rengi bakımından incelendiğinde; bej ve siyah tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların diğer tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonlara göre daha yüksek stearik asit değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Bulgular; Bahkali ve ark (1998), Baydar ve ark(1999a), Baydar ve Turgut (1999c), Baydar (2005), Were ve ark (2006)'nın bulgularıyla benzerlik göstermekte, Pham (2011), Ulukütük (2011)'ün bulgularından ise farklılık göstermektedir. Stearik asit oranındaki bu değişkenlik genetik yapı ve çevre koşullarıyla alakalı olduğu düşünülmektedir. Koyu renk tohum kabuk rengine sahip susam genotiplerinde stearik asit oranı daha yüksek olmaktadır (Baydar ve ark 1999b, Baydar ve Turgut 1999c, Bahkali 1998).

4.2.3.7. Araşidik Asit (%)

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan araşidik asit (%) değerlerine ait VAT Çizelge 4.37'de belirtilmiştir. VAT incelendiğinde; çeşit ve popülasyonlar arasında istatistiki olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farlılıklar saptanmıştır.

Çizelge 4.37. Araşidik asit (%) değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0	0.98
Çeşit, Popülasyon	17	0.01	9.41**
Hata	34	0.0012	
Genel	53	0.004	
D.K. (%): 10,62			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Çeşit ve popülasyonların arasidik asit (%) oranına ait ortalamalar Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Araşidik asit oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar (%)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	0.50	a
Urfa Yerli (siyah)	0.39	b
Adana (yerli) (beyaz)	0.37	bc
Lice-Kabakaya (orta kahve)	0.35	bcd
Sarısu (açık kahve)	0.35	bcd
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	0.34	bcd
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	0.32	cde
Osmanlı-99 (bej)	0.31	def
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	0.30	def
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	0.30	def
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	0.30	def
Ege-Manisa (bej)	0.30	def
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	0.30	def
Manisa (beyaz)	0.30	def
Orhangazi-99 (bej)	0.30	def
Muganlı (orta kahve)	0.28	ef
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	0.25	fg
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	0.22	g
Ortalama	0.32	
E.G.F.	0.06	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan araşidik asit oranına ait ortalamalara bakıldığında; Diyarbakır Yerli-2 popülasyonu %0,5 ortalama ile en yüksek, Şırnak-Kumçatı-Dergul popülasyonu ise %0,22 ortalama ile en düşük değere sahip popülasyon olarak bulunmuştur. Tohum kabuk renginin araşidik asit oranı üzerine bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar; Ulukütük (2011)'ün bulduğu sonuçlardan düşük çıkmıştır. Genetik çeşitlilik, iklim, kültürel uygulamalar, toprak yapısı ve özellikleri gibi faktörler farklılıklara neden olabilmektedir.

4.2.3.8. Miristik Asit (%)

Miristik asit (%) oranına ait VAT Çizelge 4.39'da belirtilmiştir. VAT değerlerine bakıldığında; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.39. Miristik asit (%) değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0	0.22
Çeşit, Popülasyon	17	0	7.47**
Hata	34	0	
Genel	53	0	
D.K. (%): 14,83			

******p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Miristik asit (%) oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Miristik asit oranına ait ortalamalar (%)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Muganlı (orta kahve)	0.03	a
Orhangazi-99 (bej)	0.01	b
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	0.01	b
Adana (yerli) (beyaz)	0.01	b
Urfa Yerli (siyah)	0.01	b
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	0.01	b
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	0.01	b
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	0.01	b
Ege-Manisa (bej)	0.01	b
Kocaköy -Arkbaşı	0.01	b
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	0.01	b
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	0.01	b
Lice-Kabakaya (orta kahve)	0.01	b
Manisa (beyaz)	0.01	b
Osmanlı-99 (bej)	0.01	b
Sarısu (açık kahve)	0.01	b
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	0.01	b
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	0.01	b
Ortalama	0.01	
E.G.F.	0.01	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan miristik asit (%) oranına ait ortalamalar incelendiğinde; Muganlı çeşidi %0,03 değeri ile en yüksek, Şırnak-Kumçatı-Dergul popülasyonu ise % 0,01 değeri ile en düşük miristik asit oranına sahip olarak bulunmuştur. Tohum kabuk rengi bakımından çeşit ve popülasyonlar arasında herhangi bir benzerlik saptanmamıştır.

4.2.3.9. Eikosenoik Asit (%)

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan eikosenoik asit (%) içeriğine ait VAT Çizelge 4.41'de belirtilmiştir. Eikosenoik asit içeriği bakımından çeşit ve popülasyonlar arasında istatiki olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.41. Eikosenoik asit (%) değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0	0.78
Çeşit, Popülasyon	17	0.01	14.06**
Hata	34	8.82	
Genel	53	0.004	
D.K. (%): 10,75			

**p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Eikosenoik asit (%) oranına ait ortalamalar Çizelge 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. Eikosenoik asit oranına ait ortalamalar (%)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	0.30	a
Muganlı (orta kahve)	0.30	a
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	0.30	a
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	0.30	a
Manisa (beyaz)	0.30	a
Urfa Yerli (siyah)	0.30	a
Adana (yerli) (beyaz)	0.29	a
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	0.28	a
Sarısu (açık kahve)	0.28	a
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	0.28	a
Orhangazi-99 (bej)	0.26	a
Ege-Manisa (bej)	0.25	a
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	0.24	a
Lice-Kabakaya (orta kahve)	0.24	a
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	0.22	ab
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	0.14	bc
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	014	bc
Osmanlı-99 (bej)	0.13	c
Ortalama	0.25	
E.G.F.	0.45	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan eikosenoik asit oranları gözlemlendiğinde; Mardin-Kızıltepe popülasyonunun %0,3 ortalama ile en yüksek, Osmanlı-99 çeşidinin %0,13 ortalama ile en düşük eikosenoik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşit ve popülasyonlar arasında eikosenoik asit içeriği bakımından herhangi bir benzerlik bulunmamıştır.

4.2.3.10. Heptadekanoik Asit (%)

Heptadekanoik asit oranına (%) ait VAT Çizelge 4.43'te belirtilmiştir. VAT değerlerine bakıldığında; çeşit ve popülasyonlar arasında istatiksel olarak önemli (% 1 önem seviyesinde) farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.43. Heptadekanoik asit (%) değerlerine ait VAT

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0	55.55
Çeşit, Popülasyon	17	0.01	0.48**
Hata	34	0	
Genel	53	3.77	
D.K. (%): 6,07			

**p≤ 0.01 seviyesinde önemli

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan heptadekanoik asit oranına ait ortalamalar Çizelge 4.44'te verilmiştir.

Çizelge 4.44. Heptadekanoik asit oranına ait ortalamalar (%)

Çeşit, Popülasyon	Ortalama	
Urfa Yerli (siyah)	0.09	a
Sarısu (açık kahve)	0.08	ab
Lice-Kabakaya (orta kahve)	0.08	ab
Diyarbakır Çermik-2 (siyah)	0.08	bc
Diyarbakır Yerli-2 (koyu kahve)	0.08	bc
Orhangazi-99 (bej)	0.08	bc
Şırnak-Cizre-Koruh (açık kahve)	0.08	bc
Diyarbakır yerli-1 (açık kahve)	0.07	c
Diyarbakır-Kocaköy Arkbaşı (siyah)	0.07	c
Ege-Manisa (bej)	0.06	d
Mardin-Kızıltepe (koyu kahve)	0.06	d
Adana (yerli) (beyaz)	0.06	de
Diyarbakır Çermik-1 (orta kahve)	0.06	de
Manisa (beyaz)	0.05	e
Osmanlı-99 (bej)	0.05	e
Kocaköy-Arkbaşı (beyaz)	0.04	f
Şırnak-Kumçatı-Dergul (koyu kahve)	0.04	f
Muganlı (orta kahve)	0.03	g
Ortalama	0.07	
E.G.F:	0.01	

Farklı harf grubunda yer alan çeşit ve popülasyonlar arasında fark vardır.

Çeşit ve popülasyonlarda bulunan heptadekanoik asit oranına ait ortalamalara bakıldığında; Urfa Yerli çeşidi %0,09 ortalama ile en yüksek, Muganlı çeşidi ise %0,03 ortalama ile en düşük değere sahip olmuştur. Tohum kabuk renginin heptadekanoik asit oranı üzerine bir etkinliğinin olmadığı gözlemlenmiştir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma; Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında 2016 üretim sezonunda yapılmıştır. Çalışmada kullanılan materyaller, Türkiye'nin değişik bölgelerinden toplanan ve farklı tohum kabuk rengine sahip olan; Adana (yerli), Manisa (beyaz), Kocaköy Arkbaşı, Osmanlı-99, Ege Manisa, Orhangazi-99 Sarısu, Diyarbakır Yerli-1, Şırnak Cizre-Koruh, Lice Kabakaya, Diyarbakır Çermik1, Muganlı, Şırnak Kumçatı Dergul, Mardin Kızıltepe, Diyarbakır Yerli-2, Urfa Yerli, Diyarbakır Çermik-2 ve Diyarbakır Kocaköy Arkbaşı olarak adlandırılan 18 adet susam çeşit ve popülasyonlarından oluşmaktadır. Çalışmanın amacı farklı susam tohum kabuk renginin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesidir. İncelenen özelliklere ait sonuçlar aşağıda belirtilmektedir.

5.1. Tarımsal Özellikler

18 çeşit ve popülasyonun bitki boyu ortalaması, 80.1 cm olarak bulunmakta olup, beyaz ve bej tohum kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonların diğer kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonlardan daha kısa boylu oldukları saptanmıştır.

İlk kapsül yüksekliğine ait analiz sonuçları incelendiğinde; ilk kapsül yüksekliği ortalamasının 26.72 olarak tespit edildiği, kahve rengi tohum kabuk rengine sahip olan çeşit ve popülasyonların diğer çeşit ve popülasyonlara göre daha yüksek değerde olduğu dolayısıyla makineli hasada uygun oldukları saptanmıştır.

Bitkide bulunan kapsül sayısı ortalaması; 96.07 olarak bulunmuştur. Bitkideki kapsül sayısına bakıldığında bölgeye uyum sağlamış çeşit ve popülasyonların daha fazla kapsül bağladıkları görülmüştür.

Kapsül uzunluğuna bakıldığında; çeşit ve popülasyonların 28.84 mm ortalamaya sahip olduğu, tohum kabuk rengine bağlı değişkenlikler olmadığı gözlemlenmiştir. Kapsül genişliği ortalamasının 8.19 mm olduğu ve çeşit ve popülasyonlar arasında önemli olmadığı saptanmıştır.

Bir kapsülde bulunan tohum sayısına ait ortalama değer; 62.15 adet/kapsül olarak bulunmuş, siyah ve koyu kahve tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların daha yüksek değerlere sahip olduğu bulunmuştur.

Bitki başına dal sayıları hesaplanmış ve ortalama 6.5 adet/bitki olarak bulunmuştur. Susam bitkisinde dallanma kapsül sayısını arttıracağından verimi doğrudan etkiler.

Bin tane ağırlığına ait değerler incelendiğinde; ortalama 2.82 g olarak tespit edilmiş, orta ve koyu kahve tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların daha yüksek değerlerde olduğu görülmüştür.

Hasat indeksine ait değerler %12.19 olarak saptanmış ve koyu kahve kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların diğer renklere sahip çeşit ve popülasyonlara göre yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Tohum verimi ortalaması dekara 47 kg olarak bulunmuş ancak, bölgeye uyum sağlayan çeşit ve popülasyonlar ortalamadan daha yüksek tohum verimine sahip olmuşlardır.

5.2. Kalite Özellikleri

Araştırmada kullanılan her materyalden belirli bir miktar (10 g) öğütülüp, sohlet ekstraksyon yöntemiyle yağı çıkarılmış ve ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde; yağ oranı ortalaması %48.1 bulunmuştur. Çeşit ve popülasyonlar arasında yağ oranı açısından farklılık olduğu saptanmış, koyu kahve ve siyah kabuk rengine sahip susam çeşit ve popülasyonlarının yağ oranı (%) değerlerinin açık ve orta kahve kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonlardan daha fazla olduğu görülmüştür.

Protein oranı bakımından materyaller ele alındığında; çeşit ve popülasyonların ortalama %22.20 değerinde olduğu, çeşit ve popülasyonlar arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Çeşit ve popülasyonlarda protein oranı (%) bakımından kabuk rengine bağlı bir farklılık saptanmamıştır.

Yağ analizi yapılan çeşit ve popülasyonların yağ asitleri bileşimi incelenmiştir. İncelenen yağ asidi bileşikleri; oleik asit, linoleik asit, linolenik asit, palmitik asit, palmitoleik asit, stearik asit, araşidik asit, eikosenoik asit, heptadekanoik asit ve miristik asit değerleridir.

Çeşit ve popülasyonlar arasında oleik asit oranları farklılık göstermiş, en fazla oleik asit oranına Sarısu çeşidinde rastlanmıştır. Kabuk renklerine göre beyaz ve bej grubunda yer alan çeşit ve popülasyonların daha yüksek miktarda oleik asit bulundurdukları görülmüştür.

Linoleik asit oranı incelendiğinde; çeşit ve popülasyonların ortalama %36.43 oranında linoleik asit bulundurdukları gözlemlenmiştir. %40'a yakın linoleik asit bulunduran Osmanlı-99 çeşidi en yüksek linoleik asit oranına sahip olmuştur. Beyaz ve bej grubunda yer alan susam çeşit ve popülasyonların daha fazla miktarda linoleik asit bulundurduğu saptanmıştır.

Linolenik asit değerleri ele alınan susam çeşit ve popülasyonlarının %0.53 ortalama değere sahip oldukları tespit edilmiştir. Aralarında linolenik asit bakımından farklılıklar olan çeşit ve popülasyonlardan koyu renk grubuna girenlerin daha fazla linolenik asit içerdikleri görülmüştür.

Materyaller arasında palmitik asit (%) içeriği farklılık göstermiştir. Ortalama palmitik asit değeri %8.15 bulunmuş, en yüksek değere Lice-Kabakaya popülasyonunda rastlanmıştır. Kabuk renginin palmitik asit içeriğine herhangi bir etkisi olmamıştır.

Palmitoleik asit içeriği çeşit ve popülasyonlarda farklılık göstermiştir. Ortalama palmitoleik asit içeriği %0.14 bulunmuştur. Lice-Kabakaya popülasyonu %0.17 ile en yüksek palmitoleik asit içeriğine sahip olmuştur. Kabuk renginin palmitoleik asit içeriğine bir etkisi olmamıştır.

Çeşit ve popülasyonların stearik asit (%) değerleri arasında farklılık saptanmıştır. Ortalama %4.96 stearik asit değerine sahip olan materyaller arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Tohum kabuk renginin stearik asit değerlerine etkisi olduğu, bej ve siyah tohum kabuk rengine sahip çeşit ve popülasyonların daha yüksek stearik asit içerdiği görülmüştür.

Çeşit ve popülasyonların içerdiği araşidik asit (%) değerleri arasında farklılıklar saptanmıştır. Materyallerde bulunan araşidik asit %0.32 ortalama değerde bulunmuştur. Tohum kabuk renginin araşidik asit üzerine bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Miristik asit %0.01 ortalama olarak bulunmuş, çeşit ve popülasyonlar arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Kabuk rengi ve miristik asit arasında herhangi bir ilişki belirlenememiştir.

Eikosenoik asit %0.25 ortalama değerde bulunmuştur. Çeşit ve popülasyonlar arasında farklılık saptanmış ancak kabuk rengine bağlı bir farklılık görülmemiştir.

Heptadekanoik asit oranı %0.07 ortalamaya sahip olarak bulunmuş, materyaller arasında farklılıklara rastlanmıştır. Tohum kabuk renginin heptadekanoik asit içeriği üzerine bir etkisi görülmemiştir.

Makineli hasat yapılacak olan ekimlerde; kahve rengi tohum kabuk rengine sahip olan çeşit ve popülasyonlar tercih edilmelidir. Bölgeye uyum sağlayan çeşit ve popülasyonlar daha fazla sayıda kapsül bağladığından dolayı bu çeşit ve popülasyonlar önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Abrak S., Yılmaz A. 2017. Yarı Kurak İklim Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının İkinci Ürün Susam (Sesamum indicum L.)'da Verim ve Bazı Parametreler Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Türk J Agric Res, 4(3):232-240

Ağaç H. Ü., 2017. Şanlıurfa Koşullarında Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Genotiplerinin Morfolojik Ve Fizyolojik Özelliklerinin Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Şanlıurfa, Türkiye.

Akbar, F., Rabbani, M.A., Masood, M.S., Shinwari, Z.K. 2011. Genetic diversity of sesame (Sesamum indicum L.) germplasm from Pakistan using RAPD Markers. Pak. J. Bot., 43: 2153-2160.

Akpınar K., 2017. Susam Bitkisinin (*Sesamum İndicum* L.*)* Kahramanmaraş Ekolojisinde Agronomik Ve Teknolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Kahramanmaraş Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Kahramanmaraş, Türkiye.

Alparslan M., Boydak E.,Hayta M., Gerçek S., Simsek M. 2001 Effect Of Row Space And Irrigation On Seed Composition Of Turkish Sesame (Sesamum indicum L.) Journal Of the American Oil Chemists Society September 2001, Volume 78, Issue 9, Pp 933-935

Ashri, A. 1998. Sesame breeding. In: J. Janick (Editor). Plant Breeding Reviews. 16:179-228.

ASGA. Sesame Markets. [online] 2011. Available from: http://www.sesamegrowers.org/usesofsesame.htm. [Accessed 27/01/2011].

Bahkali AH, Hussain MA, Basahy A 1998. Protein and oil composition of sesame seeds (Sesamum indicum L.) grown in the Gizan area of Saudi Arabia. Int. J. Food Sci. Nutr., 49: 409-414.

Bakal H. 2014. Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Susam (*Sesamum İndicum L.*) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde Oluşturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Kalite Üzerindeki Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana, Türkiye.

Baydar, H., Turgut, İ. and Turgut, K. 1999a. Variations of certain characters and line selection for yield, oil, oleic and linoleic fatty acids in the Turkish sesame (Sesamum indicum L.) populations. Tr. J. Agric. and Forestry, 23: 431-441.

Baydar, H., Marquard, R. and Turgut, İ. 1999b. Pure line selection for improved yield, oil content and different fatty acid composition of sesame, (Sesamum indicum L.). Plant Breeding, 118: 462464.

Baydar H. 2005. Susamda (Sesamum indicum L.) Verim, Yağ, Oleik Ve Linoleik Tipi Hatların Tarımsal Ve Teknolojik Özellikleri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 267-272.

Baydar H ve Turgut İ. 1999c. Yağlı Tohumlu Bitkilerde Yağ Asitleri Kompozisyonunun Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklere ve Ekolojik Bölgelere Göre Değişimi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (1): 81-86.

Bedigian and Harlan 1986. Evidence for cultivation of sesame in ancient world. Economic Botany Volume 40 Issue 2, pages 137-154

Elleuch M.,Besbes S., Roiseux O., Blecker C., Attia H. 2007 Quality characteristics of sesame seeds and by- products Food Chemistry Volume 103, Issue 2, 2007, Pages 641–650.

FAO 2016. http://www.fao.org/faostat/en/?#data/QC.

Furat S., Uzun B., 2005. Türk Susam Koleksiyonunun Morfolojik Ve Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye Vı. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 431-436).

GAP UTAEM 2017. GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Toprak Analiz Laboratuarı Diyarbakır Türkiye.

Hassan, M. A.M. 2012. Studies on Egyptian Sesame Seeds (Sesamum indicum L.) and Its Products 1- Physicochemical Analysis and Phenolic Acids of Roasted Egyptian Sesame seeds (Sesamum indicum L.). World Journal of Dairy and Food Science. 7 (2), 195-201.

Hatipoğlu H. 2016. Siirt İkinci Ürün Koşullarında Bazı Susam (Sesamum İndicum L.) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Siirt Türkiye 2016.

Hibasami H, Fujikawa T, Takeda H, Nishibe S, Satoh T, Fujisawa T, Nakashima K. 2000. Induction of apoptosis by Acanthopanax senticosus HARMS and its component, sesamin in human stomach cancer KATO III cells. Oncol. Rep. 7(6), 1213-1216

Kamal-Eldin, A., L.A. Appelqvist, and G. Yousif, 1994. Lignan analysis in seed oils from four Sesamum species Comparison of different chromatographic methods. J. Am. Oil Chem. Soc., 71:141-147.

Karaaslan D., Söğüt T., Şakar D. 1998 Diyarbakır Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Susam (Sesamum indicum L.) Çeşitlerinin Saptanması. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır 1998

K.N Harsha 2006 Effect Of Plant On Growth And Yıeld Of Sesame CultıvarsDurıng Summer Department Of Agronomy College Of Agrıculture, Dharwad Unıversıty Of Agrıcultural Scıences, Dharwad – 580 005 Aprıl, 2006

Kzaiber F., Rizki H., Elharfi M.Ennahli S., Hanine H., 2015 Effects Of Roasting Temperature And Time On The Physicochemical Properties Of Sesame (Sesamum indicum .L) Seeds International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 11 No. 1 Apr. 2015, pp. 148-155.

Langham, D.R. and Wiemers T. 2002. Progress in mechanizing sesame in the US through breeding. p. 157–173.

Lee S. White T. J., Bruns T., Taylor J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA Genes for Phylogenetics.

Moazzami AA, Kamal-Eldin A, 2006. Sesame seed is a rich source of dietary lignans. J. Am. Oil Chem Soc. 8: 719-723.

Öz M., Karasu A. 2010 Bazı Susam (Sesamum İndicum L.) Çeşit Ve Hatlarının Bursa Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Journal Of Agriculture Fac HR. U.,2010 14(2) 21-27

Özcan M., Akgül A. 1995 Susam Tohumu Ve Yağının Bazı Bileşim Özellikleri Tr. Journal Of Agriculture And Forestry 19 (1995) 59-65

Özerden S. 1998 Determinant ve Indeterminant Susamların (Sesamum indicum L.) Verim ve Verim Komponentleri Bakımından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü syf 32-45.

Öztürk Ö., Şaman O. 2012. İkinci Ürün Susamda Farklı Bitki Sıklıklarının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 118-123

Pham D. T. 2011 Analyses Of Genetic Diversity And Desirable Traits İn Sesame (Sesamum indicum L., Pedaliaceae): Implication For Breeding And Conservation Doctoral Thesis Swedish University Of Agricultural Sciences Alnarp 2011 Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 2011:42.

Tan Ş. 2011 Bazı Susam Çeşitlerinin Menemen Koşullarında Performansları. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 35661 Menemen, İzmir – Turkey Anadolu, J. Of Aarı 21 (2) 2011, 11 - 28

Tashiro, T., Fakuda, Y., Osawa, T. and Namiki, M. 1990 Oil and Minor Components of Sesame (Sesamum indicum) Strains. Journal of the American Oil Chemists' Society, 67, 508-511. http://dx.doi.org/10.1007/BF02540757

Tekin P. 2011. Determınatıon Of Genetıc Dıversıty Of Turkısh Sesamum (Sesamum İndicum L.) By Usıng Aflp Markers. A Thesis Submitted To The Graduate School Of Engineering And Sciences Of İzmir Institute Of Technology İn Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of MASTER OF SCIENCEİn Molecular Biology And Genetics June 2011 İzmir

TÜİK 2017 http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

Ulukütük E., 2011 Kilis Yöresinde Toplanan Susam (Sesamum İndicum L.) Popülasyonlarının Verim Ve Kalite Parametrelerinin Karşılaştırılması. Yedi Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Kilis Türkiye 2011

Uzun B., Ülger S., Auıran Ü. 2002 Comparison Of Determinate And Indeterminate Types Of Sesame For Oil Content And Fatty Acid Composition Turk J Agric For 26 (2002) 269-274

Uzun B., Lee D., Çağırgan İ., 2005. Susamda Kapalı Kapsüllük Mutant Karekteri İle İlgili Rapd Markerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araºtýrma Sunusu Cilt II, Sayfa 1113-1116).

Wang, L., Y. Zhang, P. Li, W. Zhang, X. Wang, X. Qi and X. Zhang. 2013. Variation of sesamin and sesamolin contents in sesame cultivars from china. Pak. J. Bot., 45(1): 177-182.

Were, B.A., Onkware, A.O., Gudu, S., Welander, M. & Carlsson, A.S. 2006. Seed oil content and fatty acid composition in East African sesame (Sesamum indicum L.) accessions evaluated over 3 years. Field Crop. Res. 97(2-3), 254-260

Yamashita K, Nohara Y, Katayama K, Namiki M 1992. Sesame seed lignans and γ-tocopherol act synergistically to produce vitamin E activity in rats. J. Nutr. 122: 2440-2246.

Yaraş B. A. 2017. Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Genotiplerinin Tokat-Kazova Ekolojik Şartlarında Ana Ürün Verim Performanslarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Tokat, Türkiye.

ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlköğretimimi Yolaltı Köyü İlköğretim Okulu'nda tamamladım. 2006 yılında Toplu Konut Lisesi'ne başladım. 2010 yılında lise eğitimimi tamamlayarak Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümüne başladım. 2015 yılında Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladım. Yüksek lisans eğitimim devam ederken 2016 yılında İdil İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne Ziraat Mühendisi olarak atandım ve halen burada çalışmaktayım.

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI VE SOYADI	Nursel DENİZ
ÖĞRENCİ NO	15811008
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2017-2018
YARIYIL	☐ Güz ☒ Bahar
ANABİLİM DALI	
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	Diyarbakır Koşullarında Farklı Kabuk Rengine sahip Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşit ve Popülasyonlarında Verim ve Kalite Özellikleri
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	51
BENZERLİK ORANI	%11
RAPORLAMA TARİHİ	12.07.2018

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 51 sayfalık kısmına ilişkin, 12.07.2018 tarihinde tez danışmanım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 11'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
☒ Kaynakça hariç
☐ Alıntılar hariç dâhil
☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Nursel DENİZ

12/07/2018	12/07/2018
Prof. Dr. Davut KARAASLAN **Tez Danışmanı**	Prof. Dr. Davut KARAASLAN **Anabilim Dalı Başkanı**