

**T.C.
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KİLİS YÖRESİNDEN TOPLANAN
YEREL SUSAM(*Sesamum indicum* L.) POPULASYONLARININ
VERİM VE KALİTE PARAMETRELERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Erdoğan ULUKÜTÜK

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ali ÖZKAN

**KİLİS
2011**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KİLİS YÖRESİNDEN TOPLANAN SUSAM (*Sesamum indicum* L.) POPULASYONLARININ VERİM VE KALİTE PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Erdoğan ULUKÜTÜK

Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ali ÖZKAN

Yıl: 2011

Sayfa: 39

Bu tez çalışmasında; Kilis ve çevresinden toplanan 10 adet yerel susam (*Sesamum indicum* L.) populasyonunun verim ve kalite parametrelerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Çalışma sonucunda morfolojik özelliklerden; bitki boyunun 60.60–67.36 cm, dal sayısının, 3.6–5.7 adet/bitki, bitkide kapsül sayısının 28.30–54.26 adet/bitki, kapsülde tane sayısının 28.30–55.90 adet/kapsül, bitkide ilk kapsül yüksekliğinin 23.73–27.73 cm, 1000 tane ağırlığının 2.56–3.84 g ve verimin ise 13.51–23.32 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. Kimyasal analizler sonucunda tohumlarda sabit yağ oranının % 30.16–40.36, protein oranının ise % 19.60–24.85 arasında olduğu tespit edilmiştir. 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 araşidik asit oranı % 0.54–0.60 aralıklarında belirlenmiştir. İstatiksel olarak yağ ile protein arasında çok zayıf negatif bir korelasyon, oleik asit ile linoleik asit arasında ise çok güçlü negatif bir korelasyon olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Morfolojik özellikler, protein oranı, sabit yağ oranı, *Sesamum indicum* L., yağ asitleri bileşimi

ABSTRACT

Msc. Thesis

THE COMPARISON OF YIELD AND QUALITY PARAMETERS OF LOCAL SESAME (*Sesame indicum* L.) POPULATIONS COLLECTED FROM KİLİS

Erdoğan ULUKÜTÜK

Kilis 7 Aralık University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ali ÖZKAN

Year: 2011 Page: 39

In this thesis, the 10 local sesame (*Sesamum indicum* L.) population collected from Kilis and around were tried to determine the yield and quality parameters. Morphological characteristics were, 60.60-67.36 cm plant height, branch number, 3.6-5.7 / plant, number of capsules per plant 28.30-54.26 / plant, seed number per capsule 28.30-55.90 units / capsule, the capsule in the plant height of 23.73-27.73 cm, 1000 grain weight and yield of the 13:51 to 23:32 2.56-3,84 g kg / ha, respectively end of the study. As a result of chemical analysis of seeds the hard-fat ratio 30.16- 40.36%, 19.60% of protein-rate of 24.85% was found. In terms of the composition of fatty acids, palmitic acid 9.33-9.83%, stearic acid 5:33-5.63%, oleic acid 43.42-45.05%, linoleic acid, 38.12-39.80%, and arachidic acid, the ratio was found to be 0.54-0.60%. Very weak statistically negative correlation was found between fat and protein, very strong negative correlation was found between oleic acid and linoleic acid.

Key words: Morphological characteristics, protein content, hard fat, *Sesamum indicum* L., composition of fatty acids

TEŞEKKÜR

Bu tez konusunun belirlenmesi ve araştırmanın her aşamasında görüş ve önerilerinden yararlandığım, yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve yüksek lisans öğrenimimde büyük emeği olan değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Ali ÖZKAN'a,

Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Arş. Gör. Muhittin KULAK'a ve Kimya Bölümü Arş. Gör. Mecit ÖZDEMİR'e,

Tez çalışmasının her aşamasında yardımını ve desteğini esirgemeyerek fedakârlık yapan Uzman Biyolog Deniz CÜRAT'a,

Tez çalışmasının yazım aşamasında yardımcı olan Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Feridun KOÇER'e,

Tüm yaşamım boyunca bana maddi ve manevi destek olan sevgili Babama ve Anneme,

Yüksek lisans süreci boyunca birçok konuda desteğini esirgemeyerek tez çalışmamı kolaylaştıran abim Ali ULUKÜTÜK'e,

Tez hazırlama süreci boyunca gösterdiği fedakârlık, anlayış ve manevi desteği ile her zaman yanımda olan kıymetli eşim Bedriye ULUKÜTÜK'e teşekkür ederim.

Erdoğan ULUKÜTÜK

Kilis, Eylül 2011

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1.GİRİŞ	1
2.MATERYAL VE METOT	9
2.1.MATERYAL	9
2.1.1. Araştırma Yeri.....	9
2.1.2. Genetik Materyal	9
2.1.3. İklim Özellikleri.....	9
2.1.4. Toprak Özellikleri	10
2.2. METOT	11
2.2.1. Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi.....	11
2.2.2. Bakım İşleri	11
2.2.3.Hasat ve Harman.....	12
2.2.4. İncelenen Özellikler.....	13
2.2.5. İstatistiksel Değerlendirmeler.....	15
3. BULGULARVETARTIŞMA	16
3.1. Bitki Boyu.....	16
3.2. Dal Sayısı.....	18
3.3.Bitkide Kapsül Sayısı.....	19
3.4. İlk Kapsül Yüksekliği.....	21

3.5. Kapsülde Tane Sayısı.....	23
3.6. Bin Tane Ağırlığı.....	24
3.7. Dekara Verim.....	25
3.8. Tohumda Sabit Yağ Oranı.....	28
3.9. Tohumda Protein Oranı.....	29
3.10. Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	30
3.11. Yağ, Yağ Asitleri ve Protein İçerikleri Arasındaki Korelasyon.....	32
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
5. KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	39

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
Cm	: Santimetre
G	: Gram
Ha	: Hektar
İz	: En düşük değer
Kg	: Kilogram
M	: Metre
Min	: Minimum
ml	: Mililitre
Mm	: Milimetre
Pik	: Miktar/zaman oranında maksimum değer
Sn	: Saniye

2. Kısaltmalar

BATEM	:Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
CMAPSEEC	:Güneydoğu Avrupa Ülkeleri Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Konfederasyonu
Çed Raporu	:Çevre Durum Raporu
HPLC	:Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi
SD	:Serbestlik Derecesi
RNA	:Ribonükleik Asit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Deneme arazisi ve ekim öncesi ön hazırlık.....	11
Şekil 2.2. Susam populasyonlarında bakım çalışmaları.....	12
Şekil 2.3. Hasat olgunluğuna erişmiş susam populasyonları.....	12
Şekil 3.1. Bitki boyu ile ilgili sütun grafiği.....	17
Şekil 3.2. Dal sayısı ile ilgili sütun grafiği.....	18
Şekil 3.3. Kapsül sayısı ile ilgili sütun grafiği.....	20
Şekil 3.4. İlk kapsül yüksekliği ile ilgili sütun grafiği.....	21
Şekil 3.5. Kapsülde dane sayısı ile ilgili sütun grafiği.....	23
Şekil 3.6. Tohumda bin dane ağırlığına dair sütun grafiği.....	25
Şekil 3.7. Dekara verim ile ilgili sütun grafiği.....	26
Şekil 3.8. Tohumda sabit yağ oranı ile ilgili sütun grafiği.....	28
Şekil 3.9. Tohum protein oranı ile ilgili sütun grafiği.....	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Kilis iline ait 2010 yılı meteorolojik değerleri.....	9
Çizelge 2.2. Deneme alanı 0–30 cm derinlikten alınan toprak analiz değerleri.....	10
Çizelge 3.1. Bitki boyu, dal sayısı ve bitkide kapsül sayısı değerleri.....	16
Çizelge 3.2. Bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları.....	16
Çizelge 3.3. Susam bitkilerinde dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	18
Çizelge 3.4. Kapsül sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	19
Çizelge 3.5. İlk kapsül yüksekliğine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	21
Çizelge 3.6. Kapsülde dane sayısı, bin tane ağırlığı ve dekar verim değerleri.....	22
Çizelge 3.7. Kapsülde dane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 3.8. Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 3.9. Dekar verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 3.10. Bazı bölge ve bölümlere ait 2010 yılı susam verim değerleri.....	27
Çizelge 3.11. Türkiye’de 2000-2010 yılları susam bitkisi verim değerleri.....	27
Çizelge 3.12. Sabit yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 3.13. Yağ asitleri kompozisyonu değerleri.....	30
Çizelge 3.14. Yağ, yağ asitleri ve protein arasındaki korelasyon değerleri.....	33

1. GİRİŞ

Susam (*Sesamum indicum* L.), Personatae takımının, Pedaliaceae familyasının *Sesamum* cinsine dâhildir (Arioğlu, 2007). İsmi Arapça ‘‘simsim’’ kelimesinden alır ve ilk kültüre alınan yağ bitkisidir. İçerdiği değerli besin maddelerinden dolayı insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Arioğlu, 1999). Çok eski bir kültür bitkisi olmasına rağmen orijin merkezi kesin olarak bilinmemektedir. Değişik yazarlar susam türlerinin üçte ikisinin Afrika’da yer almasına ve ekonomik olarak susamın bu kıtada baskın olmasına dayanarak, susamın orijini olarak Afrika’yı göstermişlerdir. Weiss (1983), aynı şekilde susamın Afrika’dan orijin aldığını Batı Asya üzerinden Hindistan, Çin ve Japonya’ya yayıldığını belirterek bu bölgelerin ikincil yayılma merkezleri olduğunu ifade etmiştir. Kültür bitkisi olan susamın (*Sesamum indicum* L.) gen merkezinin Afrika kıtası, özellikle Etiyopya ve çevresi olduğu bildirilmektedir (Arioğlu, 2007). Türkiye’nin ise ikincil gen merkezi durumundadır (Yılmaz ve ark., 2005).

Tropik ve subtropik iklim kuşakları ile sıcaklık toplamı elverişli olan (2700–3500 °C) mikroklima bölgelerinde yetiştirilebilen, dik büyüyen, çeşit ve yetiştiği iklim şartları ile toprak karakterlerine bağlı olarak boyu 80–180 cm arasında değişen, tek yıllık, otsu bir bitkidir. Kökler genel olarak 40-50 cm derinlere ve 15-70 cm yanlara doğru yayılır. Toprak yapısına ve su durumuna göre kökler 100-150 cm derinlere kadar inebilmektedir (İlisulu, 1973). Çok sayıda yabani ve kültüre alınmış varyetesi bulunmaktadır (Karabinalı, 1990). Susam sıcak iklim bölgelerinde yazlık olarak yetişen bir bitki olduğu için, toplam sıcaklık isteği oldukça yüksektir. Tohumunun çimlenmesi için 20 °C toprak sıcaklığına ihtiyaç duymaktadır. Toprak sıcaklığı 20 °C’nin altına indiğinde çimlenme durmaktadır. Toprak sıcaklığı 24 °C’yi bulduğunda çimlenme hızlanmakta, 32-35 °C’ye ulaştığında ise çimlenme için optimum şartlar sağlanmaktadır (Baydar ve Turgut, 1994). Tohumunda % 50–60 yağ ve % 20–30 oranında protein içermesinden dolayı önemli bir endüstri bitkisidir. Tohumlarından press veya ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen susam yağı, içerdiği sesamol ve sesamolin gibi antioksidan maddeler nedeniyle bozulmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Susam yağı gıda maddesi olarak kullanıldığı gibi tıbbi ilaç, boya, margarin, sabun yapımında ilaç ve kozmetik sanayinde, böcek öldürücü ilaçların imalatında ve sabun yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Susam tohumlarından yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesinde, % 43 oranında

ham protein bulunmaktadır. Bu nedenle hayvan beslenmesinde de önemli bir yeri vardır. Ayrıca susam küspesi bazı ülkelerde ekmek ununa katılarak insan gıdası olarak da değerlendirilmektedir (İlisulu, 1973). Gelişme periyodunun kısalığı, üretim girdilerinin azlığı ve birçok bitki ile ekim nöbetine girmesi nedeniyle I. ve II. ürün olarak önemli tarla bitkilerinden sayılmaktadır (Atakişi, 1985). Gelişme süresinin kısa olması nedeni ile her türlü kültür bitkisi ile münavebeye girebilir. Susam yağında diğer bitkisel yağlardan farklı olarak her birinin oranı yaklaşık % 35–45 arasında değişen oleik ve linoleik asitler bulunmaktadır (Liu ve ark., 1992). Susam yağında bulunan önemli kalite özelliklerinden birisi de tokoferollerdir. Tokoferol; hem yağın vitamin E olarak beslenme değerini hem de antioksidan olarak stabilitesini ve raf ömrünü artırmaktadır (Yoshida ve ark, 1997). Susam tohumlarında en fazla oleik asit, linoleik asit ve palmitik asit bulunmaktadır (İlisulu, 1973; Arıoğlu, 2007).

Dünyada susam ekim alanı 7.700.276 hektar ve üretimi ise 3.976.968 tondur. Türkiye’de ise susam ekim alanı 28.017 hektar, üretimi ise 21,036 tondur (FAO, 2009). Türkiye dünya üretiminin % 0.69’luk bir payını karşılamaktadır (FAO, 2005).

Türkiye’de yetiştirildiği bölge ekolojisine iyi adapte olmuş ve bu nedenle halen yerel olarak üretimlerine devam edilen çok sayıda susam varyete ve ekotipi bulunmaktadır. Her ne kadar bu varyete ve ekotiplerden kendi yetişme alanlarında her yıl istikrarlı bir verim alınsa da, ortalama tohum verimleri çok düşük düzeylerde kalmaktadır (Baydar, 2001).

Ülkemizde Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinin iklim koşulları susam tarımı için uygun olup, susamın kısa sürede gelişmesi, üretim maliyetinin düşük olması ve ikinci ürün olarak yetiştirilebilme imkânı susamın önemini daha da arttırmaktadır.

Susam Türkiye’nin güney ve güneydoğu illerinde arpa ve buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilmekte ve ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Hasadının elle yapılıyor olması, yetiştirildiği bölgelerde önemli bir işgücü sağlamaktadır (Arıoğlu, 2007). Bu nedenle Türkiye açısından önemli kültür bitkilerindedir. Türkiye’de en fazla Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yetiştirilmektedir.

Düşük sıcaklıklara karşı dayanıksız olan susam, Kilis'te yazlık olarak genellikle Mayıs ayı içerisinde ekilmekte ve Ağustos ayının sonunda veya Eylül ayının başlarında hasat edilmektedir (Anonim, 2007). Kilis Tarım İl Müdürlüğü verilerine göre 2001 yılında Kilis'te 325 hektarlık alana susam ekilmiş ve yaklaşık 181 ton susam üretilmiştir. Verimi hektar başına 550 kg olmuştur (Çed, 2007). 2010 yılında ise toplam 272.5 hektar alana susam ekilmiş yaklaşık 177 ton susam elde edilmiştir. Verim ise hektar başına 482,66 kg olmuştur. Sulama imkânlarının kısıtlı olmasından üretim çok küçük alanlarda gerçekleştirilmiştir (Çed, 2011).

Türkiye'deki susam çeşitlerinin morfolojik, biyolojik ve sitolojik özellikleri üzerine yapılan araştırmada yağ ve protein oranları arasında negatif bir ilişkinin olduğu, ekolojik şartların ve bitkinin genetik yapısının yağ ve protein oranını önemli derecede etkilediği, susamda bol tane verimini sağlayan iç ve dış faktörlerin aynı zamanda yağ oranının yükselmesine, buna karşılık protein oranının düşmesine neden olduğu belirtilmektedir (Demir, 1972). Ayrıca susam üretimi her yıl azalmaktadır. Bitkisel üretim artışı açısından ekim alanlarının genişletilmesi bir çözüm gibi görünse de yüksek verimli çeşitlerin kullanılması daha uzun vadeli bir çözüm olacaktır.

Bu araştırmada, değişik yerel susam popülasyonlarının verim ile verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu maksatla, Kilis ve çevresindeki üretici tarlalarından ve tohum satıcılarından toplanan 10 adet yerel popülasyonun Kilis 7 Aralık Üniversitesi deneme alanında geleneksel ekim yöntemiyle ekilmiştir. Büyüme ve gelişmesi tamamlandıktan sonra hasadı yapılan popülasyonların verim ve kalite özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada, bitkisel özellikler ve yağ kalitesi bakımından üstün özelliklere sahip susam popülasyonlarının tespit edilmesi ve bu popülasyonlardan da tek bitki seçimi yapılarak ileriki ıslah çalışmalarına materyal sağlanması amaçlanmıştır.

Cürat (2010), Kilis ve yöresinde belirlenen 12 farklı bölgedeki kültür tarlalarından toplanan yerel susam bitkilerinin morfolojik özelliklerini incelemiş ve tohumlarının biyokimyasal analizlerini yapmıştır. Bitki boyunu 60.00–83.60 cm, dal sayısını 4.2–9.4 adet/bitki, bitkide kapsül sayısını 38.0–163.8 adet/bitki, kapsül boyunu 23.70–28.06 mm, karpel sayısını 2.0–3.4 karpel/kapsül, kapsülde tane sayısını 42.0–72.8 adet/kapsül,

ilk kapsül yüksekliğini 18.8–32.2 cm, bin tane ağırlığını 2.76–3.96 g ve tek bitki tohum verimini 6.36–35.14 g arasında değiştiği belirlemiştir. Tohumlarda biyokimyasal olarak sabit yağ oranını % 26.67–33.96 arasında, protein oranını % 19.81–24.45 arasında tespit etmiştir. Yağ asitleri kompozisyonunu ise palmitik asit % 7.83–9.46, stearik asit % 5.40–6.09, oleik asit % 43.51–49.05, linoleik asit % 36.10–39.80 ve araşidik asit değerinin % 0.31–0.57 olduğunu saptamıştır. Yağ oranı açısından en yüksek değer 3 numaralı lokasyondan; tek bitki tohum verimi değeri açısından en yüksek değer 6 numaralı lokasyondan ve doymamış yağ asiti değerleri açısından ise en yüksek değer 4 numaralı lokasyondan elde edildiğini belirtmiştir.

Özkan ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada Kilis'te yetişen altı farklı susam popülasyonundan alınan susam yağ örneklerinin, in vitro koşullarda antimikrobiyal ve antifungal aktiviteye olan etkisini incelemiştir. Hekzan ile ekstraktları alınan susamların *Staphylococcus aureus* 25523, *Enterococcus faecalis* 28212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Candida albicans* ATCC 90028, *Aspergillus parasiticus* NRRL 2995, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium soppii* ve *Penicillium italicum* üzerine disk difüzyon metodu kullanılarak antimikrobiyal ve antifungal aktivitesini ölçmüşlerdir. Sonuçlara göre; incelenen susam popülasyonlarının bakteri ve mikrofungalara karşı farklı aktivite etkisi gösterdiğini belirtmişlerdir. Popülasyon 3'ten alınan örnekler bakteri ve mikrofungalara karşı en etkili iken, mikrobiyal aktivite bakımından popülasyon 6'yı en az etkili olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca bir mikrofungal olan *Candida albicans*'ın ATCC 90028 kullanılan çözeltiliye karşı en hassas olduğunu belirtmişlerdir.

Söğüt ve ark. (2009), 2006 - 2007 yıllarında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında bazı susam hatlarının kök boğazı çürüklüğü etmenine (*Macrophomina phaseolina*) karşı reaksiyonlarını ve hastalık gelişimini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Çalışmada, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi kökenli 6 susam hattı (B-60, C-7, C-36, C-53, Y-7, Y-11) ile *M. phaseolina* fungusuna ait 3 izolat kullanmışlardır. Ekimden önce hastalık etmenini deneme alanına inokule etmiş ve tohumları, 05.05.2006, 22.06.2006, 11.05.2007 ve 22.06.2007 tarihlerinde ekmişlerdir. Gelişme dönemi boyunca susam hatlarının hastalık oranlarını birer hafta arayla kaydetmişlerdir. Susam hatlarının ortalama hastalık oranlarının, ekim zamanı ve sulama

koşullarına göre farklılık gösterdiğini ve % 14.68-73.68 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Tüm hatlar birlikte değerlendirildiğinde, en az hastalık oranını sulu koşullarda geç ekilen bitkilerde (%21.35), en fazla hastalık oranının ise susuz koşullarda erken ekilen parsellerde ortaya çıktığını belirtmişlerdir.

Baydar (2005), 2000 ve 2002 yılları arasında, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme arazisinde verim, yağ, oleik asit ve linoleik asit tipinde geliştirilen 4 hattın, kontrol çeşitleriyle (Baydar - 2001 ve Muganlı - 57) birlikte tohum verimi, yağ verimi, yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu ve tokoferol kompozisyonunu belirlemişlerdir. Tohum verimini 115.4-124.7 kg/da, yağ verimini 52.5-65.2 kg/da, yağ oranını % 45.7-52.4, palmitik asit oranını % 9.2-11.5, stearik asit oranını % 5.7-4.0, oleik asit oranını % 42.1-42.9 arasında ve linoleik asit oranını ise ortalama % 41.5 olarak tespit etmiştir.

Bükün ve ark. (2005), 2004 yılında, Şanlıurfa'da sulu koşullarda susam yetiştiriciliğinde susam alanlarında bulunan yabancı ot türleri ve bu türlerin oluşturdukları yağ ve kuru ağırlıkları belirlemeye çalışmışlar. Sulama yapılan susam alanında, *A. albus*, *A. retroflexus*, *C. arvensis*, *C. dactylon*, *G. glabra*, *P. farcta*, *S. halepense*, *T. terrestris* ve *X. strumarium* türlerinin sorun olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca bunlar içerisinde *X. strumarium*'un en yüksek yağ ve kuru madde oluşturan yabancı ot olduğunu tespit etmişlerdir. Yabancı ot gelişiminden dolayı susam veriminin % 65.6 oranında düştüğünü ve yabancı ot gelişen parsellerdeki verimin 43.7 kg/da olduğunu belirlemişlerdir.

Bozkurt (2005), Türkiye'de yetişen başlıca susam çeşitlerinden elde edilen yağ ve tahinde antioksidan özellik gösteren sesamol ve tokoferollerini nicel olarak belirlemiş, sesamin, sesamolin, episesamin ve sesamol'un susam yağında bulunma oranlarını HPLC yöntemi ile belirlemiştir. Susam tohumu yağ örneklerinde 426.1-1104.3 mg/kg toplam tokoferol, 412.8-1076.8 mg/kg, gama tokoferol, 5.7-52.7 mg/kg, δ -tokoferol ve 1.1-23.0 mg/kg, α -tokoferol bulunduğunu belirlemiştir. Örneklerdeki toplam tokoferoller içinde % 89.4-98.9 oranında γ -tokoferol bulurken α -tokoferol % 0.1-3.2 oranında ve δ -tokoferol'ü % 0.5-7.4 oranında bulmuştur. Susam tohumu yağ örneklerinde 7.4 - 128.4 mg/kg sesamol belirlemiştir. Susam yağı çeşitlerinde sesamin

% 57.50-85.78 arasında, sesamolin % 14.04-42.71 arasında, sesamol % 0.01-% 0.19 arasında belirlemiştir. Episesamin'in ise bazı çeşitlerde hiç gözlenmediğini, bazı çeşitlerde ise % 0.03-0.61 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Kahyaoğlu ve Kaya (2005), susamın üç farklı sıcaklıkta (120, 150 ve 180°C), 120 dakika boyunca döner tavalarda kavrulması sürecindeki nem miktarının, renk değerlerinin (L ve a) ve dokusal özelliklerinin (kırılgenlik ve sertlik) değişimini incelemiştir. Araştırmada kullanılan susam örneğinde, % 57.96 yağ, % 20.23 protein, % 13.54 karbonhidrat, % 4.87 kül ve % 3.40 nem bulmuşlardır. Kavurma sıcaklığının nem kaybını önemli ölçüde etkilediğini, kavurma sıcaklığı artırıldığında nem kaybı hızının arttığını gözlemlemiştir. Kavurma sürecinin ilk kısmında, susamın parlaklığının (L değeri) bir miktar arttığı daha sonrada düştüğünü gözlemlemiştir. Kırmızılığın (a değeri) bir süre sabit kalmakla beraber, bir zaman sonra ani artışını gözlemlemiştir, kavurma sürecinde susam tanelerinin kırılgenliğinin arttığını fakat sertliklerinin azaldığını bildirmişlerdir.

Uzun ve Furat (2005), Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz, Ege, ve Trakya bölgelerinden değişik yıllarda topladıkları 105 farklı susam genotipinin, morfolojik ve tarımsal özellikleri incelemiştir. Verimi 50-1147 kg/ha, ilk kapsül yüksekliğini 23-60 cm, bitki boyunu 80-193 cm, bitkide kapsül sayısını 96-237 adet/bitki, 1000 tane ağırlığını 3.0-4.4 g arasında değişen ortalama değerler olarak belirtmişlerdir. Tüm genotiplerde dallanma durumu, sap tüylülüğü, yaprak tüylülüğü, yaprak pozisyonu, çiçek rengi, yaprak koltuğundaki çiçek sayısı ve karpel sayısını da incelemiştir. En yüksek verimi Elazığ'dan toplanan 5/10-8-1 genotiplerinden, en düşük verimin ise Çanakkale'den alınan 42518 numaralı genotipden alındığını belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2005), Şanlıurfa koşullarında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, 2002-2003 yılı ikinci ürün yetiştirme sezonunda yürüttükleri çalışmada; bitki boyunun 101.9-126.6 cm, bitki başına dal sayısının 4.23-5.48 adet/bitki, bitki başına kapsül sayısının 73.68-97.63 adet/bitki, bin tane ağırlığının 2.70-3.36 g, dekara verimin 80.9-142.1 kg, yağ oranının % 43.42-49.67 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Karaaslan ve ark. (2002), yaptıkları araştırmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarında 2. ürün olarak yetiştirilebilecek yüksek verimli ve kaliteli susam hatlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. 1998 yılında Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nin değişik illerinde susam yetiştirilen köylerden 172 tek bitki örnekleri toplamışlardır. Bitki boyunu 88.7 cm, dal sayısını 4.0 adet/bitki, kapsül sayısını 76.4 adet/bitki, bin tane ağırlığını 3.77 g, tohum verimini 132.62 kg/da, protein oranının % 20.88 ve yağ oranını ise % 43.00 olduğunu bildirmişlerdir.

Bahkali ve ark. (1998), *Sesamum indicum* L.'nin iki költürünün protein içeriği, amino asit ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine yaptıkları çalışmada, költürlerin (siyah ve beyaz) % 6.54-7.71 oranında kül, % 3.70-4.30 oranında azot, % 23.13-25.18 oranında protein ve % 47.02-49.07 oranında yağ içeriği olduğunu gözlemlemişlerdir. Siyah olan susamların beyaz olanlara oranla daha fazla yağ ve daha fazla miktarda protein içerdiğini saptamışlardır. Beyaz olan susam çeşitlerinde yağ oranı % 47.02 iken siyah olan susamlarda % 49.07 olduğunu belirtmişlerdir. Siyah ve beyaz susamlarda en çok görölen içerik miktarları; Oleik asit % 45.46-47.03, linoleik asit % 33.79-35.01, palmitik asit % 12.03-14.02, stearik asit % 4.93-5.72 ve araşidik asit'i % 1.00 olarak belirlemişlerdir.

Uzun (1997), yaptığı çalışmada, farklı büyüme özellikleri gösteren toplam 20 değişik susamın (*Sesamum indicum* L.), agronomik performansını, varyans komponentlerini, kalıtım derecesini, verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkileri belirlemek üzere 1996 yılı yaz döneminde bir çalışma yürütmüştür. Tek bitki verimini 3.80 g-10.95 g, bitkide kapsül sayısını 27.60-89.00 adet/bitki, kapsülde tane sayısını 62.70-81.40 adet/kapsül, 1000 tohum ağırlığını 2.120-3.595 g, ilk kapsül yüksekliğini 31.00-83.30 cm, bitki boyunu 97.70-130.70 cm, yağ miktarını % 41.69-61.76 arasında değişen ortalama değerler olarak tespit etmiştir. Yaptığı değerlendirmeler sonucunda, in orjinli ZZM - 0830 hattının ölçölen özellikler bakımından üstün değerler gösterdiğini ve standart çeşit Muganlı-57'yi geride bıraktığını belirtmiştir. Korelasyon ve path katsayısı analizleri sonucunda, bitkide kapsül sayısının susamda tane verimini belirleyen en önemli özellik olduğunu bulmuştur.

Chung ve ark. (1995), gelişen susam tohumlarının yağ, protein, RNA ve yağ asitleri kompozisyonundaki değişimleri incelemişlerdir. Toplam yağ miktarının çiçeklenme döneminden dokuz gün sonra hızlı bir artış gösterdiğini ve bunun çiçeklenme döneminden sonraki 38. güne kadar devam ettiğini belirtmişlerdir. Protein miktarındaki artışın çiçeklenme döneminden sonraki 12. günden itibaren artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Protein içeriğinin yağ içeriği ile aynı zamanlı olarak değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. RNA miktarındaki değişimin ise 12.-21. günler arasında arttığını, maksimum artışın ise 21. günde olduğunu tespit etmişlerdir. Fakat 21. günden sonra bir azalma görüldüğünü ve minimum seviyesinin tespit edildiğini belirtmişlerdir. Palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit ve ortalama yağ toplamının % 98'den fazlasını oluştururken, oleik asit ve linoleik asitin toplam yağ asitinin % 80'nini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Oleik asit ve linoleik asit dışındaki yağ asitlerinin tohumun gelişimiyle birlikte azaldığını bildirmişlerdir. Bu sonuca göre, susam tohumunun temel depo yağ asitlerinin oleik asit ve linoleik asit olduğu kanaatine varmışlardır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. MATERYAL

2.1.1. Araştırma Yeri

Araştırma Kilis 7 Aralık Üniversitesi deneme alanında yapılmıştır.

2.1.2. Genetik Materyal

Kilis ve çevresinden toplanan ve Kilis 7 Aralık Üniversitesi deneme alanına ekilen 10 yerel susam popülasyonudur.

2.1.3. İklim Özellikleri

Kilis, iklim özelliği açısından genel karakteri ile Akdeniz iklimi etkisindedir. Rakım, denizden yaklaşık 450-650m yükseklikler arasında değişmektedir. İklimin genel karakteristiği; yazlar çok sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçer (Çed Raporu 2007). Nispeten yüksek dağ kütlelerinin ayırıcı etkisi nedeniyle deniz etkisinin, denize yakınlığı ile orantılı olarak hissedilmediği görülür (Çed Raporu 2007)

Çizelge 2.1. Kilis iline ait 2010 yılının ortalama yağış, sıcaklık ve nem değerleri*

Aylar	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Ocak	43.5	8.6	66.6
Şubat	59.1	8.9	61.3
Mart	34.0	13.3	51.2
Nisan	49.5	16.6	44.8
Mayıs	25.4	21.8	43.8
Haziran	13.1	25.5	42.2
Temmuz	0.0	29.1	45.4
Ağustos	0.0	31.6	34.0
Eylül	0.3	26.0	44.1
Ekim	17.5	19.4	48.2
Kasım	0.0	17.4	35.3
Aralık	93.6	10.1	56.9
Ortalama	28.0	19.02	47.8

* Kilis iline ilişkin iklimsel veriler Kilis Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Çizelge 2.1’de de görüldüğü gibi özellikle vejetasyon döneminde havalar sıcak ve kurak geçtiğinden dolayı vejetasyon döneminde (Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül ayları) düşen toplam yağış 2010 yılında 88.0 mm’dir. Bu yağış miktarı, susam yetiştiriciliğinde uygun değerde bir verim için yeterli değildir. Yağışın yeterli olmayışı susam yetiştiriciliği bakımından büyük bir sorun oluşturmaktadır. Bölgede susam tarımı kurak şartlarda yapılmaktadır.

2.1.4. Toprak Özellikleri

Çizelge 2.2. Deneme alanında 0–30 cm derinlikten alınan toprakta analiz değerleri*

ANALİZ	SONUÇ	REFERANS ARALIĞI	DEĞERLENDİRME
pH	8.48	6.6–7.3	Alkali
Kireç (%)	22.35	5.0–10.0	Çok yüksek
Tuz (%)	0.05	0.0–0.015	Önemsiz
Organik Mad.(%)	1.60	2.0–3.0	Düşük
Fosfor (ppm)	1.00	7–20	Çok düşük
Potasyum (ppm)	245.00	100–250	Yeterli
Bünye (%)	57.00	30–50	Killi Tın
Demir (ppm)	5.26	4.5 <	Yeterli
Bakır (ppm)	1.77	0.2 <	Yeterli
Çinko (ppm)	0.44	1 <	Eksik
Mangan (ppm)	4.29	1 <	Yeterli

*Analizler Gaziantep Fıstık Araştırma Müdürlüğü Laboratuarında yapılmıştır.

Çizelge 2.2. Susam populasyonlarının ekildiği deneme alanında 30 cm derinliğinden alınan toprak örneğinin incelenmesi sonucu mineral içerik ve kimyasal özellikler bakımından pH’nın 8.48 alkali yapıda, kireç açısından çok yüksek (%22.35), organik madde bakımından (% 1.60) yetersiz ve fosfor içeriğinin (1 ppm) çok düşük olduğu görülmektedir. Fosfor değerinin çok düşük olması ve azot elementinin bitki büyüme ve gelişmesi üzerindeki etkisinin daha iyi gözlemlenebilmesi için ekim öncesi saf madde olarak 5 kg/da azot, 5 kg/da fosfor uygulaması yapılmıştır.

2.2. METOT

2.2.1. Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi

2009 yılı üretim sezonunda Kilis ve çevresindeki üretici tarlalarından ve tohum satıcılarından toplanan 10 adet yerel populasyonun Kilis 7 Aralık Üniversitesi deneme alanında ekilerek kalite ve verim parametreleri bakımından karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma 2010 yılında Kilis 7 Aralık Üniversitesi deneme alanlarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Susam tohumlarının ekimi 5 Mayıs 2010 tarihinde yapılmıştır. Deneme 3 tekerrür alanı ve her tekerrür alanında da 10 parsel olacak şekilde kurulmuştur. Her parsel 5 m uzunluğunda ve 2,8 m eninde oluşturulmuş ve her parselde 4 sıra susam ekilmiştir. Susam tohumları sıra arası mesafesi 70 cm, sıra üzeri mesafeleri ise 10 cm olarak ekilmiştir. Susam ekimi, 1.5–2.5 cm arası derinliklerde yapılmıştır.



Şekil 2.1. Susamların ekileceği deneme arazisi ve ekim öncesi ön hazırlık.

2.2.2. Bakım İşlemleri

Susamlara verilecek gübre miktarı bölgenin iklim ve toprak koşullarına, ekilecek çeşide, tarımın sulu ve kuru olarak yapılmasına bağlıdır. Susam populasyonlarının ekildiği deneme alanındaki toprakta incelemeler sonucu fosfor içeriğinin az olması ve azot etkisinin daha iyi gözlemlenebilmesi için ekim öncesi saf madde olarak 5 kg/da azot, 5 kg/da fosfor verilmiştir. Susamda ilk gelişme çok yavaş olup, gelişmeyi engelleyici yabancı otların temizliği için tarlanın otlanma durumuna göre de 4 kez çapa yapılmıştır. 08 Haziran 2010 tarihinde bitkiler 5–10 cm boya ulaştığında

bitkilerde seyreltme yapılmıştır. 18 Haziran 2010 tarihinde de bitkiler çiçeklenmeye başlamıştır.



Şekil 2.2. Susam populasyonlarında bakım çalışmaları

2.2.3. Hasat ve Harman

14 Eylül 2010 tarihinde bitkiler hasat olgunluğuna ulaşmıştır. Parsel başlarından kenar tesiri olarak her iki taraftan 50 cm boyunca ve yandaki iki sıra sökülüp atıldıktan sonra, ortadaki iki sıra hasat edilmiştir. Her parseldeki bitkiler demetler haline getirilerek kurutulmuş ve daha sonra düz bir zeminde çırpılarak susam tohumları çıkartılarak 2 Eylül 2010 hasadı yapılmıştır. Susam tohumları yağlı olduğundan, hava sirkülasyonunun bulunduğu serin, kuru bir yerde muhafaza edilmiştir.



Şekil 2.3. Hasat olgunluğuna erişmiş susam bitkileri

2.2.4. İncelenen Özellikler

a) **Bitki boyu (cm):** Parseldeki 10 bitkinin kök boğazı ile ana sapta bulunan son kapsülün ucu arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

b) **Dal sayısı (adet/bitki):** Parseldeki 10 bitkinin toplam dal sayısının ortalamasının alınmasıyla belirlenmiştir.

c) **Bitkide kapsül sayısı (adet/bitki):** Parseldeki 10 bitkinin tohum taşıyan kapsüllerinin ayrı ayrı sayılıp ortalamasının alınmasıyla belirlenmiştir.

d) **Kapsülde tane sayısı (adet/kapsül):** Parseldeki 10 bitkiden alınan ikişer kapsülün tanelerinin sayılıp ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

e) **İlk kapsül yüksekliği (cm):** Parseldeki 10 bitkide kök boğazı ile ilk kapsülün olduğu boğum arasındaki mesafe ölçülerek ortalamasının alınmasıyla belirlenmiştir.

f) **Bin tane ağırlığı (gr):** Parseldeki 10 bitkinin tohumlarından alınan iki grup 100 tane örneğin 0.01 hassasiyetle tartılıp ortalaması alındıktan sonra, on ile çarpılmasıyla bin tane ağırlığı belirlenmiştir.

h) **Dekara verim (kg):** Her parselden kenar tesiri atıldıktan sonra geriye kalan her parseldeki bütün bitkilerin makasla kesilip kurutulmasından sonra susam tohumlarının tartılması ve dekara verim değerine çevrilerek hesaplanmasıyla belirlenmiştir.

j) **Tohumda protein oranı (%):** Örnek bitkilerden elde edilen tanelerde gerekli kurutma ve öğütme işlemleri yapıldıktan sonra 0.5 gr numune alınıp Kjeldahl metodu ile % N miktarı tespit edilip bulunan değer 6.25 ile çarpılmasıyla protein oranı hesaplanmıştır (Kacar, 1972).

k) Tohumda sabit yağ oranı (%): Her bir populasyondan alınan 10 g susam tohumu örnekleri mikro değirmende öğütülerek kartuşlara aktarılmıştır. Kartuş aletinin ekstraksiyon beheri içindeki askılıklara yerleştirilmiş ve ekstraksiyon beheri içine 150 ml çözücü (kaynama noktası 40-60⁰ C olan eter) ilave edilerek Soxhalet cihazında 4 saat ekstre edecek şekilde programlanmıştır.

Program sona erince, asılı durumda olan kartuşlar alınarak ekstraksiyon beherleri 103⁰C' de 1 saat kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra, 0.001 gr hassasiyetle tartılıp, iki tartım arasındaki fark % 0.1'den az oluncaya kadar kurutma - soğutma ve tartım işlemine devam edilmiştir. Tartım sonucu örnekteki yağ miktarı ağırlık yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

l) Tohum yağ asitleri bileşiminin ölçülmesi: Esterleştirme için deney tüplerine 0.5 gr susam yağı alınıp üzerine 10 ml n-heptan ilave edilmiştir. Daha sonra tekrar üzerine 0.5 ml metanollü KOH çözeltisi ilave edilmiştir. Tüpün kapağı kapatılarak 30 sn süresince kuvvetlice çalkalanmıştır. Bir saat bekletildikten sonra üstteki berrak kısım alınmıştır. Daha sonra 2 ml'lik viallere konularak enjeksiyona hazır hale getirilmiştir. GC-FID yağ asitleri metil ester analizleri bir Supelco SP 2380 erimiş silika kapiler kolonla (100 m, 0,25 mm id, 0,2 mikron film kalınlığı) donatılmış bir Shimadzu gaz kromatografisi (GC-2010 serisi) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Helyum 3 ml / dk akış hızında, taşıyıcı gaz olarak kullanılmıştır. Enjeksiyon ve dedektör sıcaklığı 140 °C ve 240 °C fırın sıcaklığı 140 °C 'de 5 dakika sonra 4 °C / dk - 240 °C' ye yükseltilmiş ve 15 dk için 240 °C 'de izotermal yapılmıştır. Seyreltilmiş numuneler [n-heptan 1/100(v/v)] enjeksiyon hacmi 1.0 mcL split modu (1/100) otomatik olarak enjekte edilmiştir. Bileşenlerinin tanımlanması, mevcut analitik standartlar (Larodan Güzel Kimyasallar, yağ asitleri metil esterleri 37 bileşenlerinin karışımı) ile GC-tutma endeksleri karşılaştırmasına dayandırılmıştır. Tepe alan bireysel yağ asidi yüzdesi elde etmek için kullanılmıştır. Bileşenlerin belirlenmesi aynı kolon ve sıcaklık programı kullanılarak elde edilen saf maddelerin kromatogramları kullanılan standartların kütle spektrumları karşılaştırılarak yapılmıştır.

2.2.5. İstatiksel Değerlendirmeler: Susam populasyonları ile ilgili yapılan bu çalışmada, yağ asitleri ve kalite bileşenleri Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre, verim ve diğer parametreler ise Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre ele alınarak elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Populasyonlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli bulunduğu özelliklerin karşılaştırılmasında LSD (Least Significant Difference) testi kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kilis ve yöresinden toplanan yerel susam populasyonlarının verim ve kalite parametrelerinin karşılaştırılması amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerlere ait çizelgeler ve grafikler bu bölümde ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Çizelge 3.1. Farklı susam populasyonlarına ait ortalama bitki boyu, dal sayısı, ilk kapsül yüksekliği ve bitkide kapsül sayısı değerleri

Populasyonlar	Bitki boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bitki)	İlk Kapsül Yüksekliği (cm)	Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)
1	67.36a	5.4ab	25.53abc	48.06ab
2	62.03bc	4.3abc	25.43abc	38.53bcd
3	63.83abc	4.0bc	23.73c	39.26bcd
4	63.70abc	5.0abc	25.90abc	46.06abc
5	62.43abc	5.0abc	25.56abc	38.4bcd
6	64.56abc	4.6abc	26.23ab	33.7cd
7	59.56c	3.6c	26.40ab	28.3d
8	62.70abc	5.3ab	27.73a	41.5bc
9	60.60c	4.8abc	24.86bc	41.03bc
10	66.83ab	5.7a	25.36abc	54.26a

3.1. Bitki Boyu

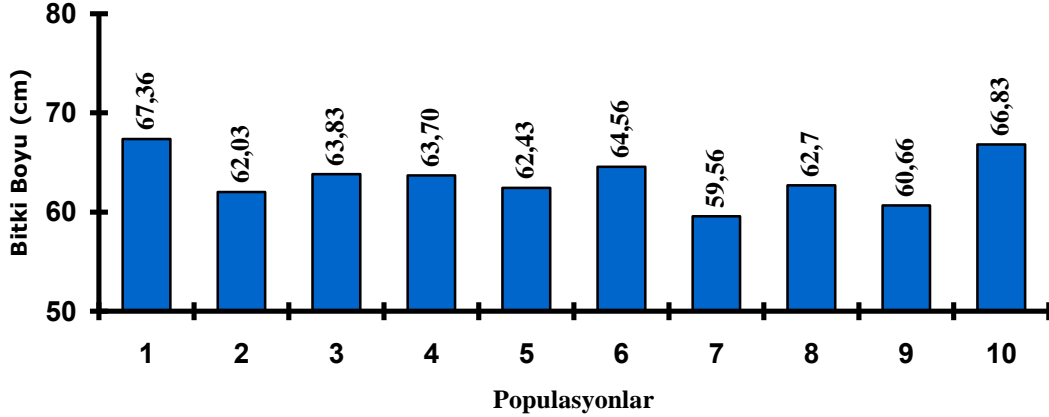
Farklı susam populasyonlarına ait bitki boyu değerlerine ilişkin ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 3.1' de varyans analiz sonuçları ise Çizelge 3.2' de, gösterilmektedir.

Çizelge 3.2. Susam populasyonlarının bitki boyuna ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Olasılık
Populasyon	9	135.728**	0.0052
Tekerrür	2	164.923	0.1120
Hata	18	170.718	
Varyasyon katsayısı	% 4.84		

*= %5 düzeyinde önemli, **=%1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre bitki boyları arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki boyu değerleri 59.56– 67.36 cm arasında değerler almıştır. En yüksek bitki boyu değeri 1.populasyondan (67.36 cm) en düşük değer ise 7.populasyondan (59.56 cm) elde edilmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Susam populasyonlarında bitki boyu değerlerine ilişkin sütun grafiği

Yılmaz ve ark. (2005)'nin Şanlıurfa'da, Karaaslan ve ark. (2002)'nin Diyarbakır'da yaptıkları çalışmada, susam genotipleri arasında bitki boyu açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığını belirtmiştir. Bitki boyuna ilişkin bulgular değerlendirildiğinde çalışmamızın bu araştırmalarla uyumlu olmadığı görülmektedir. Cürat (2011) ise, Kilis'te yaptığı çalışma da ise bitki boyu değerlerinin 60.00–83.60 cm arasında olduğu ve bitki boyları arasında genotiplere göre istatistiksel olarak önemli bir fark olduğunu bildirmektedir.

Bitki boyu birçok faktörden etkilenen bir özelliktir. Bunların arasında yer alan en önemli faktör bitkinin genetik yapısıdır. Bundan başka çevre koşulları, yetiştirme ortamı ve kültürel uygulamalar gibi birçok faktör de bitki boyunu etkiler. Çevresel faktörlerin aynı olmasından dolayı susam populasyonlarının bitki boyları arasında önemli bir farkın bulunması, çalışma kapsamında ele alınan susam populasyonlarının bitki boyları bakımından genetik yapılarının birbirine uzak olduğunun bir göstergesi olabilir.

3.2. Dal Sayısı

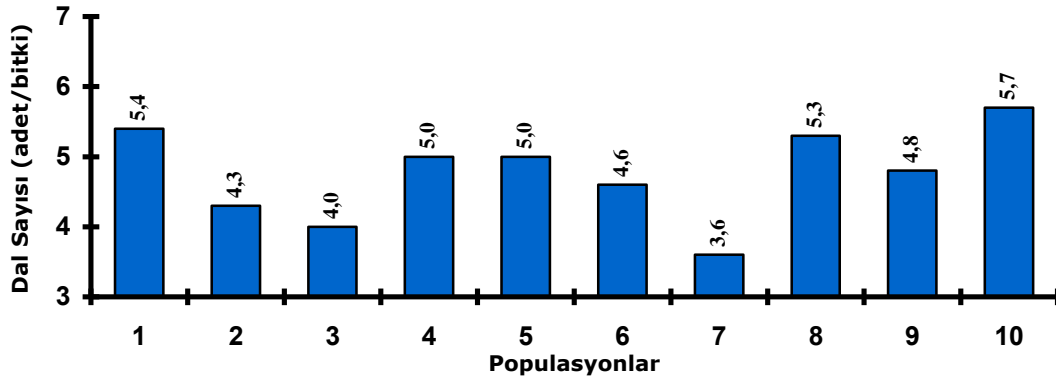
Farklı susam populasyonlarına ait dal sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 3.1’ de varyans analiz sonuçları ise Çizelge 3.3’ de görülmektedir.

Çizelge 3.3. Susam populasyonlarının dal sayısına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	Olasılık
Populasyon	9	8.684*	0.0201
Tekerrür	2	11.296	0.2539
Hata	18	15.988	
Varyasyon katsayısı	% 19.6		

*= %5 düzeyinde önemli, **=%1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre dal sayısı arasındaki farklılık istatistiksel olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3.3.). Dal sayısı değerleri 3.66-5.70 adet/bitki arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.1.). Susam populasyonlarında en yüksek dal sayısı değeri 10. populasyondan (5.70) elde edilirken en düşük değer ise 7. populasyondan (3.66) elde edilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Susam populasyonlarında dal sayısına ilişkin sütun grafiği

Karaaslan ve ark. (2002)’nin yaptığı çalışmada, çalışmamıza benzer olarak dal sayısı bakımından populasyonlar arasında önemli varyasyonlar olduğunu saptamışlardır. El Mahdı ve ark. (2007)’nin Sudanda yaptıkları bir çalışmada, dal sayısının 2.40–3.52 adet/bitki, Yılmaz ve ark. (2005), Şanlıurfa şartlarında susamda yaptıkları çalışmada ise populasyonlarda bitki başına dal sayısının 4.23–5.48 adet/bitki arasında değiştiğini

bildirmişlerdir. Cürat (2011), yaptığı çalışmada ise dal sayısını 4.2–9.4 adet/bitki arasında değiştiğini ve istatistiksel olarak önemli fark olduğunu saptamıştır.

Araştırmamızda dal sayısının diğer bazı araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarda bulmuş olduğu dal sayıları ile ortalama bakımından yakın değerlerde olduğu görülmüştür.

3.3. Bitkide Kapsül Sayısı

Farklı susam populasyonlarına ait bitkilerde kapsül sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3.4’ de, kapsül sayısına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 3.1’de verilmiştir.

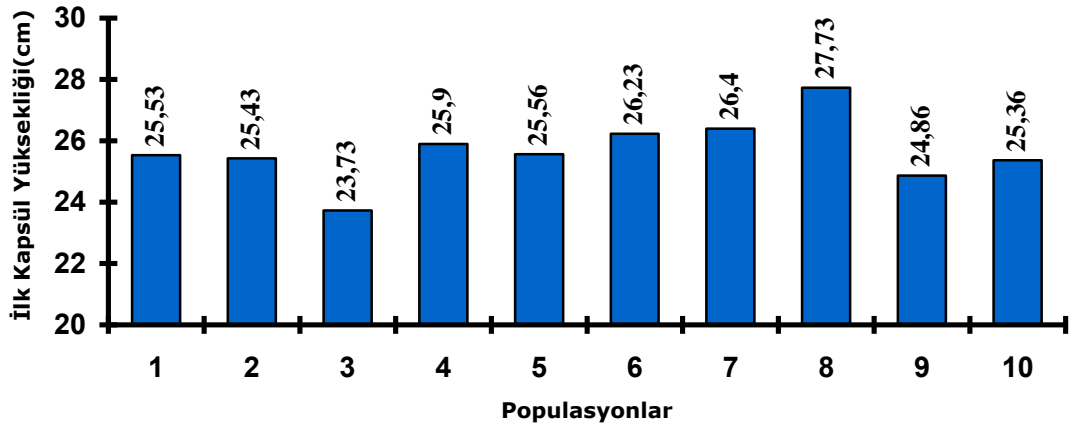
Çizelge 3.4. Susam populasyonlarının kapsül sayısına ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	Olasılık
Populasyon	9	1097.104**	0.0010
Tekerrür	2	1442.785*	0.0214
Hata	18	950.048	
Varyasyon katsayısı	% 17.7		

*= %5 düzeyinde önemli, **=%1 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre kapsül sayısı arasındaki farklılık istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3.4.). Kapsül sayısı değerleri 28.3–54.26 adet/bitki arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.1.).

Çalışmada ele alınan susam populasyonlarında en yüksek kapsül sayısı değeri 10. populasyondan (54.26) elde edilirken, en düşük değer ise 7. populasyondan (28.3) elde edilmiştir (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Susam populasyonlarında kapsül sayısına ilişkin sütun grafiği

Önceki çalışmalarda, Yılmaz ve ark.(2005), kapsül sayısının 73.68–97.63 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Uzun (1997) ise, bitkide kapsül sayısı bakımından hatlar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli bir fark olduğunu belirtmiştir. Cürat (2011) ise, bitkide kapsül sayısının değerlerinin 38.0–163.8 adet/bitki arasında olduğu bildirmiştir.

Uzun ve Furat (2005), kapsül sayısı açısından çalışmalarında yer alan genotipler arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Karaaslan ve ark. (2002), kapsül sayısı bakımından hatlar arasında önemli bir varyasyon olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmalardan elde edilen verilere göre yaptığımız çalışmanın da diğer araştırmacıların sonuçları ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

Baydar ve Turgut (2000), susam bitkisinin tipini ve kapsül sayısını belirleyen 3 farklı genin varlığından bahsetmiştir. Bu üç genin birbirleri ile ilişkileri sonucu bitki tipinin ve kapsül sayısının ortaya çıktığını belirtmiştir. Susamda bazı özelliklerin ortaya çıkmasında çevre faktörlerinin de rolü büyüktür. Çalışmada ele alınan populasyonların kapsül sayılarının birbirilerinden farklı bulunması populasyonlara ait bitkilerin genetik yapılarındaki farklılığa ve bu genetik yapının çevre ile etkileşimlerine bağlanabilir. Bu genlerin özellikle gün uzunluğu ve sıcaklık karşısında farklı şekilde işlevsellik gösterdiği düşünülmektedir.

3.4. İlk Kapsül Yüksekliği

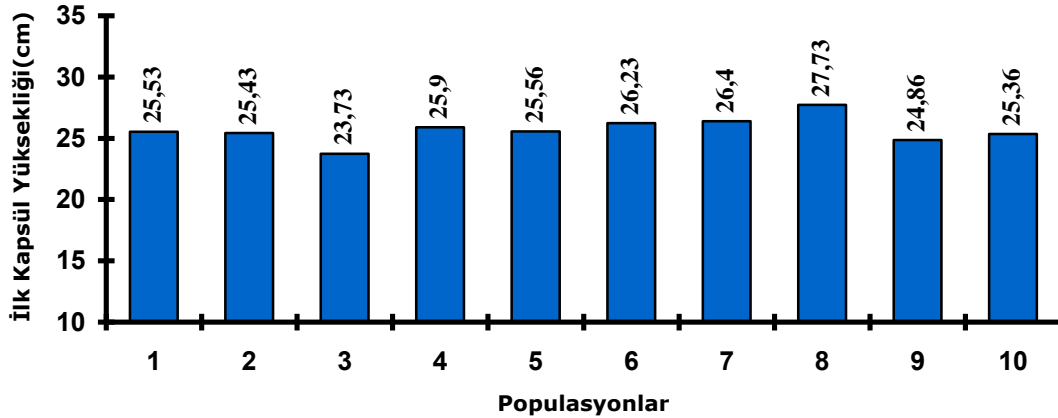
Farklı susam populasyonlarına ait bitkilerde ilk kapsül yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3.5’de, ortalama ilk kapsül yüksekliği değerleri ise Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. Susam populasyonlarının ilk kapsül yüksekliğine dair varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	Olasılık
Populasyon	9	18.700*	0.0216
Tekerrür	2	29.200	0.1720
Hata	18	35.172	
Varyasyon katsayısı	% 5.4		

*= %5 düzeyinde önemli, **=%1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre ilk kapsül yüksekliği değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. İlk kapsül yüksekliği değerleri 23.73-27.73 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.1.). En yüksek ilk kapsül yüksekliği değeri 8. populasyondan (27.73) elde edilirken, en düşük değer 3. populasyonda (23.73) tespit edilmiştir (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Susam populasyonlarında ilk kapsül yüksekliğine ilişkin sütun grafiği

El Mahdı ve ark.(2007), Sudan’da yapılan çalışmada ilk kapsül yüksekliğini ortalama 50.11-70.89 cm arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Uzun (1997), ilk kapsül yüksekliği yönünden genotipler arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli bir fark olduğunu belirtmiştir. Cürat (2011), yaptığı çalışma da ilk kapsül yüksekliği değerlerinin 18.8–32.2 cm arasında olduğu ve populasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuçlar çalışmada yer alan değerler ile uyum içerisindedir.

Gün uzunluğuna daha iyi uyum gösteren susam populasyonları kısa boylanmış, gün uzunluğundan çok fazla etkilenen populasyonların ise uzayarak varyasyon meydana getirebileceği söylenebilir.

Kilis ikliminin gün uzunluğuna adaptasyon göstermeyen populasyonlarında çiçeklenmenin gecikmesi bitki boyunun uzamasını etkilediğinden ilk kapsüllerin oluştuğu mesafenin de arttığı düşünülmektedir. İlk kapsül yüksekliği bakımından aralarında önemli bir farkın bulunduğu populasyonlarda çevresel faktörlerin eşit olduğu düşünüldüğünde bu farkın genetiksel açıdan ortaya çıktığı söylenebilir.

Çizelge 3.6. Farklı susam populasyonlarına ait ortalama kapsülde tane sayısı, bin tane ağırlığı, dekara verim, tohumda sabit yağ oranı ve protein oranına ilişkin değerler

Populasyonlar	Kapsülde Tane Sayısı (adet/bitki)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Dekara Verim (kg/da)	Tohumda Sabit Yağ Oranı (%)	Protein Oranı (%)
1	51.80ab	3.54	23.32	40.26a	22.70
2	48.26ab	3.58	18.37	40.36a	21.70
3	51.46ab	2.56	14.25	30.50a	24.15
4	48.70ab	3.35	14.00	30.16a	23.45
5	43.63b	3.41	13.51	36.43a	24.15
6	44.60b	3.37	18.36	38.40a	24.15
7	42.76b	3.57	13.67	34.70a	19.60
8	51.33ab	3.42	14.24	32.90a	24.15
9	50.90ab	3.84	15.42	33.33a	24.15
10	55.90a	3.39	19.77	37.26a	24.85

3.5. Kapsülde Tane Sayısı

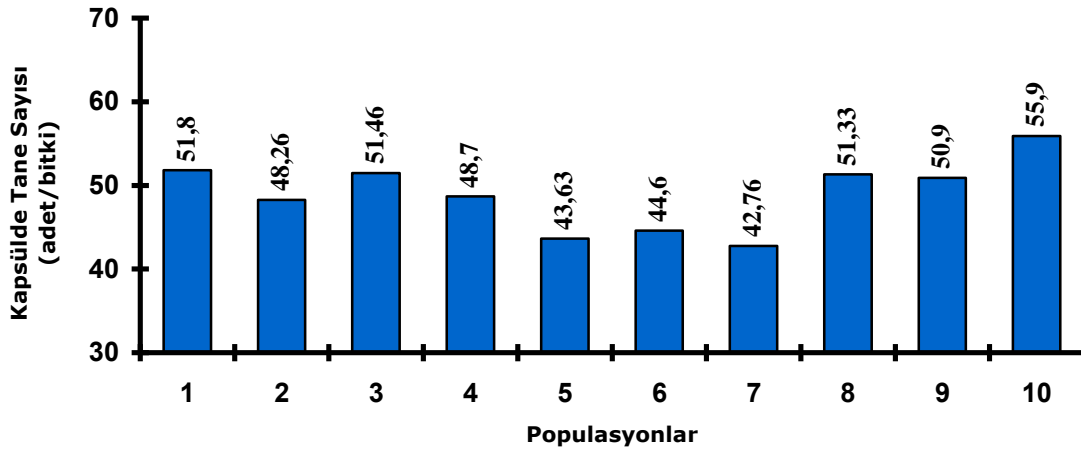
Farklı susam populasyonlarına ait bitkilerde kapsülde tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3.7’de, ortalama kapsülde tane sayısı değerleri ise Çizelge 3.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 3.7. Susam populasyonlarında kapsüldeki tane sayısına ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	Olasılık
Populasyon	9	271.730*	0.0425
Tekerrür	2	474.576	0.2330
Hata	18	646.562	
Varyasyon katsayısı	% 12.2		

*= %5 düzeyinde önemli, **=%1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre kapsülde tane sayıları arasındaki farklılık istatistiksel olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kapsülde tane sayısı değerleri 43.63-55.90 adet/bitki arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.6). Kapsülde tane sayısı bakımından en yüksek değer 10. populasyondan (55.90) elde edilirken, en düşük değer ise 7. populasyonda (43.63) görülmüştür. (Şekil 3.5.)



Şekil 3.5. Susam populasyonlarında kapsülde tane sayısına ilişkin sütun grafiği

Kapsülde tane sayısı çiçeklenme tarihinden negatif yönde etkilenmektedir (İbrahim ve ark., 1983), Bu çalışmada bazı susam genotiplerinin gün uzunluğundan çok fazla etkilenmedikleri ve çiçeklenme tarihlerini geciktirmemeleri, kapsülde bağladıkları tane

sayısının olarak aynı kalmasını sağlamış olabilir. Diğer genotipler ise gün uzunluğundan etkilenecek farklı tarihlerde çiçeklenmişlerdir. Cürat (2011) ise, kapsüldeki tane sayısını 42.0–72.8 adet/bitki arasında bulmuş, kullanıldığı genotipler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğunu bildirmektedir. Konu ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda ise, Uzun (1997), kapsül tane sayısı açısından bloklar arasındaki farkı 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulurken, hatlar arasındaki farkı önemsiz bulmuştur.

Çağırğan ve ark. (2009), Antalya’da yaptıkları bir çalışmada, kapsülde tane sayısını 65.3-76.1 adet/bitki arasında elde etmişlerdir. Bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir.

3.6. Bin Tane Ağırlığı

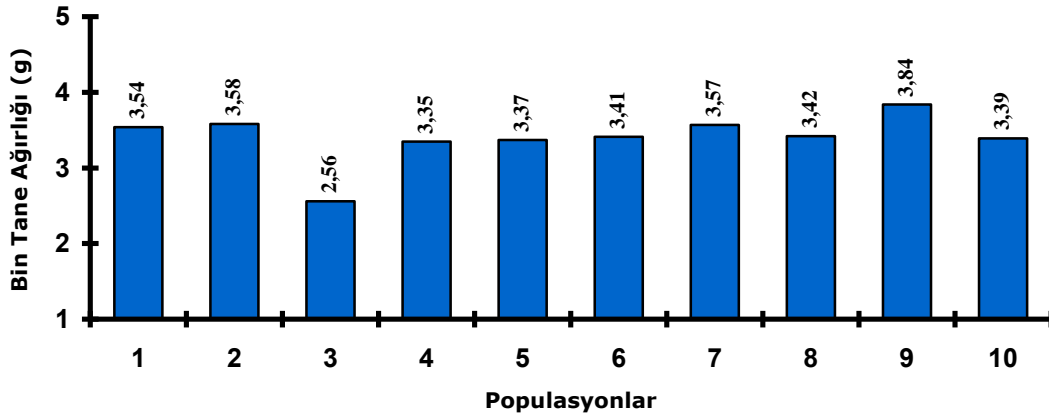
Farklı susam populasyonlarına ait tohumlardaki bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3.8’de, ortalama bin tane ağırlığına ilişkin değerler ise Çizelge 3.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 3.8. Susam tohumlarının bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	Olasılık
Populasyon	9	0,353	0.1319
Tekerrür	2	2.982	0,0043
Hata	18	1.401	
Varyasyon katsayısı	% 8.1		

*= %5 düzeyinde önemli, **=%1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre bin tane ağırlığı değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.8.). Bin tane ağırlığı değerleri 2.56-3.84 (g) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.6.). En yüksek bin tane ağırlığı değeri 9. populasyondan (3.84) elde edilirken, en düşük değer ise 3. populasyondan (2.56) elde edilmiştir (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Susam populasyonlarında bin tane ağırlığına ilişkin sütun grafiği

Daha önce yapılan araştırmalarda, Yılmaz ve ark.(2005), bin tane ağırlığını 2.85-3.36 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Cürat (2011) ise, yaptığı çalışmada bin tane ağırlığını 2.76–3.96 g arasında elde etmiştir. Bu çalışma Yılmaz ve ark. (2005) ile Cürat (2011), tarafından yapılan çalışmalarla uyum içerisindedir. Karaslan ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığı açısından populasyonlar arasında geniş varyasyonlar belirlemişlerdir. Uzun (1997) ve Uzun ve Furat (2005), bin tane ağırlığı yönünden yaptıkları çalışmalarda istatistiksel olarak aralarındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmalar ile ortaya çıkan sonuçlar bin tane ağırlığı ile ilgili verilerin çalışmamızdaki sonuçlarla bazı durumlarda paralel olduğu görülmektedir.

Kilis iklimi susam yetiştiriciliği bakımından yıllık yağış miktarı yeterli olmasa da kurak şartlar açısından elverişli koşullara sahiptir. Bu durumda en verimli genetiksel özelliğe sahip olan ve ortamda bulunan besin elementlerini en verimli şekilde kullanan susam populasyonlarının bin tane ağırlıklarının artmış olduğu söylenebilir.

3.7. Dekara verim

Farklı susam populasyonlarına ait dekar başına düşen verim parametresine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3.9’da, ortalama dekar başına düşen verim değerleri ise Çizelge 3.6’da gösterilmiştir

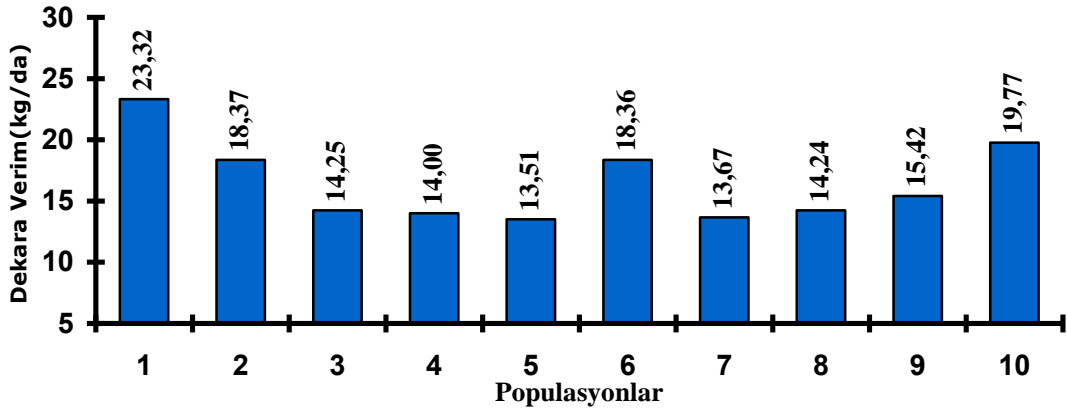
Çizelge 3.9 Susam populasyonlarının dekara verim varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	Olasılık
Populasyon	9	17.784	0.715
Tekerrür	2	296.007	0.321
Hata	18	469.782	
Varyasyon katsayısı	% 30.9		

*=%5 düzeyinde önemli, **=%1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre dekara verim değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.9.). Dekara verim değerleri 13.51–23.32 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.6.).

Susam populasyonlarında dekara verim bakımından en yüksek verim değeri 1. populasyondan (23.32), en düşük değer ise 5. populasyondan (13.51) elde edilmiştir (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Susam populasyonlarında dekara verim ile ilgili sütun grafiği

Uzun ve Furat (2005), yaptıkları çalışmalarda Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, Akdeniz, Ege ve Trakya bölgelerimizden değişik yıllarda toplanan 105 farklı susam genotipi, morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmiştir. 1147 kg/ha verim ile en yüksek verim Elazığ'dan toplanan 5/10-8-1 genotipinden alınırken,

Çanakkale'den alınan 42518 numaralı genotip 50 kg/ha ile en düşük verim değerine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Dekara tohum veriminde populasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli fark olmasa da dekar başına düşen tohum veriminin (kg/da) düşük olması, özellikle bölgede susam üretiminin kurak şartlarda yapılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca susam fidelerinin vejetasyon döneminde yağın aşırı yağış sonucu oluşan sel sularıyla tohumlar çamur altında kalmış ve kimisi de sökülüp başka alana sürüklenerek m²'ye düşen bitki sayısında azalma meydana gelmiştir. Bu durum varyasyon katsayısının artmasına da neden olmuştur.

Çizelge 3.10. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre bazı bölge ve bölümlerde 2010 yılı susam ekim alanı, hasat edilen alan, üretim miktarı ve verim ile ilgili değerler*

Bölge/Bölüm	Ekilen alan (dekar)	Hasat edilen Alan (dekar)	Üretim (ton)	Verim (kg/dekar)
Güneydoğu Anadolu	22423	22223	1202	54
Akdeniz	134785	134785	12430	92
Ege	130839	130809	7851	60
Batı Anadolu	1825	1825	69	38
Doğu Marmara	600	600	38	63
Ortadoğu Anadolu	1265	1265	140	111
Batı Marmara	26505	26505	1730	65

*Bu değerler Türkiye İstatistik Kurumu(TUIK, 2010) verilerinden alınmıştır.

Çizelge 3.11. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2000-2010 yıllarında susam bitkisi ile ilgili ekilen alan (dekar) üretilen miktar (ton) ve verim (kg/da) değerleri*

Yıllar	Dekar (da)	Ton	Verim(kg/da)
2000	509000	23800	47
2001	500000	23000	46
2002	480000	22000	46
2003	440000	22000	50
2004	430000	23000	53
2005	424500	26000	61
2006	399393	26545	66
2007	297807	20010	67
2008	292236	20338	70
2009	280916	21036	75
2010	318242	23460	74

*Bu değerler Türkiye İstatistik Kurumu(TUIK, 2010) verilerinden alınmıştır.

3.8. Tohumda Sabit Yağ Oranı

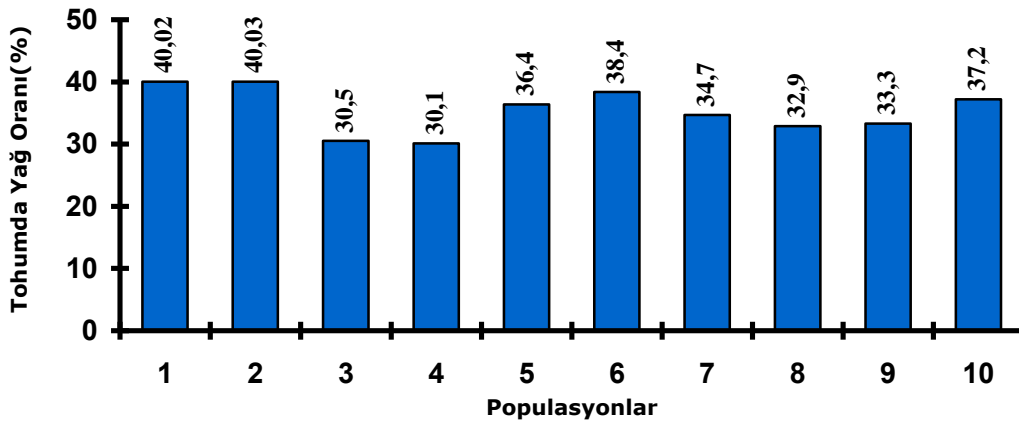
Farklı susam popülasyonlarına ait tohumda sabit yağ oranı değerleri varyans analiz sonuçları Çizelge 3.10’da tohumda ortalama sabit yağ oranı değerleri ise Çizelge 3.6’ da gösterilmiştir.

Çizelge 3.12. Susam popülasyonlarının tohumda sabit yağ oranı varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması	Olasılık
Popülasyon	9	0.092	0.9047
Tekerrür	2	3.719	0.5470
Hata	18	8.28	
Varyasyon katsayısı	% 19.1		

*= %5 düzeyinde önemli. **=%1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre tohumda sabit yağ oranı değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.10.). Tohumda sabit yağ oranı değerleri % 30.16–40.36 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.6.). Susam popülasyonlarında en yüksek yağ oranı 2. popülasyondan (% 40.36) elde edilirken, en düşük değer ise 4. popülasyondan (% 30.16) elde edilmiştir (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Susam popülasyonlarında tohumda sabit yağ oranı sütun grafiği

Özcan (1993). Konya’da yaptığı çalışmada yağ oranının yerli tohumlarda. % 52.00–61.00; ithal tohumlarda ise % 53.30–55.50 arasında değiştiğini saptamıştır.

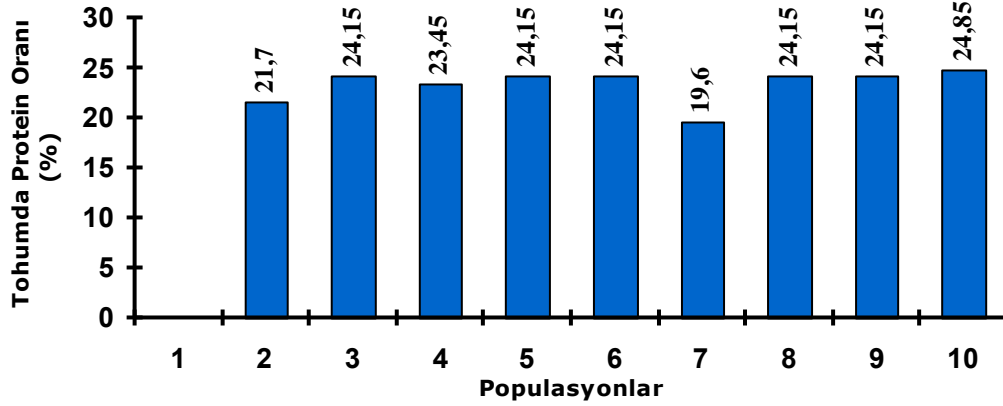
Yılmaz ve ark. (2005), Antalya’da yaptıkları çalışmada yağ oranının % 43.42–49.67 arasında değiştiğini saptamışlardır. Uzun (1997), Antalya’da yaptığı çalışmada yağ oranını % 41.69–61.76 arasında değiştiğini bildirmiştir. Cürat (2011), yaptığı çalışmada tohumda sabit yağ oranı değerlerinin % 26.67-% 34.37 arasında olduğunu bildirmiştir. Karaaslan ve ark. (2002), yaptığı çalışmada yağ oranının % 36–50 arasında değiştiğini saptayarak tüm hatlar yönüyle az da olsa varyasyonlar görüldüğünü belirtmişlerdir. Susamda ekim zamanı geciktikçe tohum verimi ve yağ oranı düşmektedir (Baydar ve Turgut, 1994). Ayrıca yağ miktarı çiçeklenme tarihi ve kapsül yoğunluğundan negatif etkilenen bir özelliktir (İbrahim ve ark., 1983). Bu nedenle araştırmamızda kapsül sayısı bakımından yüksek özellik gösteren susam populasyonlarının yağ oranının düşük olduğu sonucuna ulaşılabilir. Çalışmamız sonucu elde edilen sonuçlara göre yağ oranına ait ortalama değerler daha önce yapılan araştırmaların değerlerine kıyasla daha düşük bulunmuştur.

3.9.Tohumda Protein Oranı

Çalışma kapsamında ele alınan farklı susam populasyonlarında tohumda protein oranı % 19.6–24.85 arasında değerler almıştır. Çalışmada ele alınan susam populasyonlarında en yüksek protein oranı 10. populasyondan elde edilirken en düşük değer 7. populasyondan elde edilmiştir (Şekil 3.9.). Benzer şekilde 1998’de Bahkali ve ark. Suudi Arabistan’da yaptıkları çalışmada protein oranını % 18.3-25.18 arasında değişen değerler olarak belirtmişlerdir.

Cürat’ın (2011), Kilis’te yaptığı çalışma da tohumda protein oranı değerlerinin % 19.8-24.25 arasında olduğu ve bu sonuçların çalışmamızdaki bulunan değerler ile uyumlu olduğu görülmektedir. Baydar ve ark. (1999), protein oranını % 21.03-25.31 arasında olduğunu saptamışlardır. Karaaslan ve ark. (2002). Protein oranının hatlar bakımından birbirinden farklı bulunmakla birlikte çok geniş varyasyonlar gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmamız araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla uyum göstermektedir. Susamla ilgili daha önce yapılan çalışmalar yağ oranı ile protein oranı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu ve ekolojik şartlarla bitkinin genetik yapısının tohumda protein oranını etkilediğini belirtmektedir (Demir, 1972).

Kilis topraklarında susam yetiştiriciliği kurak şartlarda yapılmaktadır. Gübreleme yetersiz olduğu veya yapılmadığı için topraklar azot bakımından yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle tohumlarda protein oranı düşük olmaktadır.



Şekil 3.9. Susam bitkisi populasyonlarında tohumda protein oranı sütun grafiği

3.10. Yağ Asitleri Kompozisyonu

Çalışmada incelenen susam populasyonlarında yağ asitleri bakımından palmitik asit %9.33–9.66; stearik asit % 5.36–5.63; oleik asit % 43.42–45.05; linoleik asit %38.12–39.80 ve araşidik asit ise % 0.54–0.60 değerleri arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 3.13. Susam populasyonlarında yağ asitleri kompozisyonu değerleri (%)

Populasyonlar	Palmitik Asit (%)	Stearik Asit (%)	Oleik Asit (%)	Linoleik Asit (%)	Araşidik Asit (%)
1	9.83	5.33	43.51	39.57	0.54
2	9.49	5.55	44.14	39.17	0.57
3	9.56	5.51	43.49	39.69	0.58
4	9.60	5.45	44.43	38.74	0.58
5	9.66	5.36	43.79	39.32	0.59
6	9.45	5.63	45.05	38.12	0.59
7	9.63	5.55	43.70	39.33	0.59
8	9.45	5.56	43.42	39.80	0.58
9	9.33	5.62	44.93	38.37	0.60
10	9.44	5.33	43.74	39.63	0.57

Konu ile ilgili Turgut ve Baydar (1996), bölgesel olarak yaptıkları bir araştırmada Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki susamlarda palmitik asit oranını % 9.4; stearik asit % 4.8; oleik asit % 45.3 ve linoleik asit oranını ise % 39.5 olarak ifade etmişlerdir. Akdeniz Bölgesindeki susam populasyonlarında palmitik asit % 9.3; stearik asit % 4.7; oleik asit % 43.4 ve linoleik asit oranını ise % 41.7 şeklinde belirtmişlerdir.

Cürat (2011), Kilis'te yaptığı çalışmada ele alınan susam populasyonlarında palmitik asit % 7.83-9.46; stearik asit % 5.40-6.09; oleik asit % 43.51-49.05; linoleik asit % 36.10-39.80 ve araşidik asit oranlarının % 0.31-0.57 arasında değerler aldığını belirtmiştir.

Özcan (1993), Konya'da yaptığı çalışmada susam yağı örneklerinde % 9.10-11.38 palmitik asit. İz miktar ile - % 0.15 oranında stearik asit. % 31.61-57.19 oleik asit. % 30.79-57.33 oranında linoleik asit. % iz-2.62 oranında araşidik asit içerdiğini tespit etmiştir. Bu çalışmamızla daha önceki araştırmacıların sonuçları farklılık göstermektedir.

Karşılaştırma yapıldığında araştırmamızdaki palmitik asit, oleik asit, stearik ve linoleik asit değerleri bakımından Turgut ve Baydar'ın (1996) ve Curat (2010)'ın yaptığı çalışmalarla uyumlu olduğu fakat diğer çalışmayla uyumlu olmadığı görülmektedir. Araştırmamız stearik asit yönünden önceki çalışma sonuçlarına oranla yüksek değere sahip iken linoleik asit yönünden ise daha düşük olduğu görülmektedir.

Bitkisel yağların içerdiği yağ asitleri kompozisyonu yağın kalitesi açısından değerini belirlemede önemli rol oynamaktadır. Özellikle palmitik, stearik, oleik ve linoleik asitlerinin oranlarına göre kalite değeri ölçülmektedir. Susam bitkisinin yağ asiti kompozisyonu devamlı sabit değildir. Çeşitli ekolojik ve kültürel faktörlerin etkisi altında az çok değişebilmektedir.

Birçok yağ bitkisinde yağ asitlerinin başta sıcaklık olmak üzere çeşitli iklim koşullarına duyarlı olduğu saptanmıştır. Yağ asitleri üzerine sadece çevresel değil iç faktörlerin de etkili olduğu söylenmektedir. Örneğin bitkilere özgü olarak kapsül, bakla, tabla veya koçan olarak adlandırılan meyve oluşumlarının bitki üzerindeki konumları bitki içinde yağ asitleri bakımından büyük varyasyona neden olduğu bildirilmektedir. Ayrıca

döllenmeden sonra tohumun farklı gelişme dönemleri süresince yağ asitleri bakımından devamlı bir değişim ortaya çıktığı da belirtilmektedir (Turgut ve Baydar, 1996).

Sonuç olarak; Kilis ve yöresinde yetişen yerel susam populasyonlarına ait yağ asitleri kompozisyonu değerleri incelenip önceki çalışmalarla kıyaslandığında çalışmalarla uyum gösteren değerler bulunmuştur. Sabit yağ oranı değerlerinin düşük olduğu görülse de yağ asitleri kompozisyonu yağın kalitesi açısından yüksek olduğunu göstermektedir. Bölgede yetişen yerel susam populasyonlarının aynı ekolojik şartlarda bulunduğu göz önüne alındığında populasyonlar arasında yağ kalitesi açısından birbirine yakın değerler ortaya çıktığını söyleyebiliriz.

3.11. Yağ, Yağ Asitleri ve Protein İçerikleri Arasındaki Korelasyon

Stearik asit ile palmitik asit, linoleik asit ile oleik asit arasında kuvvetli negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Yağ oranı ile yağ asitleri arasında kayda değer bir ilişki saptanamamıştır. Aynı şekilde protein oranı ile yağ asitleri arasında da kayda değer bir ilişki bulunmamıştır. Yağ oranı ile protein oranı arasında da çok zayıf negatif bir korelasyon saptanmıştır.

Çizelge 3.14. Susam tohumunda yağ, yağ asitleri ve protein içerikleri arasındaki korelasyon değerleri

Değişken	Değişken	Korelasyon	Sayı	Signif Prob	Plot Corr
Stearik	Palmitik	-0.6917	10	0.0267	
Oleik	Palmitik	-0.5500	10	0.0995	
Oleik	Stearik	0.5476	10	0.1013	
Linoleik	Palmitik	0.4342	10	0.2099	
Linoleik	Stearik	-0.5463	10	0.1023	
Linoleik	Oleik	-0.9836	10	0.0000	
Araşidik	Palmitik	-0.6470	10	0.0432	
Araşidik	Stearik	0.6218	10	0.0549	
Araşidik	Oleik	0.5036	10	0.1378	
Araşidik	Linoleik	-0.5074	10	0.1344	
Protein	Palmitik	-0.3154	10	0.3747	
Protein	Stearik	-0.2014	10	0.5769	
Protein	Oleik	0.1494	10	0.6803	
Protein	Linoleik	-0.0648	10	0.8588	
Protein	Araşidik	0.0417	10	0.9089	
Yağ	Palmitik	0.2358	10	0.5119	
Yağ	Stearik	-0.2251	10	0.5317	
Yağ	Oleik	0.0348	10	0.9240	
Yağ	Linoleik	-0.0246	10	0.9463	
Yağ	Araşidik	-0.4875	10	0.1529	
Yağ	Protein	-0.1764	10	0.6260	

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Kilis ve yöresinden toplanılan ve Kilis 7 Aralık Üniversitesi deneme alanında ekilen 10 adet susam populasyonunun verim ve kalite parametrelerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda elde edilen verilere göre; bitki boyunun 60.60–67.36 cm, dal sayısının 3.6–5.7 adet/bitki, bitkide kapsül sayısının 28.30–54.26 adet/bitki, kapsülde tane sayısının 28.30–55.90 adet/kapsül, bitkide ilk kapsül yüksekliğinin 23.73-27.73 cm, 1000 tane ağırlığının 2.56–3.84 gr, tohumlarda sabit yağ oranının % 30.16– 40.36, dekara verimin 13.51–23.32 (kg/da), protein oranının da % 19.60-24.85 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Yağ asitleri kompozisyonu bakımından da linoleik asit % 38.12–39.80, palmitik asit % 9.33–9.83, stearik asit % 5.33–5.63, oleik asit % 43.42–45.05 ve araşidik asit ise % 0.54–0.60 arasında değerler aldığı belirlenmiştir. Stearik asit ile palmitik asit, linoleik asit ile oleik asit ve arasında önemli negatif bir korelasyon varken yağ ile protein arasında önemli bir korelasyon değeri saptanmamıştır.

Kilis ili susam yetiştiriciliği bakımından uygun iklime ve elverişli toprak yapısına sahip olduğundan dolayı kurak koşullarda da yetişebilen bu bitkinin Kilis İli ve ülke ekonomisine katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Uygun iklim koşullarının bulunmasına rağmen yörede üretim ve verim oldukça düşük olmaktadır. Bunun nedeni; susamın sulu koşullarda yetiştirilmemesi, bilinçli ekim metotlarının uygulanmaması gübreleme yapılmaması hasat işlemlerinin elle yapılıyor olması ve ıslah edilmiş çeşitlerin kullanılmaması gibi birçok faktörün etkili olduğu söylenebilir.

Verimin artırılması ve susamın bölgedeki öneminin tekrar kazandırılması; ancak susam yetiştirilmesinde uygun şartların tam anlamıyla oluşturulmasıyla sağlanabilir. Araştırmamızda yağ oranı bakımından 2. populasyon ve dekara verim bakımından 1. populasyon en yüksek değere sahip iken dal sayısı, kapsül sayısı, kapsülde tane sayısı ve protein oranı bakımından da 10. populasyon en yüksek değere sahip bulunmuştur.

Doymuş yağ asitleri bakımından 1. ve 6. populasyon, doymamış yağ asitleri bakımından ise en yüksek değerlere sahip populasyonlar 6. 8. ve 9. populasyonlardır. Ele alınan genotiplerin stearik asit oranı yönünden önceki çalışma sonuçlarına oranla yüksek değere sahip iken. linoleik asit yönünden ise daha düşük olduğu görülmektedir.

Bölgede uygun değerde bir verim alınabilmesi için mevcut populasyonların bitki gen kaynakları kapsamında korunmasıyla birlikte ıslah edilmiş çeşitlerin devreye konulması ve sulu tarımın da yapılması gerekmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim, 2004. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Tarımsal Yapı Ve Üretim, Ankara.
- Anonim, 2010. <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: Eylül 2011)
- Arıoğlu, H.H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi Genel Yayın No:220, Ders Kitapları Yayın No: A-70, 204, Adana.
- Arıoğlu, H.H., 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi, Genel Yayın No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A-70, 122, Adana.
- Atakişi, İ. K., 1985. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:147, pp: 120, Adana.
- Bahkali, A. H., Hussain M. A., Basahy, A.Y, 1998. Protein and oil composition of Sesame seeds (*Sesamum indicum* L.) grown in the gizan area of Saudi Arabia International Journal Food Science Nutrition 49, 409-414.
- Baydar, H., Turgut. İ., 2000. Susam (*Sesamum indicum* L.) Genetiği ve Islahı Üzerinde Araştırmalar, I. Bitki Tipini Belirleyen Özelliklerin Kalıtımı, Turkish Journal Of Biology 24, 503–512
- Baydar, H., 2001. Susam (*Sesamum İndicum* L.) Çeşitlerinin Agronomik, Fizyolojik Ve Teknolojik Özellikleri, Süleyman Demirel Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 5,39-48.
- Baydar, H., Turgut, İ., 1994. Farklı Ekim Zamanlarının Susam'da(*Sesamum indicum* L.) Yağ Oranı, YağAsitleri Kompozisyonu ve Yağ Stabilite Kriterleri Üzerine Etkisi, Turk Journal Agriculture Forestry 18,387-391.
- Baydar, H., 2005. Susam'da (*Sesamum indicum* L.) Verim, Yağ, Oleik ve Linoleik Tipi Hatların Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri, Akdeniz üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18, 267- 272.
- Bozkurt, G., “Susam Yağının Antioksidan Özellikteki Başlıca Bileşenlerinin Nitel ve Nicelikleri Üzerine Araştırmalar”, Yüksek lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
- Bükün, B., Boydak, E., Yücel, E., Deme. M., 2005. Sulanan Susamda(*Sesamum indicum* L.) Bulunan Yabancı Otlar ile Bunların Oluşturdukları Yaş ve Kuru Ağırlıklarının Belirlenmesi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9 (1), 31-35.

- Chung, C.H., Yee, Y.J., Kim, D.H., Kim, H.K., Chung, D.S., 1995. Changes of lipid protein RNA and fatty acid composition in developing sesame (*Sesamum indicum* L.) seeds. Plant science 109, 237-243.
- Cürat, D., “Kilis ve Yöresinde Yetiştirilen Yerel Susam (*Sesamum indicum* L.) Populasyonlarının Biyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- Çağırğan, İ., Özerden, S., Özbaş, O., 2009. Determinat x İndeterminat Susam Melezlerinde Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi ve Kapsül Sayısı İçin Seleksiyon. Turkish Journal of Agriculture and Forestry TÜBİTAK, 33, 231-241.
- Demir, İ., 1972. Türkiye’de Yetiştirilen Önemli Susam Çeşitlerinin Başlıca Morfolojik, Biyolojik Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 53, 160, İzmir.
- El Mahdi, A.R.A., El Amin, S.E.M., Ahmed, F.G., 2007. Effect of sowing date on the performance of sesame (*Sesamum indicum* L.) genotypes under irrigation conditions in northern sudan. African crop science conference proceedings volume 8. printed in el-minia, Egypt, African Crop Science Society 1943-1946.
- F.A.O. <http://faostat.fao.org/> (Erişim tarihi: Eylül 2011).
- İbrahim, A.F., El-Kadı, D.A., Ahmed, A.K., and Shrief. S.A. 1983; interrelationships and path-coefficient analysis for some characters in sesame. Z. Acker-und pflanzenbau. Journal Agronomy Crop Science 152, 454-459.
- İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kilis İl Çevre Durum Raporu, Kilis, 2010.
- İlisulu, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, s. 366.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1490, Ankara.
- Kahyaoğlu, T., Kaya, S., 2005. Susamın Konvansiyonel Metotla Kavrulması Sürecindeki Renk ve Dokusal Değişiminin Analizi, Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gaziantep.
- Karaaslan, D., Şakar, D., Söğüt, T., 2002. GAP Bölgesi Susam Materyalinin Karakterizasyonu ve İkinci Ürün Tarımına Uygun Susam Çeşitlerinin Saptanması, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.
- Karabinalı, U., 1990. Susam Tarımı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Yayın Dairesi Bakanlığı, Çiftçi-Üretici Yayınları, 322, Ankara.
- Liu, J. R., Zheng, Y. Z., Xu, R. Q., 1992. Analysis Of nutrient Quality Of Seed And Screening For prominent Germplasms İn Sesame, Oil Crops Of China 1, 24-26.

- Metin, İ., Kantar, A., Bölükbaşı, İ.H., Bölükbaşı, S., Polat, Ü.Z., 2007. Kilis İl Çevre Durum Raporu, Kilis.
- Ozkan, A., İmalı, A., Koçer, F., Curat, D., 2010. “Antimicrobial Activity of Some Sesame (*Sesamum indicum* L.) Population Seed Oils”, 6th Conference on Aromatic and Medicinal Plants of Southeast European Countries, 18-22nd April, pp: 441-451 Antalya.
- Özcan, M., “Susam Yağı ve Tahinde Fiziksel- Kimyasal Analizler ve Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1993.
- Söğüt, T., Sağır, A., Sağır, P., 2009. Bazı Susam Hatlarının Kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı (*Macrophomina phaseolina*)’na Karşı Reaksiyonları ve Hastalık Gelişiminin Belirlenmesi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13 (4), 49-56.
- Tan, Ş., 2007. Susam Tarımı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Turgut, İ., Baydar, H., 1996. Türkiye Susam (*Sesamum indicum* L.) Populasyonlarında Bazı Özelliklerin Varyasyonu ve Seleksiyon ile Hat Geliştirme Olanakları, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.
- Uzun, B., “Susamda Verim, Verim Komponentleri ve Yağ Miktarının Varyasyonu ve Verimle İlişkili Özellikler”, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997.
- Uzun, B., Furat. Ş., 2005. Türk Susam Koleksiyonunun Morfolojik ve Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, s. 431-436 Antalya.
- Weis, E.A., 1983. Oilseed Crops. Tropical Agriculture Series. Published in the United States of America by Longman Incorporation, Leonard Hill Boks, New York.
- Yılmaz, A., Boydak, E., Beyyavaş, V., Cevheri, İ., Haliloğlu, H., Güneş, A., 2005. Şanlıurfa Ekolojisinde İkinci Ürün Olarak Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşit ve Hatlarının Yetiştirilme Olanaklarının Araştırılması, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, s. 425-429, Antalya.
- Yoshida, H., Takagi, S., 1997. Effects of Seed Roasting Temperature and time on the quality Characteristics of Sesame. Journal of Science Food and Agriculture 75, 19–26.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Erdoğan ULUKÜTÜK
Doğum Yeri : Pazarcık/ Kahramanmaraş
Doğum Tarihi : 01.01.1977
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Okul. Mezuniyet Yılı. Şehir):

Orta Öğretim : Pazarcık Lisesi, 1995, Pazarcık/Kahramanmaraş
Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2004, Trabzon