



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PAMUK GENOTİPLERİNİN YAĞ ORANI, YAĞ
ASİTLERİ KOMPOZİSYONU VE PROTEİN İÇERİĞİ
YÖNÜYLE VARYASYONU**

HALİL TEKEREK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOMÜHENDİSLİK VE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2013

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PAMUK GENOTİPLERİNİN YAĞ ORANI YAĞ
ASİTLERİ KOMPOZİSYONU VE PROTEİN İÇERİĞİ
YÖNÜYLE VARYASYONU

HALİL TEKEREK

Bu tez,
Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2013

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi HALİL TEKEREK tarafından hazırlanan “**PAMUK GENOTİPLERİNİN YAĞ ORANI, YAĞ ASİTLERİ KOMPOZİSYONU ve PROTEİN İÇERİĞİ YÖNÜYLE VARYASYONU**” adlı bu tez, jürimiz tarafından 20/12/2013 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Yüksel BÖLEK (DANIŞMAN)

Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalı, KSÜ

Yrd. Doç. Dr. Sinan ÇOLAKOĞLU (ÜYE)

Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalı, KSÜ

Yrd. Doç. Dr. Adem BARDAK (ÜYE)

Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. M. Hakkı ALMA

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Halil TEKEREK

Bu çalışma KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2013/3-16YLS

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

PAMUK GENOTİPLERİNİN YAĞ ORANI YAĞ ASİTLERİ KOMPOZİSYONU VE PROTEİN İÇERİĞİ YÖNÜYLE VARYASYONU

ÖZET

Pamuk bitkisi, küresel öneme sahip bir lif bitkisi olarak insanlar tarafından yetiştirilmektedir. Pamuğun sahip olduğu lifinin yanı sıra pamuk tohumun da bulunan yüksek oranda yağ ve protein ayrıca önem arz etmektedir. Pamuk yağı gıda endüstrisinde, pamuk tohumunun küspesi ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır.

Çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılabilir ebeveynleri belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada mevcut pamuk genotiplerinin yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu ve protein oranı yönüyle varyasyonunun ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Bu amaçla, öncelikle 124 adet genotipin, 100 tohum ağırlıklarına bakılmış ve tohumların iç kısımları çıkarılmıştır. Yağ oranını belirlemek amacıyla ASE (Hızlandırılmış Solvent Ekstraksiyonu) cihazı, yağ asitleri analizi için GC (Gaz Kromatografisi) cihazı kullanılmıştır. Protein oranı ise Kjeldahl yöntemine göre analiz edilmiştir. Analizler 2 tekerrürlü yapılmış olup istatistiksel analizler SAS (v9.0) paket programında Tukey testi kullanılarak yapılmıştır.

İncelenen özellikler yönünden ortalama ham yağ değeri % 31,02±2,47 bulunmuştur. Toplam yağ oranları % 23,11'den % 37,70'e kadar değişiklik göstermiştir. Kjeldahl yöntemine göre yapılan protein oranlarının ortalaması % 38±2,06 olarak bulunmuştur. Protein miktarları da % 34,17'den % 46,34'e kadar değişiklik göstermiştir. Ortalama yağ asitleri miktarları ise miristik asit % 0,88±0,13, palmitik asit % 25,73±1,54, palmitoleik asit % 0,64±0,11, stearik asit % 2,39±0,44, oleik asit % 20,21±2,68, linoleik asit % 46,91±2,96, linolenik asit % 0,13±0,1, γ -linolenik asit % 0,33±0,06 ve nervonik asit % 1±0,2 olarak bulunmuştur.

Frekans dağılımlarına göre çalışılan özellikler normal dağılım veya genotiplerin ya büyük ya da küçük ortalamaya kayması şeklinde olmuştur. İstatistiksel olarak genotipler arasında çok önemli farklar ($p=0,01$) bulunmuştur. Protein miktarı en fazla Fantom çeşidinde (% 46,33) bulunurken, yağ miktarı en fazla Çırpan 60 çeşidinde (%37,7) bulunmuştur.

Bununla birlikte Stoneville 468 çeşidi miristik asit, palmitoleik asit, oleik asit, ve nervonik asit oranları yönüyle en yüksek değerleri verirken, linoleik asit miktarı ile en yüksek 3. sırada yer almıştır.

VARIATION OF COTTON GENOTYPES FOR PROTEIN CONTENT, OIL AND FATTY ACID COMPOSITION

SUMMARY

Cotton has been cultivated by humans for centuries as a fiber crop having global significance. High percentage of oil and protein content of the cottonseed besides its fiber is also valuable. Cottonseed oil is used in the food industry and cottonseed meal is used as animal feed.

The goal of this work is to determine variability among cotton genotypes that will be used in breeding programs for oil contents, fatty acid composition and protein contents.

Firstly, 100 seed weights of 124 genotypes were determined and then kernels of the seeds were removed. For determining total oil ratio and fatty acid composition ASE (Accelerated Solvent Extraction) method and GC (Gas Chromatography) were used, respectively. Kjeldahl method used to analyze total protein content. Statistical analysis was performed with two replicates using SAS software packages (v9.0).

The average value of crude oil was % 31.2 ± 2.47 . Total oil content had ranged from % 37.70 to % 23.11. Averaged protein content was % 38 ± 2.06 . The protein content was ranged from % 34.17 to % 46.34. Averaged the amount of fatty acids were; myristic acid % 0.88 ± 0.13 , palmitic acid % 25.73 ± 1.54 , palmitoleic acid % 0.64 ± 0.11 , stearic acid % 2.38 ± 0.44 , oleic acid % 20.21 ± 2.68 , linoleic acid % 46.91 ± 2.96 , linolenic acid % 0.13 ± 0.1 , γ -linolenic acid % 0.33 ± 0.06 and nervonic acid % 1 ± 0.2 .

According to frequency distribution of the traits studied showed normal distribution or movement of genotypes to either larger or smaller means. Significant differences were found among genotypes ($p = 0.01$) for the traits. Phantom cultivar had maximum amount (46.33%) of protein while the Çirpan 60 cultivar had maximum amount (37.7%) of oil content.

Moreover, Stoneville 468 variety had the highest value for myristic acid, palmitoleic acid, oleic acid and nervonic acid content and it ranked as 3rd for linoleic acid.

TEŞEKKÜR

Bu tezin belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, ÜSKİM'in olanaklarından azami derecede faydalanmamı sağlayan değerli büyüğüm ve danışman hocam Prof. Dr. Yüksel BÖLEK'e, yüksek lisans yapmama vesile olan Bingöl Üniversitesi öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Adem BARDAK'a, analizlerde yardımını esirgemeyen Uzman Ayten COŐKUN'a, ÜSKİM Bitki Moleküler Genetik Laboratuvarındaki değerli arkadaşlarıma, bu teze maddi destek sağlayan KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne, bütün hayatım boyunca daima yanımda ve destek olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Safya No</u>
ÖZET	I
SUMMARY	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE METOT	6
3.1. Materyal.....	6
3.2. Metot	10
3.2.1. 100 Tohum ağırlığı (g).....	10
3.2.2. Örneklerin saklanması	10
3.2.3. Toplam yağ analizi	10
3.2.3.1. Örneklerin öğütülmesi.....	10
3.2.3.2. Örneklerin ekstraksiyonu	10
3.2.3.3. Balon jöjelerin sabit tartımı	10
3.2.3.4. Evaporatörden n-hekzan'ın uçurulması	11
3.2.4. Yağ asitleri analizi	11
3.2.4.1. Metil-esterleşme işlemi	11
3.2.4.2. Standart hazırlama	11
3.2.4.3. GC'de yağ asitleri analizi.....	12
3.2.5. Ham protein analizi	12
3.2.5.1. Tohumun öğütülmesi	12
3.2.5.2. Yaş yakma aşaması.....	12
3.2.5.3. Destilasyon aşaması	12
3.2.5.4. Titrasyon aşaması	13
3.2.5.5. İstatistiksel analizler.....	13
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	14
4.1. 100 Tohum Ağırlığı (g)	14
4.2. Protein Miktarı (%)	16
4.3. Yağ Miktarı (%).....	18
4.4. Yağ Asitleri Kompozisyonunun Belirlenmesi	21
4.4.1. Miristik asit	21

	<u>Sayfa No</u>
4.4.2. Palmitik asit.....	24
4.4.3. Stearik asit.....	26
4.4.4. Palmitoleik asit.....	29
4.4.5. Oleik asit.....	31
4.4.6. Nervonik asit.....	34
4.4.7. Linoleik asit.....	36
4.4.8. Linolenik asit.....	39
4.4.9. γ -Linolenik asit.....	41
4.5. İncelenen Özellikler ve Genotipler Arasındaki İlişkiler.....	44
4.5.1. Temel bileşenler analizi.....	44
4.5.2 Korelasyon analizi.....	45
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	52

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

YM	: Yağ Miktarı
GC	: Gaz Kromatografisi (Gas Chromatography)
ASE	: Hızlandırılmış Solvent Ekstraksiyonu (Accelerated Solvent Extraction)
FID	: Alev İyonlaştırma Dedektörü (Flammed Ionization Dedector)
TGK	: Türk Gıda Kodeksi
KOH	: Potasyum Hidroksit
NaOH	: Sodyum Hidroksit
N	: Azot
g	: Gram
Da	: Dekar
ml	: Mililitre
µl	: Mikrolitre
kp	: Kilopaskal
dak	: Dakika

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1 Genotiplerin 100 tohum ağırlıklarına göre dağılımı	16
Şekil 4.2. Genotiplerin protein miktarlarına göre dağılımı	18
Şekil 4.3. Genotiplerin yağ miktarlarına göre dağılımı	21
Şekil 4.4. Genotiplerin miristik asit miktarlarına göre dağılımı.....	23
Şekil 4.5. Genotiplerin palmitik asit miktarlarına göre dağılımı	26
Şekil 4.6 Genotiplerin stearik asit miktarına göre dağılımı	28
Şekil 4.7. Genotiplerin palmitoleik asit miktarına göre dağılımı	31
Şekil 4.8. Genotiplerin oleik asit miktarına göre dağılımı	33
Şekil 4.9. Genotiplerin nervonik asit miktarına göre dağılımı	36
Şekil 4.10. Genotiplerin linoleik asit miktarlarına göre frekans dağılımı.....	38
Şekil 4.11. Genotiplerin linolenik asit miktarlarına göre dağılımı	41
Şekil 4.12 Genotiplerin γ -linolenik asit miktarlarına göre dağılımı	43
Şekil 4.13. İncelenen özellikler arasındaki ilişkinin temel bileşenler analizi	44
Şekil 4.14. Genotipler arasındaki ilişkinin temel bileşenler analizi	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Seçilen pamuk genotipleri ve orijinleri	6
Çizelge 4.1. Genotiplerin 100 tohum ağırlıklarına (g) göre varyans analizi	14
Çizelge 4.2 Genotiplerin ortalama 100 tohum ağırlıkları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	14
Çizelge 4.3. Pamuk genotiplerinin protein miktarlarına (%) göre varyans analizi	16
Çizelge 4.4. Genotiplerin ortalama protein miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar ..	17
Çizelge 4.5. Pamuk genotiplerinin yağ miktarlarına (%) göre varyans analizi	19
Çizelge 4.6. Genotiplerin ortalama yağ miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	19
Çizelge 4.7. Pamuk genotiplerinin miristik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi	21
Çizelge 4.8. Genotiplerin ortalama miristik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	22
Çizelge 4.9. Pamuk genotiplerinin palmitik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi	24
Çizelge 4.10. Genotiplerin ortalama palmitik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	24
Çizelge 4.11. Pamuk genotiplerinin stearik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi	26
Çizelge 4.12. Genotiplerin ortalama stearik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	27
Çizelge 4.13. Pamuk genotiplerinin palmitoleik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi ...	29
Çizelge 4.14. Genotiplerin ortalama palmitoleik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	29
Çizelge 4.15. Pamuk genotiplerinin oleik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi	31
Çizelge 4.16. Genotiplerin ortalama oleik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	32
Çizelge 4.17. Pamuk genotiplerinin nervonik asit miktarlarına göre (%) varyans analizi	34
Çizelge 4.18. Genotiplerin ortalama nervonik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	34
Çizelge 4.19. Pamuk genotiplerinin linoleik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi	36
Çizelge 4.20. Genotiplerin ortalama linoleik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	37
Çizelge 4.21. Pamuk genotiplerinin linolenik asit miktarlarına (%) göre varyans analiz	39

Çizelge 4.22. Genotiplerin ortalama linoleik asit miktarları ve Tukey tesine göre oluşan gruplar	40
Çizelge 4.23. Pamuk genotiplerinin γ -linolenik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi ..	41
Çizelge 4.24. Genotiplerin ortalama γ -linolenik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar	42
Çizelge 4.25. İncelen özellikler arası ilişkilere ait pearson korelasyon katsayıları	47

1. GİRİŞ

Pamuk, dünya üzerinde hem tropik hem de subtropik bölgelerde yaygın olarak ekimi yapılan sıcak iklim endüstri bitkisidir. Pamukta çalışma alanı olarak genelde lif kalitesi ve verimi üzerinde durulmaktadır. Fakat tohumun kalitesi de önemlidir. Özellikle tohumun sahip olduğu yağ ve protein oranının yüksek olması pamuk bitkisinin beslenme değerini artırmaktadır. Kaliteli lifle birlikte yağ ve proteinin elde edilmesi çok daha fazla gelir getirecektir. Hayvancılık sektörün de ise pamuk çiğidi ya da pamuk tohumunun posası (küspe olarak) protein kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Dünyada lif üretimin de birinci sırada gelen pamuk bitkisinin tohumlar önemli bir yağ ve protein kaynağı olup; küspesi esasen konsantre protein olarak kullanılmaktadır. Üstelik kalite açısından pamuk tohumu yağı üstün besleyici özelliklere sahiptir. Pamuk tohumu yağı 3:1 oranın da doymamış ve doymuş yağ asidine sahip olması sebebiyle çoğu sağlık danışmanları tarafından önerilmektedir. Pamuk tohumu yağı palmitik ve stearik asit (doymuş) ve oleik ve linoleik (doymamış) yağ asidi yönünden zengindir (Ashokkumar ve Ravikesevan, 2011).

Pamuk tohumunun küresel yıllık üretimi 1,5 milyardan fazla insanın toplam protein ihtiyacını karşılayabilir fakat tohumlarda gossipol varlığı nedeniyle gıda hazırlama da kullanılamamaktadır. Pamuk tohumu yağı doğal olarak hidrojenize olmuş yağdır ve yeterli miktarda linolenik, linoleik, oleik, miristik, stearik ve palmitik yağ asitlerinin varlığından dolayı kalp sağlığı için uygun olup diğer yemeklik yağlarla karşılaştırıldığında buharlaşma noktası (232°C) olduğundan dolayı önemlidir ve kızarmış gıda endüstrisinde önem kazanmıştır (Saxena ve ark, 2011).

Pamuk yağı tüketimi yağ alımını etkilemeksizin vitamin E alımını önemli derecede arttırmaktadır. Pamuk yağı yetişkinler, gençler ve çocuklar için gerekli vitamin E kaynağıdır. E vitaminin günlük yeterli miktar da alınması sağlık açısından önemlidir, ayrıca bazı kanser türlerinde ve hastalıkları da (kalp hastalıkları gibi) önlemeye yardımcı olabilir. Pamuk yağından alınan vitamin E diğer besinlerden % 34 daha fazladır (Anonim, 2009).

Katı ve sıvı yağlar hem doymuş (C14:0, C16:0) hem de doymamış (C18:0, C18:1, C18:2) yağ asitlerinin birleşiminden oluşmaktadır. Pamuk yağı diğer aspir, mısır, soya, kolza ve ayçiçeği yağı gibi en doymamış yağlar arasında yer almaktadır. Pamuk yağı 2:1 oranında doymuş ve çoklu doymuş yağ asitlerine sahiptir ve genel olarak % 26-35

oranında doymuş yağ asidi (palmitik ve stearik), % 42-45 oranında çoklu doymuş yağ asidi (linoleik) ve % 18-24 oranında tekli doymuş yağ asidi (oleik) içeren, % 65-70 oranında doymamış yağ asitlerinden oluşmaktadır (Dinesh, 2003).

Pamuk öncelikli olarak lifi için yetiştirilmesine rağmen uluslar arası pazar da önemli yağlık tohum olarak yer almaktadır. Yağı inceltme işleminden sonra yemeklik yağ olarak kullanılabilir. Pamuk yağı, kolesterol ve trans yağ içermemesi, kararlı bir yapı göstermesi, diğer bitkisel yağlarla benzer tada sahip olması yüksek kaliteli ve oldukça çok yönlü olması, doğal lezzete, uzun raf ömrüne, düşük kızartma maliyetine sahip olması yönünden önemlidir (Nagappa, 2011).

Hidrojenlenmiş yağ bakımından ve palmitik asit yönünden zengin olan yağlara doğru yoğun bir şekilde eğilim vardır. Bunlar hem beslenmeye yararlı hem de hidrojenlenmeksizin yapısal gerekliliği yerine getirebilirler. Palmitik asit eksikliğindeki yağlar da ya oleik asit yada stearik asit tarafından bu gereksinim karşılanmaktadır. Bu şekil yağ asidi profilleri yağ asidi sentezinin genetik modifikasyonlarla bazı yağlı tohum türlerin de gerçekleştirilmiştir (Allan, 2002).

Yağlık tohum üretimi olarak dünya genelinde soya ve kolza tohumundan sonra dünya da 3. sırada gelen pamuk son yıllar da biyoyakıt olarak kullanılmaya başlanması ile daha çok dikkatleri çekmiştir. Bununla birlikte pamuk tohumunun yağ ve protein kalitesini artırmak için yapılan genetik uygulamalar, ıslah çalışmaları yetersiz ve kısıtlı olmuştur (Jiwen, 2012).

Pamuk tohumu yağı yüksek oranda antioksidan maddeler içerdiğinden dolayı besin maddeleri için yüksek sıcaklık ve daha uzun süre depolama açısında diğer yağlardan daha uzun ömürlüdür (Sekkar, 2011). Bu nedenle pamuk tohumu yağı ile yapılan cips ve benzeri kızartılmış ürünlerin raf ömrünün daha uzun sağlıklı olabileceğini bildirilmiştir (Sekkar, 2011).

Analitik kimya da sürekli kullanılmakta olan soxhlet ve sonikasyon gibi ekstraksiyon mekanizmaları analiz için daha fazla numune, daha fazla çözücü madde daha fazla zaman ve iş gücü gerektirmektedir. Son zamanlar da kullanılmaya başlayan Hızlandırılmış Solvent Ekstraksiyonu, Süperkritik Sıvı Ekstraksiyonu ise daha az çözücü madde ve daha hızlı sürede ekstraksiyon yapma gücüne sahiptir (Hanna, 2001).

Pamuk tohumunda yağ ve protein oranının yüksek olması özellikle hayvan besleme ve insan gıdası olarak kullanılmasından dolayı önemli bir özelliktir. Yeni pamuk çeşitleri geliştirirken mutlaka göz önünde tutulması gereken bu özellik, lifi için geliştirilen pamuğa bir katma değer kazandırmaktadır. Bu amaçla, elimizde mevcut bulunan ve farklı özellikler

yönüyle karakterizasyonu yapılan genetik stok materyalleri ve ekimi yapılan çeşitlerden oluşan 124 adet genotipin protein oranı, yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi ve en iyi kombinasyonu verecek genotipin seçilmesi hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Swern (1982) pamukta kabuklu ve kabuksuz tohum (iç) üzerine yaptığı araştırmada kabuklu tohumdan % 17-26 oranında, kabuksuzdan % 33-42 oranında yağ elde edildiğini ve protein oranlarının ise yine kabuklu tohumda % 19.4, kabuksuzda % 30.3 oranında elde edildiğini bildirmiştir.

Gotmare ve ark. (2003) 1998-2001 yılları arasında yaptıkları denemelerde, 22 yabancı pamuk genotipinde yağ oranlarının, % 10.26-22.89; *G. arboreum* L. türüne ait 6 genotipin, yağ oranlarının, % 17.61-19.59 arasında değiştiğini; kültürü yapılan 2 çeşidin yağ oranının ise % 18.52-19.26 arasında değişim gösterdiğini; tohum ağırlığı ile tohumdaki yağ oranı arasında çok düşük oranda bir pozitif ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Özer ve ark. (2006) pamuk tohumlarından lif elde edilen bir bitki olması ve üretiminde asıl amacın lif üretimi ve lif verimi olması ile birlikte, ortalama lif randımanının % 35-40 olması nedeniyle birim alandan elde edilen kütlünün % 60'ının çığit olduğunu ve çırçırılama sonrasında lifleri alınan tohumlarda (çığit) % 17-24 oranında yağ olduğunu bulmuşlardır. Yaklaşık 700 bin ha'lık bir alanda, 1.3 milyon ton çığit üretiminin yapılması, içerdiği düşük yağ oranına (% 17-24) rağmen, ülkemiz için pamuğu önemli miktarda yağ elde edilen bir bitki konumuna getirdiğini bildirmişlerdir.

Anonim (2006) pamuk tohumunun, kabuklu halde % 20 kadar yağ, % 23 kadar da protein içerdiği ve elde edilen yağ esas olarak yemeklik, sanayide de sabun, deterjan gibi birçok alanda kullanılmakta olduğu bildirilmiştir. Ancak pamuk tohumunda toksik (fenolik) bir madde olan gossipol'un varlığı, çok miktarda üretilen bu ürünün kullanımında olumsuzluklara sebep olmaktadır. Gossipol, ham yağa koyu bulanık renk verdiği için ötürü, elde edilen yağın ağartma işlemleri, yemeklik yağın üretim maliyetini arttırmaktadır. Öte yandan da yağı alınan pamuk küspesinin taşıdığı serbest gossipol, küspenin yem karmalarında kullanılmasını sınırladığını bildirmişlerdir.

Karahan (2007) üç farklı pamuk çeşidinde soxhlet yöntemine göre yapılan yağ analizinde PAUM15 çeşidinin ortalama % 21 yağ oranına, Çukurova1518 çeşidinin % 17.42 yağ oranına, Deltaopal % 16.08 yağ oranına sahip olduğunu bildirmiştir. Çalışmadaki yağ asidi kompozisyonunda ortalama değerleri; linoleik asitte % 61,4, palmitik asitte % 22, oleik asitte % 13,6, stearik asitte % 1,9 ve miristik yağ asit de % 0,5 olarak bulunmuştur.

Meng ve ark (2009) Çin'de farklı zamanlarda ve farklı bölgelerde yapmış oldukları çalışmada koza olgunlaşma süresi, protein ve yağ içeriği ile yaptıkları çalışmada tahmini

ve bulunan (sayılan) koza olgunlaşma süreleri ile protein oranı arasında iyi bir uygunluk bulduklarını bildirmişlerdir. Farklı zaman da çiçeklenmeyle protein oranında da farklılık olduğunu bildirmişlerdir.

Anonim (2009) pamuk yağı; *Gossypium hirsutum* veya *Gossypium barbadense* tohumlarından elde edilen, karakteristik tadı ve kokusu olan, oldukça koyu renkli (kırmızı kahverengi) bir yağ olduğu ve % 13- 44 oleik ve % 33- 58 linoleik asit içerdiği için oleik linoleik asit grubu yağlar arasında yer aldığı ve en önemli doymuş yağ asidinin ise % 17- 29 oranındaki palmitik asit olduğu bildirilmiştir.

Khan (2010) da Pakistan'da 8 farklı pamuk çeşidi ile yaptıkları çalışmalarda pamuk tohumu yağı oranının % 27,52 ile % 30,15 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Adesina ve ark (2013) biodizel üretimi için pamuk yağlarını Lipaz B (Novozim 435) enzimi ile hidrolize etmiştir ve çalışmada yağ asitleri oranlarını; miristik (C14) 0,9, palmitik (C16) 26,9, stearik (C18) 2,1, oleik (C18:1) 16,4, linoleik (C18:2) 53,5, ve linolenik (C18:3) 0,2 olarak bulmuşlardır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

KSÜ, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü tohumluk odasında mevcut genetik stok materyalleri arasından *Gossypium hirsutum* L., *G. barbadense* L. ve *G. herbaceum* L. türlerinden olmak üzere orijini farklı olan ve farklı karakteristik özelliklere sahip 124 adet genotip seçilmiştir (Çizelge 3.1). elde edilen tohumlar 2012 yılında hasat edilmiştir.

Çizelge 3.1. Seçilen pamuk genotipleri ve orijinleri

No	Genotip	Tür	Orijin
1	1118-Glandless	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
2	152-F	<i>G. hirsutum</i>	Rusya
3	153-F	<i>G. hirsutum</i>	Rusya
4	2421-A	<i>G. hirsutum</i>	Rusya
5	BA 308	<i>G. hirsutum</i>	
6	4-SB (4 SP)	<i>G. hirsutum</i>	Arnavutluk
7	8106-2	<i>G. barbadense</i>	A.B.D.
8	Lider	<i>G. hirsutum</i>	
9	93 FF 01	<i>G. hirsutum</i>	
10	Acala Maxa	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
11	Acala-172	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
12	Acala-552	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
13	Ak-4	<i>G. hirsutum</i>	Rusya
14	Aktaş-3	<i>G. hirsutum</i>	Azerbaycan
15	Albania-6172	<i>G. hirsutum</i>	Arnavutluk
16	Aleppo 1	<i>G. hirsutum</i>	Suriye
17	Aleppo 40	<i>G. hirsutum</i>	Suriye
18	Aşkabat-71	<i>G. barbadense</i>	Türkmenistan
19	Aşkabat-91	<i>G. barbadense</i>	Türkmenistan
20	Aydın-110	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
21	Azerbaycan 3038	<i>G. hirsutum</i>	Azerbaycan
22	Bahar 82	<i>G. barbadense</i>	Türkmenistan
23	Bahar-14	<i>G. barbadense</i>	Türkmenistan
24	Beli İzvor-432	<i>G. hirsutum</i>	Bulgaristan
25	Belserroms-30	<i>G. hirsutum</i>	
26	Bsc-4	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
27	Ca-228	<i>G. hirsutum</i>	Afrika
28	Carmen	<i>G. hirsutum</i>	Avustralya
29	Caskot Br-1	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
30	Corina	<i>G. hirsutum</i>	İspanya
31	Crinkle Leaf	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
32	Çırpan 60	<i>G. hirsutum</i>	Bulgaristan
33	Çukurova 1518	<i>G. hirsutum</i>	Adana

Çizelge 3.1 Devam

No	Genotip	Tür	Orijin
34	Çun S-1	<i>G. hirsutum</i>	Antalya
35	Delcerro	<i>G. hirsutum</i>	Venezuela
36	Deltaopal	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
37	Dpl-388	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
38	Dpl-20	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
39	Dpl-50	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
40	Dpl-5409	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
41	Dpl-5614	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
42	Erşan-92	<i>G. hirsutum</i>	K.Maraş
43	Europa-1752	<i>G. hirsutum</i>	
44	Fibermax 819	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
45	Fibermax 832	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
46	Fibermax 958	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
47	G.B.58	<i>G. barbadense</i>	Mısır
48	Garant	<i>G. hirsutum</i>	Arnavutluk
49	Gedera-5	<i>G. hirsutum</i>	İsrail
50	Giza 70	<i>G. barbadense</i>	Mısır
51	Giza 45	<i>G. barbadense</i>	Mısır
52	Giza 75	<i>G. barbadense</i>	Mısır
53	Golda	<i>G. hirsutum</i>	
54	Gürelbey	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
55	Is 2	<i>Gossypium sp.</i>	İsrail
56	Kashinat	<i>Gossypium. sp</i>	Hindistan
57	Lachata	<i>G. hirsutum</i>	İspanya
58	Maraş 92	<i>G. hirsutum</i>	K.Maraş
59	Marcel Leaf (Brown)	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
60	Maydos Yerlisi	<i>G. herbaceum</i>	Hindistan
61	Mc Nair 235-612	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
62	Mc Namara	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
63	Ozbek-142	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
64	Nata	<i>G. hirsutum</i>	İspanya
65	Nazilli 342	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
66	Nazilli 84S	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
67	Nazilli M-503	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
68	Şahin 2000A	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
69	Nektarsız	<i>G. hirsutum</i>	
70	Nieves	<i>G. hirsutum</i>	Avustralya
71	Nsch 777	<i>Gossypium sp</i>	Hindistan
72	Okra 201	<i>G. hirsutum</i>	Fildişi
73	Okra 204	<i>G. hirsutum</i>	Fildişi
74	Okra Frego	<i>G. hirsutum</i>	
75	P.D. 0648	<i>G. hirsutum</i>	
76	Paymaster 2379	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.

Çizelge 3.1 Devam

No	Genotip	Tür	Orijin
76	Paymaster 2379	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
77	Paymaster 330	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
78	R-5 (STG-6)	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
79	Rknr 261	<i>G. hirsutum</i>	
80	Sahel 1	<i>G. hirsutum</i>	İran
81	Sayar-314	<i>G. hirsutum</i>	K.Maraş
82	Semerkant Uzbek	<i>G. hirsutum</i>	Özbekistan
83	Semu SS7G	<i>G. hirsutum</i>	Avustralya
84	Sg 404	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
85	Sg 501	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
86	Sindos 80	<i>G. hirsutum</i>	Yunanistan
87	Siocra	<i>G. hirsutum</i>	Avustralya
88	Sivon	<i>G. hirsutum</i>	
89	Sphinx V	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
90	Stg 14	<i>G. hirsutum</i>	
91	Stn 8a	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
92	Stoneville 453	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
93	Suregrow 125	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
94	Şahin 2000	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
95	Tamcot CABCS	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
96	Tamcot Luxor	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
97	Tamcot Pyramid	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
98	Tamcot Sp 37-N	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
99	Tamcot Sphinx	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
100	Taşkent 6	<i>G. hirsutum</i>	Özbekistan
101	TEKS	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
102	Tky 9409	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
103	Togo	<i>G. hirsutum</i>	Afrika
104	Veramine	<i>G. hirsutum</i>	İran
105	Zeta 2	<i>G. hirsutum</i>	Yunanistan
106	Deve Tüyü	<i>G. hirsutum</i>	
107	Kurak 2	<i>G. hirsutum</i>	
108	NGF-63	<i>G. hirsutum</i>	
109	Lifsiz	<i>G. hirsutum</i>	
110	Aşkat 100	<i>G. hirsutum</i>	Türkmenistan
111	Ege 69	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
112	Gossipolsüz 86	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
113	Kurak 1	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
114	Spnxhqbıs-1-94	<i>G. hirsutum</i>	Türkiye
115	Delcerro (G)	<i>G. hirsutum</i>	Türkiye
116	Yeşil Lif	<i>G. hirsutum</i>	Nazilli
117	Acala Royale	<i>G. hirsutum</i>	Türkiye
118	Acala Prema	<i>G. hirsutum</i>	Türkiye

Çizelge 3.1 Devam

No	Genotip	<i>Tür</i>	Orijin
119	YB193	<i>G. hirsutum</i>	Türkiye
120	YB194	<i>G. hirsutum</i>	Türkiye
121	YB195	<i>G. hirsutum</i>	Türkiye
122	YB196	<i>G. hirsutum</i>	Türkiye
123	Stv 468	<i>G. hirsutum</i>	A.B.D.
124	Fantom	<i>G. hirsutum</i>	K.Maraş

3.2. Metot

3.2.1. 100 Tohum ağırlığı (g)

Delinte edilmiş genotiplerden 100 adet elle sayılmış ve hassas terazide (4 haneli) tartılmıştır. Pens yardımıyla tohum kabuğu çatlatılmış ve iç kısmı çıkarılmıştır. Tohum kabukları ve iç kısmı birbirinden ayrılarak kabuk ve iç ağırlıkları gram olarak tekrar belirlenmiştir.

3.2.2 Örneklerin saklanması

Pamuk tohumundan elde edilen iç kısımlar 15ml falkon tüplere alınarak analiz yapılana kadar +4°C de saklanmıştır.

3.2.3. Toplam yağ analizi

3.2.3.1. Örneklerin öğütülmesi

Tohumlar öğütülmemiş halde etüvde 103°C'de 2 saat kurutulmuştur. Desikatörde yarım saat tutularak soğutulmuş ve nemi alınmış, soğutulan tohumlar mikro öğütücü yardımıyla öğütülerek toz haline getirilmiştir. Öğütülen numuneler nemlenmemesi için desikatöre tekrar konulmuştur. Nemlenmeyi önlemek için desikatör içinde silika jel bulundurulmuştur.

3.2.3.2 Örneklerin ekstraksiyonu

Toz halindeki numuneden 1 g tartılmış ve ASE cihazının viyallerine yerleştirilip cihaza yüklenmiştir. Yüksek saflıkta azotla çalışan ASE cihazında n-hekzan kullanılmıştır. n-hekzanın optimum çalışma sıcaklığı 80°C olduğundan dolayı cihazın fırını bu sıcaklığa kadar ısıtılmış ve n-hekzan viyallerin içindeki örnekten 30 dakika boyunca geçirilerek numunenin sahip olduğu yağları ekstrakte etmesi sağlanmıştır. Ekstrakte işlemi bitince örnekten elde edilen n-hekzan içindeki yağ, cihazın alt kısmında bulunan toplama kabında biriktirilmiştir.

3.2.3.3 Balon jojelerin sabit tartımı

Elde edilen ekstrakte örneği balon jöjelere aktarılıp evaporatör yardımıyla uçurulmuştur. Bunun için balon jöjelerin sabit tartımda olması gerekmektedir. Balon jöjeler 103°C'de 1 saat tutulmuş daha sonra yarım saat desikatörde bekletilmiş ve soğuması sağlanmıştır. Bu işlem 3 defa tekrarlanmıştır.

3.2.3.4 Evaporatörden n-hekzan'ın uçurulması

Ekstrakte edilen numuneler balon jodelere konulmadan önce boş olarak tartılarak darası alınmış ve ilk tartım yapılmıştır. Ekstrakte edilerek elde edilen numuneler sabit tartıma gelen balon jodelere aktarılmıştır. Evaporatör içinde ki su 80°C' ye geldiğinde balon joje içindeki n-hekzan uçurulmuştur. Bu işlem yaklaşık 15 dakika sürmektedir. Bu işlem tamamlanınca balon joje üzerinde kalan su ve joje içinde kalabilecek olan uçucunun da uçurulması için tekrar balon joje 103°C' de 1 saat etüve bırakılmış daha sonra yarım saat soğumaya bırakılmış ve nemin alınması için desikatöre tekrar konulmuştur. Bu işlemde tamamlandıktan sonra 2. tartım yapılmış ve 2. tartımdan ilk tartım sonucu çıkarılmıştır. 1 g dan elde edilen toplam yağ miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır. Örneklerin yağ miktarı aşağıda verilen formül ile belirlenmiştir (Karahana, 2007).

$$YM = \frac{a}{M(g)} \times 100$$

YM: yağ miktarı (%)

a: balon jodede biriken yağ miktarı (g)

M: numune ağırlığı (g)

3.2.4. Yağ asitleri analizi

Yağ asitleri analizi Shimadzu marka gaz kromatografi (GC) cihazında yapılmıştır.

3.2.4.1. Metil-esterleşme işlemi

Tohumdan ekstrakte edilen yağdan 15 ml'lik bir cam tüpe 0,1 g (yaklaşık 2-3 damla) alınmıştır. Üzerine 10 ml n-hekzan eklenerek, kapak kapatılmış ve tüp kuvvetlice çalkalanmıştır. Bunun da üzerine 2 N 0,5 ml metanollü KOH çözeltisi eklenerek kapak kapatılıp tekrardan çalkalanmıştır. Tüp 1-2 saat boyunca karanlık ortam da bekletilmiş ve üst fazın berraklaşması sağlanmıştır. Üst tarafta biriken berrak kısımdan 2 ml alınarak GC viyallerine konulmuş ve analize hazır edilmiştir.

3.2.4.2. Standart hazırlama

Standartlar FAME 37 standart karışım içinde 37 farklı yağ asidi bulunmaktadır. Bu standartların % oranları bilinmektedir. Standartlar cihaza yüklendikten sonra standartların miktarları girilerek ve tanımlayarak cihaza okutulmuştur. Enjekte yaptığımız numunenin yağ asidi çeşidi ve % oranı bu işlem sonucunda belirlenmiştir.

3.2.4.3. GC’de yağ asitleri analizi

Metil-esterleşme işleminden sonra içerisinde 2 ml örnek olan viyaller cihaza yerleştirilmiştir. Örnekten 1µl alarak 240°C’deki enjeksiyon portuna enjekte edilmiştir. Cihaz bunu 1/100 oranında bölerek ve taşıyıcı faz yardımıyla 177 kp basınçla kolona (TRCN 100 Techno Chroma) göndermiştir. Kolona gelen numune tekrar 70°C sıcaklığa düşürerek 5 dakika arayla 2°C artırarak 240°C’ ye tekrar çıkarmıştır. Bu program doğrultusunda metil-esterlerine çevrilmiş olan yağ asitleri kolonda farklı molekül büyüklüklerine göre ayrılarak ilerlemesi sağlanmıştır. Burada kolona terk etme sıralarına göre dedektöre gelirler. Dedektör (FID-alev iyonlaştırma dedektörü) 250°C’ye tekrar yakarak iyonlarına ayırıştırır. Dedektörü ilk çözücü terkeder. İyon yoğunluğuna göre sinyal olarak kromatogram olmuş ve baseline’ da pik oluşturarak yağ asitleri analiz edilmiştir.

3.2.5. Ham protein analizi

Burada amaç protein ihtiva eden maddelerde ham protein elde etmektir. Protein miktarları TS EN ISO 20483 metoduna göre yapılmıştır.

3.2.5.1. Tohumun öğütülmesi

Pamuk tohumu mikro öğütücüde homojen olarak öğütülmüş ve toz haline gelmesi sağlanmıştır.

3.2.5.2. Yaş yakma aşaması

Öğütülen örnekten 1g tartılarak ve Kjeldahl yakma tüpüne konulmuştur. Üzerine 2 adet katalizör tablet ve 25 ml % 95-98’lik sülfürik asit eklenmiştir. Kjeldahl tüpü yağ yakma ünitesine yerleştirilerek 420°C’de 60 dakika yakılmıştır. Solüsyonun rengi berrak, açık yeşilimsi hal alıncaya kadar yakılıp, sonra 30 dakika daha yakılmıştır. Bu işlem bittikten sonra tüpler yağ yakma ünitesinden alınarak oda sıcaklığında soğutulmuştur.

3.2.5.3. Destilasyon aşaması

Yaş yakmadan sonra soğutulan tüpler destilasyon cihazına yerleştirilmiştir. İçerisinde 25 ml borik asit bulunan erlen de amonyak toplama ünitesinin altına yerleştirilmiştir. Cihaz otomatik olarak 100 ml % 35’lik NaOH’u (Sodyum Hidroksit) Kjeldahl tüpüne ekleyerek numunede bulunan amonyağı çözerek toplama ünitesindeki erlene bırakmıştır. Bu işlem 5 dakika sürmüştür. Örnek olmayan bir tüp de destile edilerek kontrol okumada kullanılmıştır.

3.2.5.4. Titrasyon aşaması

Erlen de toplanan destilata 5-6 damla Metilen Mavisi-Metilen kırmızısı damlatılmıştır. Stok haldeki 0,2N HCl (hidroklorik asit) yardımıyla otomatik büret ile titre edilmiştir. Harcanan HCl ml olarak kaydedilecek. Sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\%N(\text{Azot}) = \frac{(V2-V1)*N*0,014*100}{m}$$

V2= ilk harcanan 0,2 N HCl

V1= kör de harcanan 0,2 N HCl

N= HCl normalitesi

m= numune miktarı(g)

0,014= Azotun ekivalen ağırlığı

Bu formülle toplam azot miktarı bulunmuş ve 6,25 çevirme faktörü ile çarpılarak protein miktarı bulunmuştur.

3.2.5.5 İstatistiksel analizler

Genotiplere ait ortalamalar Tukey testine göre karşılaştırılmıştır. Analizler için SAS (v.9.0) paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Genetik stoktan seçilmiş olan 124 farklı genotipten, 2 tekerrürlü olarak elde edilen protein oranı, yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi çalışmasının sonuçları SAS (v9.0)'da Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde Varyans Analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey testine göre istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Çıkan sonuçlar ayrıntılı şekilde aşağıda verilmiştir.

4.1. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Yapılan varyans analizi sonucu genotipler arasındaki 100 tohum ağırlığı ortalaması yönüyle önemli farklılık ($p<0,01$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1). 100 tohum ağırlıklarına ilişkin ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar Çizelge 4.2'de verilmiştir. 100 tohum ağırlıklarına ait frekans tablosu ise Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Genotiplerin 100 tohum ağırlıklarına (g) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	360,06	2,92	5,92**
Hata	124	60,81	0,49	
Genel	247	422,22		

** , $p<0,01$

Genotiplerin 100 tohum ağırlığı Tukey testine göre karşılaştırılmış ve ortalama değer $10,19\pm 1,21$ g olarak bulunmuştur. Bu miktarlar 7,91 g ile 13,92 g arasında değişmektedir. 100 tohum ağırlığı en yüksek çıkan genotipler Ak-4 (13,92 g), Delcerro (13,52 g), Acala Maxa (13,50 g), Zeta-2 (12,81 g), YB195 (12,64 g), YB196 (12,61 g) olarak bulunurken, en düşük miktara sahip olan genotipler ise Okra-Frego (7,91 g), Sg 404 (8,29 g), Sindos 80 (8,32 g), Fantom (8,39 g) olmuştur (Çizelge 4.2).

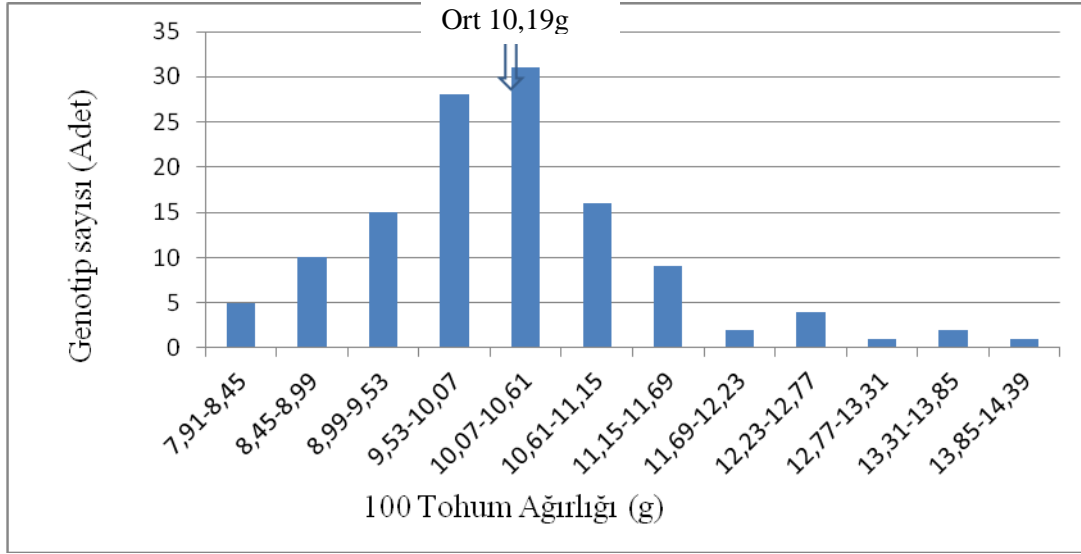
Çizelge 4.2 Genotiplerin ortalama 100 tohum ağırlıkları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort (g)	Grup	Genotip	Ort (g)	Grup	Genotip	Ort (g)	Grup
Ak-4	13,92	a	Sayar-314	10,42	b-1	Ca-228	9,78	d-1
Delcerro	13,52	a-b	Şahin 2000	10,40	b-1	Azerbaycan 3038	9,77	d-1
Acala Maxa	13,50	a-c	Gürelbey	10,39	b-1	Rknr 261	9,76	d-1
Zeta 2	12,81	a-d	Maraş 92	10,39	b-1	Stoneville 453	9,73	d-1
YB195	12,64	a-e	Lachata	10,36	b-1	Lider	9,73	d-1
YB196	12,61	a-f	Kurak 1	10,31	c-1	Togo	9,72	d-1

Çizelge 4.2 Devam

Genotip	Ort(g)	Grup	Genotip	Ort (g)	Grup	Genotip	Ort (g)	Grup
Is 2	12,58	a-f	Aleppo 1	10,31	d-1	Albania-6172	9,67	d-1
Aydın-110	12,55	a-g	Aşkabat-71	10,28	d-1	Garant	9,65	d-1
Veramine	11,79	a-h	Sahel 1	10,28	d-1	Paymaster 330	9,65	d-1
Ege 69	11,78	a-h	Gossipolsüz 86	10,27	d-1	Taşkent 6	9,62	d-1
Kashinat	11,67	a-i	Aşkabat 100	10,27	d-1	Dpl-5409	9,45	e-1
8106-2	11,56	a-j	152-F	10,23	d-1	Okra 204	9,45	e-1
TEKS	11,53	a-j	Semerkant Uzbek	10,22	d-1	Tamcot Pyramid	9,43	f-1
Acala-172	11,34	a-k	YB194	10,17	d-1	Suregrow 125	9,37	g-1
G.B.58	11,33	a-k	Golda	10,16	d-1	Dpl-5614	9,36	h-1
NGF-63	11,30	a-k	Çırpan 60	10,15	d-1	Nazilli 84S	9,31	h-1
Şahin 2000A	11,28	a-k	Europa-1752	10,14	d-1	Aktaş-3	9,30	h-1
Bsc-4	11,17	a-k	Gedera-5	10,14	d-1	Nazilli M-503	9,24	h-1
P.D. 0648	11,16	a-k	Stg 14	10,14	d-1	Tamcot CABCS	9,24	h-1
1118-Glandless	11,15	a-k	Belserroms-30	10,11	d-1	Crinkle Leaf	9,16	h-1
Giza 75	11,15	a-k	Aleppo 40	10,09	d-1	Dpl-20	9,15	h-1
Giza 45	11,14	a-k	Deltaopal	10,09	d-1	Ozbek-142	9,10	h-1
Bahar-14	11,13	a-k	Sivon	10,08	d-1	Çun S-1	9,10	h-1
153-F	11,06	a-l	Mc Nair 235-612	10,08	d-1	Stn 8a	9,06	h-1
4-SB (4 SP)	11,04	a-l	BA 308	10,06	d-1	Dpl-388	9,04	m
Acala Royale	11,00	a-l	Corina	10,04	d-1	Dpl-50	8,99	h-1
Nsch 777	10,97	a-l	Tamcot Sp 37-N	10,02	d-1	Stv 468	8,99	h-1
2421-A	10,93	a-l	Erşan-92	10,01	d-1	Fibermax 958	8,96	h-1
Semu SS7G	10,91	a-l	Fibermax 832	10,00	d-1	Nata	8,91	h-1
Okra 201	10,88	a-l	Nazilli 342	9,97	d-1	Mc Namara	8,91	h-1
Tamcot Sphinx	10,80	a-l	Acala-552	9,97	d-1	Lifsiz	8,84	h-1
Paymaster 2379	10,79	a-l	Siocra	9,96	d-1	Fibermax 819	8,71	h-1
Carmen	10,74	a-l	Çukurova 1518	9,92	d-1	Marcel Leaf (Brown)	8,68	h-1
Tky 9409	10,72	b-1	Nieves	9,92	d-1	Sg 501	8,64	h-1
Deve Tüyü	10,62	b-1	Giza 70	9,88	d-1	Aşkabat-91	8,54	i-1
Yeşil Lif	10,59	b-1	Delcerro (G)	9,87	d-1	Maydos Yerlisi	8,39	j-1
YB193	10,58	b-1	Nektarsız	9,84	d-1	Fantom	8,39	j-1
Spnxhqbps-1-94	10,51	b-1	Acala Prema	9,82	d-1	Sindos 80	8,32	k-1
Caskot Br-1	10,50	b-1	93 FF 01	9,81	d-1	Sg 404	8,29	k-1
Kurak 2	10,46	b-1	R-5 (STG-6)	9,80	d-1	Okra Frego	7,91	l
Bahar 82	10,45	b-1	Tamcot Luxor	9,80	d-1			
Sphinx V	10,44	b-1	Beli İzvor-432	9,80	d-1			
Ortalama: 10,19±1,21g, St. Sapma: 1,21, CV (%): 6,90								

Genotiplerin yağ miktarlarına göre frekans dağılım grafiği normal bir dağılım göstermiştir. Genotiplerin genel olarak ortalamaya daha yakın oldukları görülmüştür (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Genotiplerin 100 tohum ağırlıklarına göre dağılımı

4.2. Protein Miktarı (%)

Yapılan varyans analizi sonucu genotipler arasında protein miktarı yönüyle önemli farklılık ($p < 0,01$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3). Protein miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar Çizelge 4.4’de, genotip dağılımlarını gösteren frekans tablosu ise Şekil 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Pamuk genotiplerinin protein miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genotip	123	956,74	7,71	9,85**
Hata	124	96,34	0,78	
Genel	247	1053,08		

** , $p < 0,01$

Protein miktarları Tukey testine göre karşılaştırılmış ve ortalama % $38 \pm 2,06$ olarak bulunmuştur. Bu miktar genotiplere göre, % 34,17 ile % 46,34 arasında bir varyasyon göstermiştir. Protein miktarı yüksek çıkan genotipler arasında Fantom (% 46,34), YB195 (% 43,08), Acala Maxa (% 42,40) bulunurken, en düşük protein miktarı Paymaster-2379 (% 34,17) ve Carmen (% 34,21) genotiplerinde saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Mert ve ark. (2004) 2 farklı lokasyonda yürüttükleri denemelerinde, kabuklu tohum ile yaptıkları analizde protein miktarı ortalama % 25,5 olarak bulmuş ve genotip olarak

kullanılan Suregrow 125'in protein miktarı % 26,2 iken, bizim çalışmamızda (iç olarak analiz) bu genotipin protein miktarı % 38,4 olarak bulunmuştur. Ananonim (2009) pamuk tohumu üzerine kabuklu ve kabuksuz olarak yapılan çalışmalarda, kabuklu olarak yapılan analizlerde protein miktarının % 19,4 ve kabuksuz olarak % 30,3 olduğunu; Tunç (2007) gravimetrik yöntemle havlı tohum, havsız tohum ve tohum içi ile yaptıkları çalışmada protein miktarlarını sırasıyla % 20,7, % 23 ve % 35,7 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. 124 farklı genotip ve kabuksuz tohum içi ile yaptığımız çalışmamızda protein miktarı % 38±2,06 olarak Tunç (2007) paralel ve diğer çalışmalardan yüksek bulunmuştur. Bu durum çok farklı genotiplerin çalışmamızda kullanılmış olmasından kaynaklanabilir.

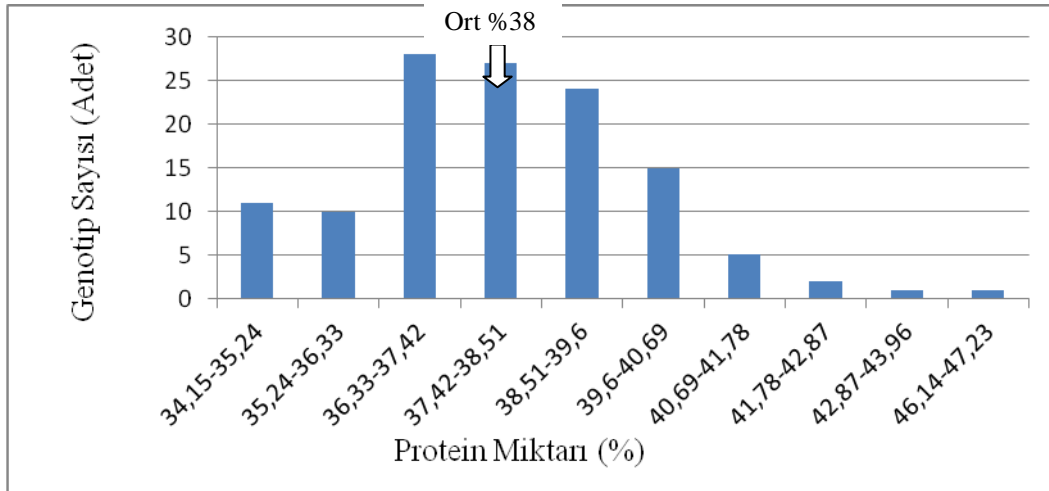
Çizelge 4.4. Genotiplerin ortalama protein miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Fantom	46,33	a	Nazilli 342	38,74	c-r	Semu Ss7g	36,93	g-w
YB195	43,08	a-b	YB193	38,73	c-r	Nsch 777	36,86	g-w
Acala Maxa	42,4	a-c	Erşan 92	38,67	c-r	Okra Frego	36,82	h-w
Albania 6172	41,93	b-c	Sindos 80	38,64	c-r	Beli İzvor 432	36,78	h-w
Garant	41,26	b-e	Semerkant Uzbek	38,57	c-t	Stg 14	36,76	h-w
Togo	41,18	b-f	Okra 201	38,54	c-t	Kurak 1	36,75	h-w
Lachata	41,12	b-f	Siocra	38,48	c-u	Nata	36,72	h-w
Spnxhqbps-1-94	40,84	b-g	Deve Tüyü	38,44	c-v	Tamcot Sp 37N	36,72	h-w
YB196	40,7	b-h	Nektarsız	38,44	c-v	Bahar 82	36,7	h-w
Lifsiz	40,46	b-ı	Dpl 50	38,36	d-u	Paymaster 330	36,6	ı-w
Aktaş 3	40,46	b-ı	Sahel 1	38,33	d-u	Gossipolsüz 86	36,59	ı-w
Nazilli M 503	40,4	b-j	Sg 404	38,27	d-u	Mc Nair 235-612	36,59	ı-w
Ege 69	40,17	b-k	Aşkabat 71	38,25	d-u	Giza 45	36,55	ı-w
Stn 8a	39,96	b-l	Lider	38,24	d-u	Aleppo 1	36,47	ı-w
8106-2	39,94	b-m	1118 Glandless	38,22	d-u	Dpl 388	36,42	j-w
Veramine	39,92	b-m	R 5 (STG 6)	38,1	d-w	Şahin 2000	36,4	j-w
Acala Prema	39,91	b-m	Fibermax 832	38,08	d-w	Şahin 2000A	36,38	k-w
Giza 75	39,9	b-m	Okra 204	38,06	d-w	Dpl 5409	36,35	k-w
P.D. 0648	39,89	b-m	Suregrow 125	38,04	d-w	Delcerro (G)	36,34	k-w
152 F	39,86	b-m	Kashinat	37,98	d-w	Bahar 14	36,29	k-w
Aleppo 40	39,7	b-m	Stv 468	37,98	d-w	Crinle Leaf	36,29	k-w
2421 A	39,66	b-m	BA 308	37,94	d-w	Deltaopal	36,24	k-w
Bsc 4	39,62	b-n	Corina	37,87	e-w	Tamcot Luxor	36,24	k-w
Acala 172	39,62	b-n	Is 2	37,84	e-w	Dpl 5614	36,13	l-w
Teks	39,56	b-n	Azerbaycan 3038	37,75	e-w	Tamcot CABCS	36,13	l-w
Giza 70	39,53	b-n	Acala 552	37,75	e-w	Giza 91	35,93	m-w
Aşkabat 100	39,5	b-n	Nieves	37,74	e-w	Fibermax 819	35,64	n-w
Kurak 2	39,43	b-o	YB194	37,63	e-w	Ca 228	35,48	o-w
Ngf-63	39,42	b-o	Delcerro	37,58	e-w	Çun S-1	35,45	o-w
Golda	39,41	b-o	Gürelbey	37,53	e-w	Fibermax 958	35,19	p-w

Çizelge 4.4 Devam

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Marcel Leaf(Brown)	39,37	b-o	Taşkent 6	37,51	e-w	Mc Namara	35,12	q-w
Gedera 5	39,36	b-o	Acala Royale	37,47	e-w	Tamcot Pyramid	35,08	r-w
G.B. 58	39,35	b-o	Maraş 92	37,43	e-w	153 F	34,78	r-w
Çukurova 1518	39,31	b-o	Caskot Br 1	37,39	e-w	93 FF01	34,72	s-w
Sivon	39,14	b-p	Maydos Yerlisi	37,31	e-w	4-SB(4SP)	34,62	t-w
Aydın-110	39,14	b-p	Ozbek 142	37,2	f-w	Rknr 261	34,52	u-w
Yeşil Lif	39,07	b-q	Sg 501	37,09	g-w	Dpl 20	34,46	v-w
Tky 9409	39,05	c-q	Sayar 314	37,04	g-w	Çırpan 60	34,44	v-w
Zeta 2	38,98	c-q	Sphinx V	37,03	g-w	Carmen	34,2	w
Tamcot Sphinx	38,89	c-q	Stoneville 453	36,98	g-w	Paymaster 2379	34,16	w
Nazilli 84S	38,88	c-q	Ak 4	36,98	g-w			
Europa 1752	38,77	c-r	Belserroms 30	36,97	g-w			
Ortalama: % 38, St. Sapma: 2,06, CV (%): 2,32								

Genotiplerin protein miktarlarına ait frekans dağılım grafiğinde normal bir dağılım görülmekle birlikte, düşük olan ortalamaya doğru bir eğilim vardır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Genotiplerin protein miktarlarına göre dağılımı

4.3. Yağ Miktarı (%)

Yapılan varyans analizi sonucuna göre genotipler arasında yağ miktarı yönüyle önemli farklılık ($p < 0,01$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5). Yağ miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Yağ miktarlarına ait frekans tablosu Şekil 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Pamuk genotiplerinin yağ miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	1191,06	9,68	3,71**
Hata	124	320,81	2,60	
Genel	247			

** , p<0,01

Genotiplerin yağ miktarları, Tukey testine göre karşılaştırılmış ve ortalama yağ miktarı % 31,2±2,47 olarak bulunmuştur. Genotiplere göre yağ miktarları % 23,11 ile % 37,70 arasında varyasyon göstermiştir. Yağ miktarı yüksek çıkan genotipler Çırpan 60 (% 37,70), Dpl 5409 (%36,28) ve Tamcot Sphinx (% 35,84) olarak belirlenmiştir. Yağ miktarı düşük çıkan genotipler ise Fantom (% 23,11), Garant (% 26,29) ve Gürelbey (% 26,62) olarak bulunmuştur. Burada protein miktarı yüksek çıkan Fantom'un yağ miktarı yönünden ise düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Alkaya (2010) çirçir sonrası pamuk tohumunda (çiğit) % 17-24 oranında yağ olduğunu, Anonim (2009) pamuk tohumunun kabuklu olarak yağ içeriğinin % 17-26, kabuksuz olarak ise % 33-42 oranında olduğunu, Quampah (2012) tohum içi ile yaptıkları çalışmada yağ miktarının % 22,68-36,83 arasında değiştiği ve ortalama miktarının ise % 31,42 olduğunu bildirmişlerdir. Tohum içi ile yaptığımız çalışmalarda da yukarıdaki miktarlar ile paralel sonuçlar bulunmuştur.

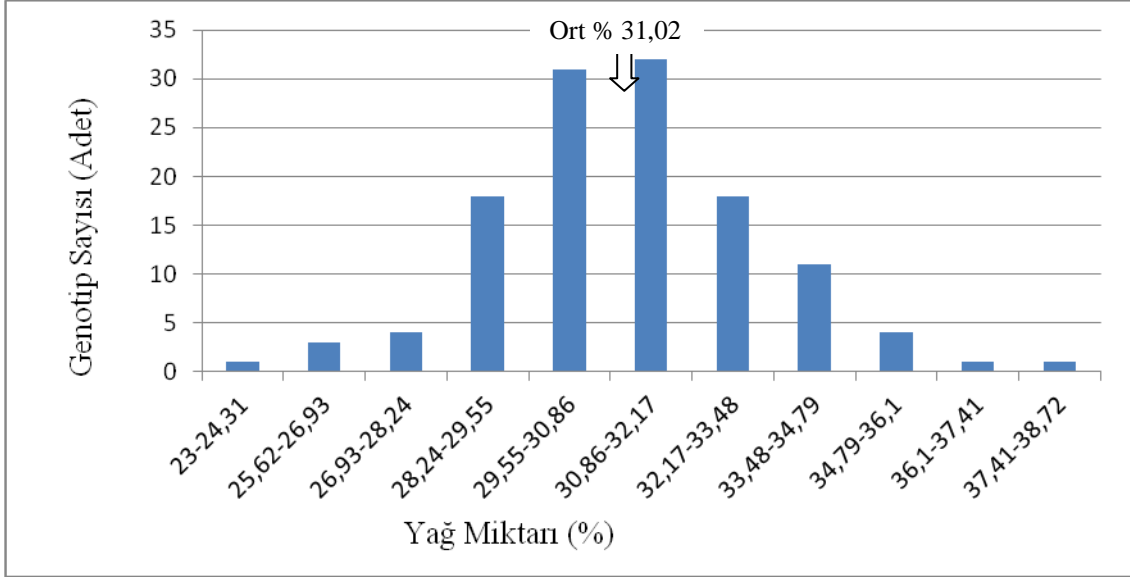
Çizelge 4.6. Genotiplerin ortalama yağ miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Çırpan 60	37,7	a	Deve Tüyü	31,76	a-1	Çukurova 1518	30,14	b-j
Dpl 5409	36,28	a-b	Rknr 261	31,7	a-1	Nieves	30,09	b-j
Tamcot Sphinx	35,84	a-c	Lider	31,68	a-1	Giza 70	30,06	b-j
Ege 69	35,38	a-d	Okra 201	31,65	a-1	P.D. 0648	30,05	b-j
Carmen	35,27	a-d	Lachata	31,63	a-1	Sahel 1	30,02	b-j
Paymaster 2379	35,13	a-d	Şahin 2000	31,57	a-1	Golda	29,96	b-j
Fibermax 819	34,47	a-e	Spnxbpıs-1-94	31,57	a-1	Taşkent 6	29,95	b-j
Kurak 1	34,24	a-f	4-SB(4SP)	31,56	a-1	Kashinat	29,84	b-j
Belserroms 30	34,06	a-g	Acala 172	31,49	a-1	Gedera 5	29,78	b-j
Delcerro (G)	33,89	a-h	Stn 8a	31,49	a-1	Aleppo 40	29,77	b-j
Nektarsız	33,87	a-h	Togo	31,42	a-1	153 F	29,62	b-j

Çizelge 4.6 Devam

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Acala Royale	33,83	a-h	Suregrow 125	31,41	a-1	YB196	29,58	b-j
YB193	33,8	a-h	1118Glandless	31,37	a-1	Sindos 80	29,56	b-j
Dpl 5614	33,75	a-h	YB194	31,26	a-1	Mc Namara	29,45	b-j
Tamcot Luxor	33,56	a-1	Sg 501	31,19	a-1	Tky 9409	29,43	b-j
Bahar 82	33,55	a-1	Maraş 92	31,18	a-1	Dpl 388	29,39	b-j
Albania 6172	33,49	a-1	Beli İzvor 432	31,17	a-1	Crinkle Leaf	29,33	b-j
Deltaopal	33,38	a-1	Azerbaycan 3038	31,16	a-1	Bahar 14	29,32	b-j
Ca 228	33,17	a-1	Erşan 92	31,1	a-1	Semu Ss7g	29,31	b-j
Dpl 50	33	a-1	Çun S-1	31,07	a-1	Corina	29,3	b-j
Stg 14	32,93	a-1	Ngf-63	31,06	a-1	Nazilli 84S	29,1	b-j
Nata	32,83	a-1	Stoneville 453	31,02	a-1	2421 A	29,09	b-j
Tamcot Pyramid	32,81	a-1	Şahin 2000A	30,96	a-1	YB195	28,85	c-j
8106-2	32,72	a-1	Aydın-110	30,86	a-1	Marcel Leaf(Brown)	28,79	c-j
Sphinx V	32,59	a-1	Giza 75	30,78	a-1	Lifsiz	28,69	c-j
Tamcot Sp 37N	32,57	a-1	BA 308	30,76	a-1	Ozbek 142	28,52	c-j
Caskot Br 1	32,52	a-1	Paymaster 330	30,7	a-1	G.B. 58	28,5	d-j
Giza 91	32,46	a-1	Aşkabat 100	30,62	a-1	Acala 552	28,46	d-j
Dpl 20	32,46	a-1	Gossipolsüz 86	30,62	a-1	Nazilli M 503	28,44	d-j
Maydos Yerlisi	32,43	a-1	Sayar 314	30,55	a-1	Veramine	28,36	d-j
Tamcot CABCS	32,38	a-1	Teks	30,47	a-1	Kurak 2	28,33	d-j
Aleppo 1	32,33	a-1	Sivon	30,47	a-1	Aktaş 3	27,25	e-j
Nsch 777	32,28	a-1	152 F	30,42	a-j	Acala Maxa	27,23	e-j
Fibermax 958	32,28	a-1	R 5 (STG 6)	30,37	a-j	Delcerro	27,22	e-j
Sg 404	32,19	a-1	Bsc 4	30,35	b-j	Semerkant Uzbek	27,19	e-j
93 FF01	32,13	a-1	Okra Frego	30,28	b-j	Is 2	27,08	f-j
Fibermax 832	31,94	a-1	Siocra	30,26	b-j	Nazilli 342	26,79	g-j
Stv 468	31,93	a-1	Giza 45	30,22	b-j	Gürelbey	26,62	h-j
Yeşil Lif	31,88	a-1	Aşkabat 71	30,22	b-j	Garant	26,29	ı-j
Ak 4	31,82	a-1	Zeta 2	30,2	b-j	Fantom	23,11	j
Europa 1752	31,77	a-1	Mc Nair 235-612	30,19	b-j			
Acala Prema	31,77	a-1	Okra 204	30,18	b-j			
Ortalama: % 31, St. Sapma: 2,47, CV (%): 5,22								

Genotiplerin yağ miktarlarına göre frekans dağılım grafiği normal bir dağılım göstermiştir. Genotiplerin genel olarak ortalamaya daha yakın oldukları görülmüştür (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Genotiplerin yağ miktarlarına göre dağılımı

4.4. Yağ Asitleri Kompozisyonunun Belirlenmesi

4.4.1. Miristik asit

Varyans analizi sonucuna göre genotipler miristik asit miktarı bakımından bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.7). Miristik asit oranlarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.8’de verilmiştir. Miristik asit miktarlarına ait frekans grafiği şekil 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Pamuk genotiplerinin miristik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	122	4,120	0,033	6,11
Hata	122	0,674	0,005	
Genel	244	4,798		

**, $p < 0,01$

Çizelge 4.8’de, kullanılan genotiplere ait miristik asit miktarları ortalama % $0,88 \pm 0,13$ olarak bulunmuştur. Genotipler arasındaki miristik asit miktarı % 0,48 ile % 1,59 arasında değişim göstermektedir. Miristik asit miktarı yönünden en yüksek çıkan

genotipler Stv 468 (% 1,59), 1118-Glandless (% 1,15), Albania-6172 (% 1,14), Acala-552 (% 1,06) olarak bulunurken, en düşük çıkan genotipler ise Maydos yerlisi (% 0,48) BSC-4 (% 0,62), Gürelbey (% 0,63) ve Carmen 8 (% 0,67) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Quampah ve ark (2012) tohum içi ile yaptıkları çalışmada miristik asit miktarını % 0,56 ile % 1,08 aralığında olduğunu, Sekhar ve ark (2011) ise ortalama miristik asit miktarını % 0,8 olduğunu ve Türk Gıda Kodeksi'ne (TGK) (2006) göre ise % 0,6 ile % 1 arasında değişim göstermekte olduğu bildirilmiştir. Bizim bulduğumuz ortalama değer % 0,88 olup önceki çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

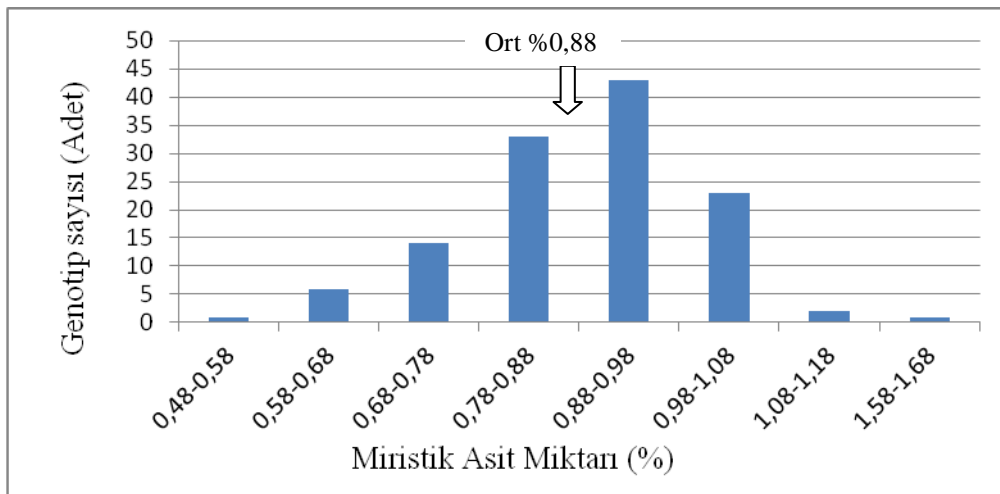
Çizelge 4.8. Genotiplerin ortalama miristik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Stv 468	1,59	a	Europa 1752	0,92	b-l	Nieves	0,83	b-l
1118 Glandless	1,15	b	Caskot Br 1	0,92	b-l	Acala 172	0,82	b-l
Albania 6172	1,14	b-c	Corina	0,92	b-l	Dpl 5409	0,82	b-l
YB196	1,06	b-d	153 F	0,92	b-l	124	0,82	b-l
Acala Maxa	1,04	b-e	Gedera 5	0,92	b-l	G.B. 58	0,82	b-m
Paymaster 2379	1,04	b-e	Tamcot Sp 37N	0,92	b-l	93 FF01	0,81	b-m
Mc Nair 235-612	1,04	b-e	152 F	0,91	b-l	YB195	0,81	c-m
R 5 (STG 6)	1,04	b-f	Teks	0,91	b-l	Bahar 82	0,8	c-m
Kashinat	1,03	b-f	P.D. 0648	0,91	b-l	Aktaş 3	0,8	c-m
Tky 9409	1,03	b-g	Sivon	0,91	b-l	Siocra	0,8	d-m
Nazilli 342	1,03	b-g	YB193	0,91	b-l	4-SB(4SP)	0,79	d-m
Veramine	1,02	b-g	Delcerro Gossipolsüz	0,9	b-l	Deltaopal	0,79	d-m
Sg 404	1,02	b-g	Aleppo 40	0,9	b-l	Nsch 777	0,79	d-m
Garant	1,01	b-h	Giza 70	0,9	b-l	Tamcot Luxor	0,79	d-m
Dpl 50	1,01	b-h	Gossipolsüz 86	0,9	b-l	Golda	0,79	d-m
Dpl 388	1	b-l	Sindos 80	0,89	b-l	Bahar 14	0,78	d-m
Ege 69	1	b-j	Çun S-1	0,89	b-l	Şahin 2000A	0,78	d-m
Acala Prema	1	b-j	Stg 14	0,89	b-l	Rknr 261	0,78	d-m
Marcel Leaf(Brown)	1	b-j	Aşkabat 100	0,89	b-l	Ngf-63	0,77	d-m
Okra 204	0,99	b-j	Aşkabat 71	0,89	b-l	Beli İzvor 432	0,76	d-m
Erşan 92	0,99	b-j	Maraş 92	0,88	b-l	Giza 75	0,76	d-m
Zeta 2	0,99	b-j	Kurak 2	0,88	b-l	Stn 8a	0,76	d-m
Aydın-110	0,99	b-j	Fibermax 832	0,88	b-l	Sg 501	0,75	d-m

Çizelge 4.8 Devam

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Aydın-110	0,99	b-j	Fibermax 832	0,88	b-l	Sg 501	0,75	d-m
Acala 552	0,99	b-j	Azerbaycan 3038	0,88	b-l	Giza 91	0,75	d-m
Aleppo 1	0,98	b-j	Okra Frego	0,88	b-l	Lider	0,73	d-m
Okra 201	0,98	b-j	Tamcot Sphinx	0,88	b-l	Nektarsız	0,73	d-m
Ca 228	0,97	b-j	Sahel 1	0,88	b-l	Giza 45	0,73	d-m
Deve Tüyü	0,97	b-j	8106-2	0,87	b-l	Fibermax 958	0,72	e-m
Taşkent 6	0,97	b-j	Şahin 2000	0,87	b-l	Çukurova 1518	0,71	e-m
Semu Ss7g	0,96	b-k	Suregrow 125	0,87	b-l	Fibermax 819	0,7	f-m
Sayar 314	0,96	b-k	Is 2	0,86	b-l	Mc Namara	0,7	f-m
YB194	0,95	b-l	Acala Royale	0,86	b-l	Lifsiz	0,69	g-m
Nazilli 84S	0,95	b-l	Semerkant Uzbek	0,86	b-l	Crinkle Leaf	0,67	h-m
Yeşil Lif	0,95	b-l	Kurak 1	0,86	b-l	Çırpan 60	0,67	i-m
Stoneville 453	0,95	b-l	Dpl 20	0,85	b-l	Tamcot Pyramid	0,67	j-m
Delcerro	0,95	b-l	Belserroms 30	0,85	b-l	Carmen	0,67	j-m
BA 308	0,94	b-l	Togo	0,85	b-l	Gürelbey	0,63	k-m
Ak 4	0,94	b-l	Dpl 5614	0,85	b-l	Bsc 4	0,62	l-m
Lachata	0,93	b-l	Nata	0,85	b-l	Maydos Yerlisi	0,48	m
Sphinx V	0,93	b-l	2421 A	0,84	b-l			
Ozbek 142	0,93	b-l	Tamcot CABCS	0,84	b-l			
Paymaster 330	0,93	b-l	Nazilli M 503	0,83	b-l			
Ortalama: % 0,88, St. Sapma: 0,13, CV(%): 2,42								

Genotiplerin miristik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği normal bir dağılım göstermiş (Şekil 4.4), olup ortalamanın üzerinde daha fazla genotip bulunmuştur.



Şekil 4.4. Genotiplerin miristik asit miktarlarına göre dağılımı

4.4.2. Palmitik asit

Yapılan varyans analizi sonucuna göre genotiplere ait palmitik asit miktarları arasında önemli farklılık ($p<0,01$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.9). Palmitik asit miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.10'da verilmiştir. Palmitik asit miktarlarına ait frekans grafiği şekil 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Pamuk genotiplerinin palmitik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	523,49	4,29	9,54**
Hata	124	54,90	0,45	
Genel	247	581,77		

** , $p<0,01$

Palmitik asit miktarının % 20,97 ile % 29,37 arasında değiştiği ve ortalama % $25,73\pm 1,54$ olduğu belirlenmiştir. Palmitik asit miktarı yönünden en yüksek değere sahip genotipler 1118-Glandless (% 29,37), Acala Maxa (% 27,82), Caskot BR-1 ve Acala Prema (% 27,81) olmuştur. Palmitik asit miktarı en düşük çıkan genotipler ise Stn 8a (% 20,97), Gürelbey MS 34/1 (% 21,31) ve Nazilli M-503 (% 22,17) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Sawan (2007) pamuk tohumu yağ özellikleri üzerine yaptığı çalışmada ortalama palmitik asit miktarının % 22,21 olduğunu, TGK verilerine göre ise palmitik asit miktarının % 21,4 ile % 26,4 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlara göre ortalama palmitik asit miktarı % 25,73 ile yukarıdaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

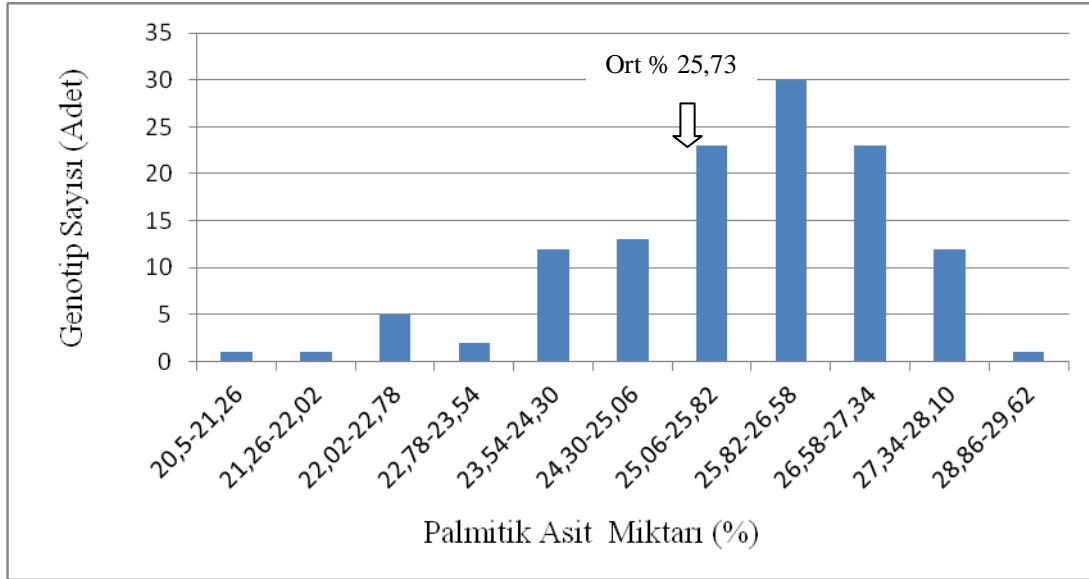
Çizelge 4.10. Genotiplerin ortalama palmitik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
1118 Glandless	29,37	a	Delcerro	26,5	a-k	Nsch 777	25,2	b-q
Acala Maxa	27,82	a-b	Acala Royale	26,49	a-k	Ak 4	25,19	b-q
Caskot Br 1	27,81	a-b	153 F	26,47	a-k	Azerbaycan 3038	25,18	b-q
Acala Prema	27,81	a-b	Mc Nair 235-612	26,43	a-k	Paymaster 330	25,15	b-q
Erşan 92	27,78	a-c	Nata	26,41	a-k	Paymaster 2379	25,12	b-q
Acala 552	27,72	a-c	Sahel 1	26,38	a-k	Fibermax 958	25,06	b-q

Çizelge 4.10 Devam

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Yeşil Lif	27,7	a-d	Togo	26,29	b-k	Sindos 80	24,93	b-q
Sayar 314	27,67	a-d	Rknr 261	26,28	b-k	Giza 45	24,93	b-q
YB193	27,66	a-d	Aşkabat 100	26,24	b-k	Acala 172	24,9	b-q
R 5 (STG 6)	27,66	a-d	Çun S-1	26,19	b-l	Sivon	24,89	b-q
Albania 6172	27,61	a-d	Sg 404	26,18	b-l	Beli İzvor 432	24,82	b-q
YB196	27,58	a-d	Is 2	26,18	b-l	Bahar 14	24,76	c-q
Belserroms 30	27,36	a-e	Stoneville 453	26,18	b-l	Nazilli 342	24,67	d-q
Deve Tüyü	27,28	a-f	Dpl 388	26,17	b-l	2421 A	24,54	e-q
Nazilli 84S	27,26	a-f	Kashinat	26,12	b-l	Dpl 5409	24,53	e-q
Teks	27,25	a-f	Şahin 2000	26,11	b-l	Dpl 5614	24,37	e-q
Tamcot Sp 37N	27,25	a-f	Tamcot CABCS	26,07	b-l	G.B. 58	24,36	e-q
YB194	27,21	a-g	Aşkabat 71	26,04	b-l	Suregrow 125	24,36	e-q
Ege 69	27,13	a-h	Maraş 92	26,03	b-l	Giza 75	24,28	f-r
Tky 9409	27,07	a-h	Giza 70	26,02	b-l	Maydos Yerlisi	24,26	f-r
Delcerro (G)	27,07	a-h	Stg 14	26	b-l	Nektarsız	24,25	f-r
Ca 228	27,05	a-h	Dpl 20	26	b-l	YB195	24,21	g-r
Şahin 2000A	26,97	a-i	Garant	25,99	b-l	Bsc 4	24,18	g-r
Okra Frego	26,91	a-i	Sphinx V	25,97	b-l	Fibermax 819	24,16	h-r
Taşkent 6	26,9	a-i	Ngf-63	25,82	b-m	Aktaş 3	24,09	h-r
Dpl 50	26,86	a-j	Tamcot Sphinx	25,81	b-m	Siocra	23,99	i-s
Corina	26,77	a-k	P.D. 0648	25,78	b-m	Lifsiz	23,99	i-s
Ozbek 142	26,76	a-k	Aleppo 40	25,76	b-m	Giza 91	23,95	i-s
Veramine	26,72	a-k	8106-2	25,68	b-n	Crinkle Leaf	23,85	j-s
Gossipolsüz 86	26,7	a-k	Marcel Leaf(Brown)	25,62	b-n	Çırpan 60	23,78	k-s
Kurak 1	26,67	a-k	93 FF01	25,56	b-o	Golda	23,19	l-s
Okra 201	26,67	a-k	Fantom	25,52	b-p	Çukurova 1518	22,91	m-s
Zeta 2	26,67	a-k	Aydın-110	25,48	b-p	Tamcot Pyramid	22,72	n-s
Okra 204	26,65	a-k	Gedera 5	25,43	b-p	Sg 501	22,65	n-s
Fibermax 832	26,61	a-k	Carmen	25,42	b-p	Mc Namara	22,54	o-s
152 F	26,59	a-k	Lachata	25,39	b-p	Lider	22,49	p-s
Europa 1752	26,57	a-k	Nieves	25,36	b-p	Nazilli M 503	22,17	q-s
BA 308	26,56	a-k	Bahar 82	25,33	b-p	Gürelbey	21,31	r-s
Semu Ss7g	26,56	a-k	Tamcot Luxor	25,3	b-p	Stn 8a	20,97	s
Semerkant Uzbek	26,56	a-k	Deltaopal	25,28	b-p			
Aleppo 1	26,55	a-k	Kurak 2	25,27	b-p			
Stv 468	26,51	a-k	4-SB(4SP)	25,22	b-p			
Ortalama: %25,72, St. Sapma: 1,54, CV(%): 22,6								

Genotiplerin palmitik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği incelendiğinde genotiplerin çoğunluğunun, ortalamanın üzerinde toplandığı görülmektedir (Şekil 4.5)



Şekil 4.5. Genotiplerin palmitik asit miktarlarına göre dağılımı

4.4.3. Stearik asit

Varyans analizi sonucuna göre genotiplerin sahip oldukları stearik asit miktarları bakımından önemli farklılıklar ($p<0,01$) göstermiştir (Çizelge 4.11). Stearik asit miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.12’de verilmiştir. Stearik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği ise şekil 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Pamuk genotiplerinin stearik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	35,38	0,29	2,71**
Hata	124	13,07	0,10	
Genel	247	48,56		

** , $p<0,01$

Çizelge 4.12’de genotiplere ait stearik asit miktarı ortalama $\%2,38\pm0,44$ olarak bulunmuştur. Genotipler bazında stearik asit miktarı $\% 0,80$ ile $\% 3,91$ arasında değişim göstermiştir. Stearik asit miktarı yönünden en yüksek çıkan genotipler Maydos Yerlisi ($\% 3,91$), Okra 201, Fibermax-958 ($\% 3$) ve Teksas ($\% 2,98$) olmuştur. Stearik asit yönünden

en düşük çıkan genotipler ise Sayar-314 (% 0,8), Ca-228 (% 1,09), 2421-A (% 1,31) ve Şahin 2000A (% 1,38) olarak bulunmuştur.

Wan ve ark (1998) pamuk tohumunda serbest yağ asitlerini belirleme çalışmalarında ortalama stearik asit miktarının % 2,1 olduğunu, Sekhar ve ark (2011) pamuk tohumunda yağ asitlerini belirleme çalışmasında ortalama stearik asit miktarını % 2,20 olduğunu, TKG verilerinde ise stearik asit değerleri % 2,1 ile % 3,3 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bulduğumuz sonuçlar TKG'nın verdiği % değerler arasında olup diğer çalışmalarla da paralellik göstermektedir.

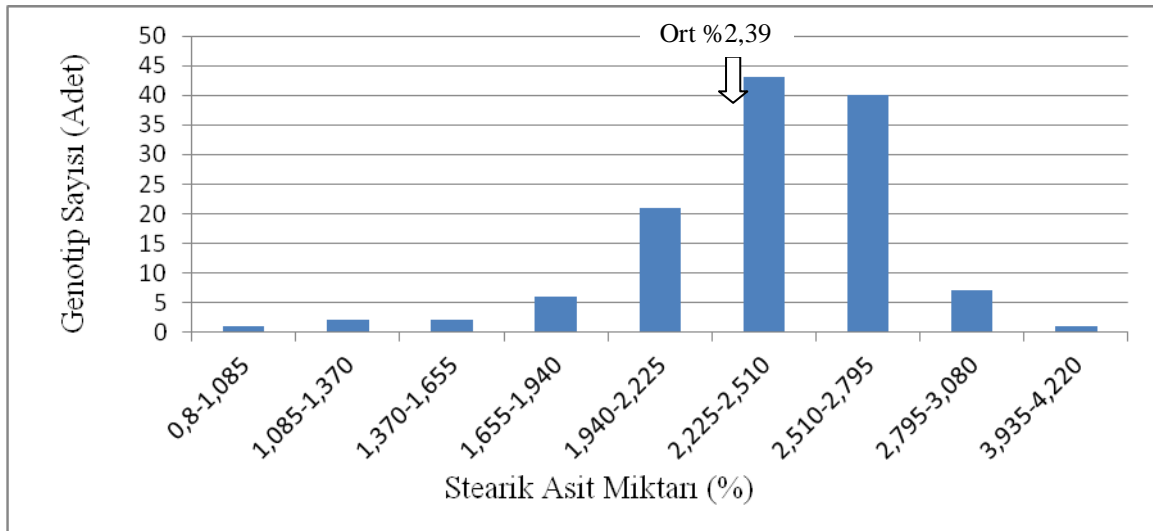
Çizelge 4.12. Genotiplerin ortalama stearik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Maydos Yerlisi	3,97	a	Deve Tüyü	2,53	a-e	Gürelbey	2,29	b-f
Okra 201	3	a-b	Dpl 50	2,53	a-e	1118 Glandless	2,26	b-f
Fibermax 958	3	a-b	Fibermax 819	2,53	a-e	Sindos 80	2,25	b-f
Teks	2,99	a-b	Nazilli 84S	2,53	a-e	Sphinx V	2,24	b-f
4-SB(4SP)	2,98	a-b	Aktaş 3	2,52	a-e	BA 308	2,23	b-f
Bahar 14	2,9	a-b	Ozbek 142	2,52	a-e	Deltaopal	2,23	b-f
Crinle Leaf	2,89	a-b	Şahin 2000	2,51	a-e	Dpl 5409	2,23	b-f
Aydın-110	2,8	a-c	Gossipolsüz 86	2,5	a-e	Dpl 5614	2,22	b-f
Aleppo 40	2,78	a-d	YB193	2,5	a-e	Aşkabat 71	2,22	b-f
93 FF01	2,78	a-d	Aşkabat 100	2,5	a-e	Aleppo 1	2,21	b-f
YB195	2,76	a-d	Delcerro (G)	2,49	a-e	Giza 75	2,2	b-f
Giza 45	2,74	a-d	Semer Kant Uzbek	2,49	a-e	Sg 404	2,2	b-f
G.B. 58	2,73	a-d	Paymaster 330	2,48	b-e	Gedera 5	2,19	b-f
Fantom	2,73	a-d	Giza 91	2,48	b-e	Kashinat	2,19	b-f
Belserroms 30	2,72	a-d	152 F	2,47	b-e	Paymaster 2379	2,18	b-f
Çun S-1	2,72	a-d	Fibermax 832	2,46	b-e	Tamcot Sphinx	2,17	b-f
Acala 172	2,69	a-d	Erşan 92	2,44	b-e	Suregrow 125	2,16	b-f
Mc Nair 235-612	2,69	a-d	153 F	2,42	b-e	Stoneville 453	2,16	b-f
Yeşil Lif	2,69	a-d	Tamcot CABCS	2,42	b-e	Sivon	2,14	b-f
Çırpan 60	2,67	a-d	Sahel 1	2,42	b-e	Nieves	2,13	b-f
Giza 70	2,66	a-d	Tamcot Sp 37N	2,42	b-e	Nazilli M 503	2,13	b-f
Siocra	2,63	a-d	Acala Royale	2,41	b-e	Bahar 82	2,12	b-f
Caskot Br 1	2,63	a-d	Ngf-63	2,41	b-e	Dpl 20	2,11	b-f
Stn 8a	2,62	a-d	Nazilli 342	2,41	b-e	Lifsiz	2,07	b-f
Veramine	2,62	a-d	Çukurova 1518	2,4	b-e	Zeta 2	2,06	b-f
Maraş 92	2,62	a-d	Semu Ss7g	2,38	b-e	Tamcot Pyramid	2	b-f
Albania 6172	2,62	a-d	Acala Maxa	2,37	b-e	Lider	1,97	b-f
Tky 9409	2,61	a-d	Acala 552	2,37	b-e	Okra 204	1,97	b-f

Çizelge 4.12 Devam

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
YB196	2,6	a-d	Okra Frego	2,37	b-e	Delcerro	1,91	b-f
Bsc 4	2,6	a-d	Stg 14	2,37	b-e	R 5 (STG 6)	1,9	b-f
Taşkent 6	2,6	a-d	Ege 69	2,36	b-e	Carmen	1,89	b-f
Ak 4	2,59	a-d	Azərbaycan 3038	2,35	b-e	Is 2	1,88	b-f
P.D. 0648	2,58	a-d	Golda	2,35	b-e	Nata	1,7	b-f
Garant	2,58	a-e	Corina	2,35	b-e	Lachata	1,69	b-f
Togo	2,57	a-e	Mc Namara	2,34	b-e	Stv 468	1,6	b-f
Nsch 777	2,56	a-e	Kurak 1	2,33	b-e	Şahin 2000A	1,38	c-f
YB194	2,56	a-e	8106-2	2,33	b-e	2421 A	1,31	d-f
Tamcot Luxor	2,55	a-e	Rknr 261	2,32	b-e	Ca 228	1,09	e-f
Acala Prema	2,55	a-e	Marcel Leaf(Brown)	2,32	b-e	Sayar 314	0,81	f
Sg 501	2,55	a-e	Dpl 388	2,31	b-e			
Beli İzvor 432	2,55	a-e	Europa 1752	2,31	b-e			
Nektarsız	2,54	a-e	Kurak 2	2,31	b-e			
Ortalama: % 2,38, St. Sapma: 0,44, CV (%): 13,71								

Genotiplere ilişkin stearik asit miktarlarına göre frekans dağılım grafiği (Şekil 4.6) genotiplerin çoğunluğunun ortalamasının üzerinde olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.6 Genotiplerin stearik asit miktarına göre dağılımı

4.4.4. Palmitoleik asit

Varyans analizi sonucuna göre genotipler palmitoleik asit miktarları yönünden önemli farklılık ($p<0,01$) göstermiştir (Çizelge 4.13). Palmitoleik asit miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.14'te verilmiştir. Palmitoleik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği ise Şekil 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Pamuk genotiplerinin palmitoleik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	2,733995	0,022409	3,64**
Hata	124	0,751673	0,006161	
Genel	247	3,485695		

** , $p<0,01$

Çizelge 4.14'de genotipler arasındaki palmitoleik asit miktarı ortalama % $0,64\pm 0,11$ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.14). Genotipler arasındaki palmitoleik asit miktarı % 0,44 ile % 1,07 arasında değişim göstermektedir. Palmitoleik asit miktarı yönünden en yüksek çıkan genotipler; YB195 (% 1,07), Stv 468 (% 1,07), Maydos yerlisi (% 0,95) ve Aleppo 1 (% 0,96) olurken, Palmitoleik asit yönünden en düşük çıkan genotipler ise Fibermax-958 (% 0,44), YB193 (% 0,48) ve Nata (% 0,49) olarak bulunmuştur.

Wan ve ark (1998) pamuk tohumunda yağ asitlerinin belirlenmesi çalışmasında ortalama palmitoleik asit miktarını % 0,7 olduğunu, Dowd ve ark (2010) çeşitli genotipler üzerine yaptıkları yağ asitlerinin belirlenmesi çalışmasında ortalama palmitoleik asit miktarını % 0,6 olduğunu, TGK verilerine göre ortalama palmitoleik asit miktarının ölçülen üst değerinin % 1,2 olduğu bildirilmiştir. Çalışmalarımız sonucu elde ettiğimiz değerler yapılan çalışmalarla örtüşmektedir.

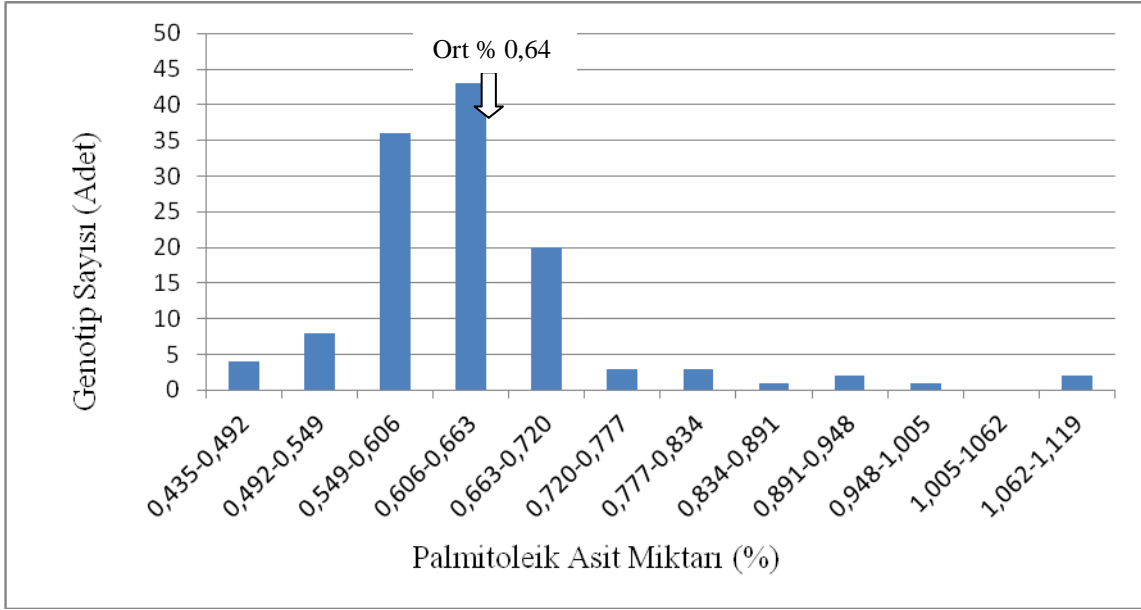
Çizelge 4.14. Genotiplerin ortalama palmitoleik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Stv 468	1,22	a	Delcerro (G)	0,65	c-h	Nazilli 84S	0,6	d-h
YB195	1,07	a-b	153 F	0,64	c-h	Tamcot Sphinx	0,6	d-h
Aleppo 1	0,96	a-c	Şahin 2000A	0,64	c-h	Siocra	0,6	d-h
Maydos Yerlisi	0,95	a-d	Çukurova 1518	0,64	c-h	Suregrow 125	0,6	d-h
Aydın-110	0,92	a-e	Delcerro	0,64	c-h	Fibermax 832	0,59	d-h
152 F	0,87	a-f	Kurak 1	0,64	c-h	Lider	0,59	e-h
Albania 6172	0,8	b-f	Okra Frego	0,63	c-h	Beli İzvor 432	0,59	e-h

Çizelge 4.14 Devam

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Bahar 14	0,8	b-f	Erşan 92	0,63	c-h	Giza 75	0,59	e-h
Nazilli 342	0,8	b-f	R 5 (STG 6)	0,63	c-h	Sg 501	0,59	e-h
Taşkent 6	0,76	b-h	Stn 8a	0,63	c-h	Aşkabat 71	0,58	e-h
Giza 45	0,73	b-h	Maraş 92	0,63	c-h	Dpl 20	0,58	e-h
G.B. 58	0,72	b-h	Dpl 50	0,63	c-h	Tamcot Sp 37N	0,58	e-h
Aktaş 3	0,72	b-h	Acala 552	0,63	c-h	Tamcot Luxor	0,58	e-h
Aleppo 40	0,71	c-h	Acala Prema	0,62	c-h	Sindos 80	0,58	e-h
Gedera 5	0,7	c-h	Çun S-1	0,62	c-h	Stg 14	0,58	e-h
Semu Ss7g	0,7	c-h	Sivon	0,62	c-h	Tamcot Pyramid	0,57	e-h
Gürelbey	0,7	c-h	Kurak 2	0,62	c-h	Deltaopal	0,57	e-h
Tky 9409	0,7	c-h	Ak 4	0,62	c-h	Bahar 82	0,57	e-h
Sg 404	0,69	c-h	Europa 1752	0,62	c-h	Rknr 261	0,57	e-h
Okra 204	0,69	c-h	Kashinat	0,62	c-h	Şahin 2000	0,57	e-h
Acala Maxa	0,69	c-h	Paymaster 2379	0,62	c-h	Acala 172	0,57	e-h
Bsc 4	0,69	c-h	Sayar 314	0,62	c-h	Dpl 5409	0,57	e-h
Azerbaycan 3038	0,69	c-h	2421 A	0,61	c-h	Ca 228	0,57	e-h
Okra 201	0,69	c-h	Mc Namara	0,61	c-h	Belserroms 30	0,56	e-h
8106-2	0,68	c-h	P.D. 0648	0,61	c-h	93 FF01	0,56	e-h
Zeta 2	0,68	c-h	Dpl 388	0,61	c-h	Fantom	0,56	g-h
1118 Glandless	0,67	c-h	Sphinx V	0,61	c-h	Yeşil Lif	0,55	g-h
BA 308	0,67	c-h	Veramine	0,61	c-h	Dpl 5614	0,55	g-h
Corina	0,67	c-h	Ozbek 142	0,61	c-h	Nektarsız	0,54	g-h
Mc Nair 235-612	0,67	c-h	4-SB(4SP)	0,61	c-h	Tamcot CABCS	0,54	g-h
Çırpan 60	0,67	c-h	Stoneville 453	0,61	c-h	Ngf-63	0,54	g-h
Sahel 1	0,67	c-h	Giza 70	0,61	c-h	Giza 91	0,52	g-h
YB196	0,66	c-h	Nieves	0,61	c-h	Togo	0,52	g-h
Semerkant Uzbek	0,66	c-h	Lachata	0,6	d-h	Lifsiz	0,51	g-h
YB194	0,66	c-h	Gossipolsüz 86	0,6	d-h	Carmen	0,49	g-h
Aşkabat 100	0,66	c-h	Ege 69	0,6	d-h	Fibermax 819	0,49	g-h
Deve Tüyü	0,66	c-h	Caskot Br 1	0,6	d-h	Nata	0,49	g-h
Garant	0,66	c-h	Paymaster 330	0,6	d-h	YB193	0,48	g-h
Crinkle Leaf	0,65	c-h	Teks	0,6	d-h	Fibermax 958	0,44	h
Is 2	0,65	c-h	Acala Royale	0,6	d-h			
Golda	0,65	c-h	Nazilli M 503	0,6	d-h			
Nsch 777	0,65	c-h	Marcel Leaf(Brown)	0,6	d-h			
Ortalama: % 0,64, St. Sapma: 0,11, CV (%): 12,27								

Genotipler arasındaki palmitoleik asit miktarına ait frekans dağılım grafiği (Şekil 4.7) incelendiğinde genotiplerin çoğunun düşük değerler etrafında toplandığı görülmektedir.



Şekil 4.7. Genotiplerin palmitoleik asit miktarına göre dağılımı

4.4.5. Oleik asit

Varyans analizi sonucunda, genotipler oleik asit miktarları bakımından önemli farklılık ($p < 0,01$) göstermiştir (Çizelge 4.15). Oleik asit miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.16’da verilmiştir. Oleik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği şekil 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Pamuk genotiplerinin oleik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Genotip	123	1694,04	13,88	22,51**
Hata	124	75,24	0,61	
Genel	247	1771,44		

** , $p < 0,01$

Genotipler arasındaki oleik asit miktarı ortalama $20,21 \pm 2,68$ olarak bulunmuştur. Bu miktar genotiplere göre % 14,39 ile % 33,15 arasında değişim göstermektedir. Oleik asit miktarı yönünden en yüksek çıkan genotipler Stv 468 (% 33,15), YB195 (% 29,15) ve

YB196 (% 28,17) olmuştur. Oleik asit miktarı yönünden en düşük çıkan genotipler ise Ngf-63 (% 14,39), Is-2 (% 14,89), 2421-A (% 15,91) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Dowd ve ark (2010) farklı pamuk genotipleri üzerine yaptıkları yağ asidi miktarını belirleme çalışmasında ortalama oleik asit miktarının % 12,8 ile % 22,2 arasında olduğunu, Darla ve ark (2007) yaptıkları çalışmada ortalama oleik asit miktarını % 13 ile % 44 arasında değiştiğini, Sekhar ve ark (2011) pamuk yağının özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada ortalama oleik asit miktarının % 20,87 olduğunu, Karahan (2007) ise 3 farklı genotip üzerine yaptığı çalışmada ortalama oleik asit miktarlarını % 12,83 bulduğunu bildirmişlerdir. TGK verilerine göre oleik asit miktarı % 14,7 ile % 21,7 arasında değişmektedir. Bulduğumuz oleik asit miktarları ortalama % 20,21 ile yukarıda verilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.16. Genotiplerin ortalama oleik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

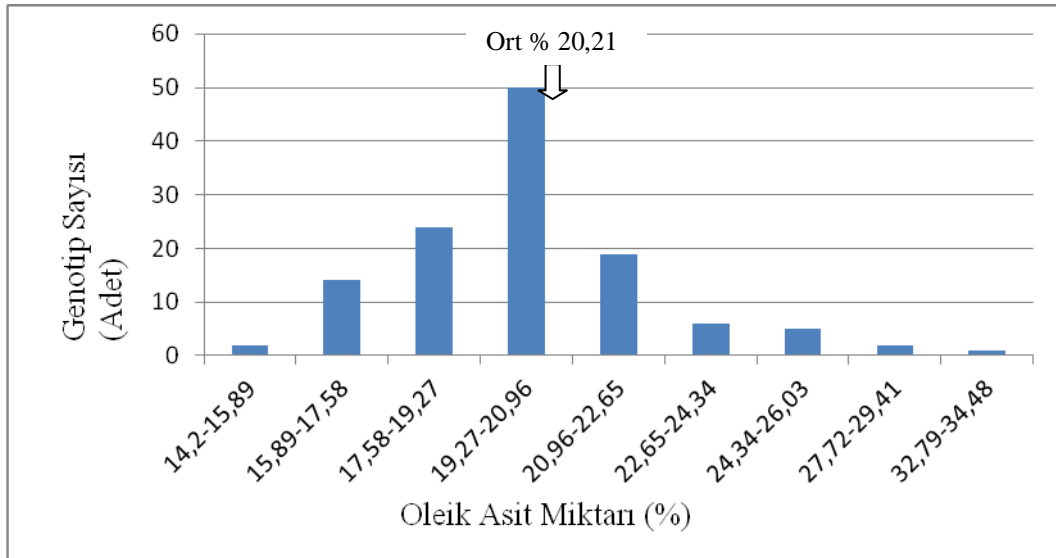
Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Stv 468	33,15	a	Sivon	20,5	a-c	Marcel Leaf(Brown)	19,05	a-o
YB195	29,15	b	Togo	20,46	a-d	Tamcot Luxor	19	a-o
YB196	28,17	b	4-SB(4SP)	20,4	a-d	BA 308	18,99	a-o
G.B. 58	25,84	c	Acala 172	20,36	a-d	Gürelbey	18,95	a-o
Sg 404	25,05	c-d	Giza 70	20,28	a-e	Sahel 1	18,89	a-o
Albania 6172	24,77	c-e	Bahar 82	20,26	a-e	Nazilli 342	18,82	a-o
Veramine	24,69	c-e	Okra 204	20,24	a-e	Yeşil Lif	18,81	a-o
Okra 201	24,6	c-e	Acala Prema	20,24	a-f	Dpl 5409	18,76	a-o
Bahar 14	24,35	c-f	Acala 552	20,2	a-g	Okra Frego	18,64	b-p
Taşkent 6	23,53	d-g	Delcerro (G)	20,16	a-g	93 FF01	18,62	b-p
Giza 45	23,25	e-h	Stg 14	20,13	a-g	Carmen	18,6	b-p
Bsc 4	23,22	e-h	Lider	20,12	a-h	Fibermax 832	18,6	b-p
Zeta 2	23,17	e-h	Kurak 2	20,1	a-h	Dpl 5614	18,54	c-q
Aktaş 3	23,08	e-i	Mc Nair 235-612	20,09	a-1	Sphinx V	18,5	d-q
Azerbaycan 3038	22,75	f-j	Crinle Leaf	20,03	a-1	Giza 75	18,49	d-q
153 F	22,63	f-k	Beli İzvor 432	20,03	a-1	Maydos Yerlisi	18,36	e-q
Corina	22,59	f-l	1118 Glandless	20,03	a-1	Giza 91	18,35	e-q
Paymaster 2379	22,49	g-m	Stoneville 453	20,01	a-1	Nazilli 84S	18,25	f-r
Ak 4	22,4	g-n	Aşkabat 100	19,98	a-1	Sg 501	18,21	g-r
Stn 8a	22,38	g-n	YB194	19,98	a-1	Tamcot CABCS	18,13	h-r
Siocra	22,29	g-o	Fibermax 958	19,96	a-1	Erşan 92	18,11	ı-r
Aşkabat 71	22,28	g-o	Tamcot Sphinx	19,96	a-1	Dpl 388	17,84	j-r
Nsch 777	22,02	g-p	Acala Maxa	19,89	a-1	Fantom	17,68	k-s
Aleppo 40	21,92	g-q	Tamcot Sp 37N	19,87	a-1	Nata	17,5	l-s
Aydın-110	21,9	g-q	YB193	19,86	a-1	Delcerro	17,44	m-s
Tky 9409	21,83	g-r	Mc Namara	19,81	a-j	Acala Royale	17,33	n-s
Teks	21,58	h-s	Maraş 92	19,74	a-j	Gossipolsüz 86	17,3	n-s

Çizelge 4.16 Devam

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
152 F	21,46	h-t	Ca 228	19,69	a-j	Suregrow 125	17,15	o-s
R 5 (STG 6)	21,41	h-u	Aleppo 1	19,69	a-j	Deltaopal	17,14	o-s
Deve Tüyü	21,2	l-v	Semu Ss7g	19,67	a-j	Fibermax 819	17,12	o-s
Şahin 2000A	21,07	m-w	Kashinat	19,63	a-k	Nazilli M 503	16,78	p-q
8106-2	21,03	m-x	Ozbek 142	19,58	a-k	Nektarsız	16,77	p-q
Sindos 80	20,99	m-x	Belserroms 30	19,57	a-k	Ege 69	16,71	p-q
Lachata	20,94	m-y	Çun S-1	19,53	a-k	Dpl 20	16,65	q-r
Gedera 5	20,87	m-z	Dpl 50	19,51	a-k	Rknr 261	16,61	q-r
Garant	20,83	m-z	Caskot Br 1	19,5	a-k	Şahin 2000	16,35	r-t
Semerkant Uzbek	20,74	a-z	Çukurova 1518	19,43	a-l	2421 A	15,91	s-u
Sayar 314	20,68	a-z	P.D. 0648	19,43	a-l	Is 2	14,89	t-u
Lifsiz	20,57	a-z	Paymaster 330	19,43	a-l	Ngf-63	14,39	u
Tamcot Pyramid	20,55	a-b	Nieves	19,42	a-l			
Kurak 1	20,53	a-c	Golda	19,31	a-m			
Çırpan 60	20,52	a-c	Europa 1752	19,13	a-n			

Ortalama: % 20,21, St. Sapma: 2,68, CV (%): 3,88

Genotipler arasındaki oleik asit miktarına ait frekans dağılım tablosu normal bir dağılım gösterkte ve genotiplerin çoğunluğu ortalamaya yakın bir dağılım göstermektedir.



Şekil 4.8. Genotiplerin oleik asit miktarına göre dağılımı

4.4.6. Nervonik asit

Varyans analizi sonucuna göre genotipler arasında nervonik asit miktarları bakımından önemli farklılık ($p<0,01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.17). Nervonik asit miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.18'de verilmiştir. Nervonik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği ise şekil 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Pamuk genotiplerinin nervonik asit miktarlarına göre (%) varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	9,373	0,076	11,54**
Hata	124	0,812	0,006	
Genel	247	10,185		

** , $p<0,01$

Çizelge 4.18'de, genotipler arasında nervonik asit miktarı ortalaması $\%1\pm0,2$ olarak bulunduğu gösterilmiştir. Bu miktar genotiplere göre, % 0,71 ile % 2,1 arasında değişim göstermiştir. Nervonik asit miktarı yönünden en yüksek çıkan genotipler; Stv 468 (% 2,1), Fantom (% 1,31), Rknr 261 (% 1,27) ve Nata (% 1,22) olmuştur. Nervonik asit yönünden en düşük çıkan çeşitler ise BSC-4 (%0,71), Kashinat (% 0,72), Bahar-14 (% 0,72) ve 153-F (% 0,72) olarak bulunmuştur.

Yaptığımız literatür araştırmamızda nervonik asite rastlanmamıştır. Yağ asitlerini belirlemede kullandığımız FAME 37 standardı içerisinde diğer yağ asitlerinden daha fazla miktara sahip olduğu için değerlendirmeye alınmış ve diğer çalışmalara veri tabanı oluşturulması için bu teze alınmıştır.

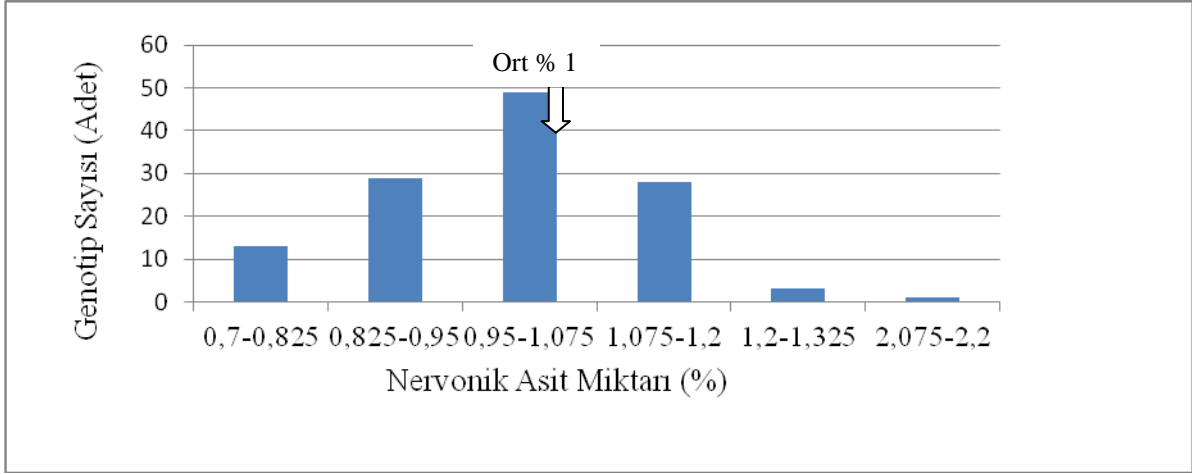
Çizelge 4.18. Genotiplerin ortalama nervonik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Stv 468	2,71	a	Ak 4	1,03	b-1	Kurak 1	0,94	c-1
Fantom	1,31	b	Stoneville 453	1,03	b-1	Azerbaycan 3038	0,94	c-1
Rknr 261	1,27	b-c	Tamcot Sphinx	1,03	b-1	Deltaopal	0,94	c-1
Nata	1,23	b-d	Erşan 92	1,02	b-1	Lider	0,93	c-1
Çukurova 1518	1,19	b-e	Dpl 50	1,02	b-1	Sindos 80	0,92	c-1
Nazilli 342	1,18	b-f	Sahel 1	1,02	b-1	BA 308	0,92	c-1
Acala Prema	1,18	b-g	Dpl 388	1,02	b-1	Albania 6172	0,92	c-1
Ngf-63	1,17	b-h	Aleppo 40	1,02	b-1	Veramine	0,91	c-1
Aydın-110	1,16	b-h	Nazilli M 503	1,02	b-1	Fibermax 832	0,91	c-1
R 5 (STG 6)	1,16	b-h	Semu Ss7g	1,02	b-1	Nazilli 84S	0,91	c-1
Yeşil Lif	1,15	b-h	Acala 552	1,01	b-1	Giza 91	0,91	c-1
Tamcot Sp 37N	1,14	b-i	Paymaster 330	1,01	b-1	Semerkant Uzbek	0,9	c-1

Çizelge 4.18 Devam

Genotip	Ort8%)	Grup	Genotip	Ort(%)	grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Şahin 2000	1,13	b-i	Lachata	1,01	b-1	Belserroms 30	0,9	c-1
Sg 404	1,13	b-i	Sivon	1,01	b-1	Tamcot Pyramid	0,9	b-1
Siocra	1,13	b-i	Kurak 2	1,01	b-1	Fibermax 958	0,9	d-1
Ca 228	1,12	b-i	Bahar 82	1,01	b-1	Tamcot CABCS	0,9	d-1
YB194	1,12	b-i	Mc Nair 235-612	1,01	b-1	Suregrow 125	0,89	d-1
Taşkent 6	1,12	b-i	Nektarsız	1,01	b-1	Aleppo 1	0,89	d-1
Aşkabat 100	1,12	b-i	Sayar 314	1,01	b-1	Is 2	0,89	d-1
Zeta 2	1,12	b-i	Şahin 2000A	1,01	b-1	Corina	0,89	d-1
Togo	1,12	b-j	G.B. 58	1,01	b-1	YB195	0,88	d-1
Maydos Yerlisi	1,11	b-j	152 F	1	b-1	Marcel Leaf(Brown)	0,87	d-1
Dpl 20	1,11	b-j	YB193	1	b-1	4-SB(4SP)	0,86	d-1
Ozbek 142	1,1	b-j	Gedera 5	1	b-1	Europa 1752	0,85	e-1
Giza 70	1,1	b-j	Acala Royale	1	b-1	Crinle Leaf	0,83	e-1
Stn 8a	1,09	b-k	Mc Namara	0,99	b-1	Nsch 777	0,83	e-1
Çun S-1	1,09	b-k	Gossipolsüz 86	0,99	b-1	Maraş 92	0,82	f-1
Delcerro	1,09	b-k	Sphinx V	0,99	b-1	Kashinat	0,81	g-1
YB196	1,09	b-k	Stg 14	0,99	b-1	Okra 201	0,8	h-1
Dpl 5409	1,09	b-k	Acala 172	0,97	b-1	Ege 69	0,78	i-1
Aktaş 3	1,09	b-k	Nieves	0,97	b-1	Giza 75	0,78	i-1
Çırpan 60	1,08	b-k	Tamcot Luxor	0,97	b-1	Aşkabat 71	0,78	i-1
Okra 204	1,07	b-1	Acala Maxa	0,96	b-1	P.D. 0648	0,78	i-1
Golda	1,07	b-1	Gürelbey	0,96	b-1	Beli İzvor 432	0,75	j-1
2421 A	1,06	b-1	Lifsiz	0,96	b-1	Carmen	0,75	j-1
Deve Tüyü	1,05	b-1	Paymaster 2379	0,95	b-1	153 F	0,73	k-1
93 FF01	1,05	b-1	Caskot Br 1	0,95	b-1	Bahar 14	0,72	k-1
Sg 501	1,04	b-1	Dpl 5614	0,95	b-1	Giza 45	0,72	k-1
Okra Frego	1,04	b-1	Garant	0,95	b-1	Bsc 4	0,71	l
Teks	1,04	b-1	Delcerro (G)	0,94	b-1			
Tky 9409	1,03	b-1	8106-2	0,94	b-1			
Fibermax 819	1,03	b-1	1118 Glandless	0,94	b-1			
Ortalama: % 1, St. Sapma: 0,2, CV(%): 8,1								

Genotipler arasındaki nervonik asit miktarına ait frekans dağılım tablosu normal bir dağılım göstermiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Genotiplerin nervonik asit miktarına göre dağılımı

4.4.7. Linoleik asit

Yapılan varyans analizi sonucuna göre genotipler arasında linoleik asit miktarları bakımından önemli farklılık ($p < 0,01$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.19). Linoleik asit miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.20'de verilmiştir. Linoleik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği ise şekil 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Pamuk genotiplerinin linoleik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	1965,02	16,10	10,94**
Hata	124	179,69	1,47	
Genel	247	2147,27		

** , $p < 0,01$

Kullanılan genotipler arasındaki linoleik asit miktarı ortalama % $46,91 \pm 2,96$ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.20). Genotipler arasındaki linoleik asit miktarı % 37,84 ile % 54,20 arasında değiştiği görülmektedir. Linoleik asit miktarı en yüksek çıkan genotipler Ngf-63 (% 54,20), Is-2 (% 53,73) ve Stv 468 (% 52,52) olmuştur. Linoleik yağ asidi yönünden en düşük çıkan genotipler ise YB196 (% 37,84), YB195 (% 39,07) ve G.B.58 (% 39,74) bulunmuştur.

TGK verilerinde ortalama linoleik asit miktarı % 46,7 % 58,2 arasında olduğu, Wan ve ark (1998) yağ asitlerinin belirlenmesi çalışmasında ortalama linoleik asit miktarı % 56,5 olduğunu, Sekhar ve ark (2011) pamuk yağı üzerine yaptıkları çalışmada ortalama linoleik asit miktarını % 50,76 bulduklarını, Dowd ve ark (2010) pamuk genotiplerinin de yağ asitlerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada ortalama linoleik asit miktarının % 44 ile % 59,3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, 28 genotip ortalama olarak % 45 oranının altında kalmıştır. Diğer genotipler ise yukarıdaki çalışmalara benzer ortalamalara sahip bulunmuştur.

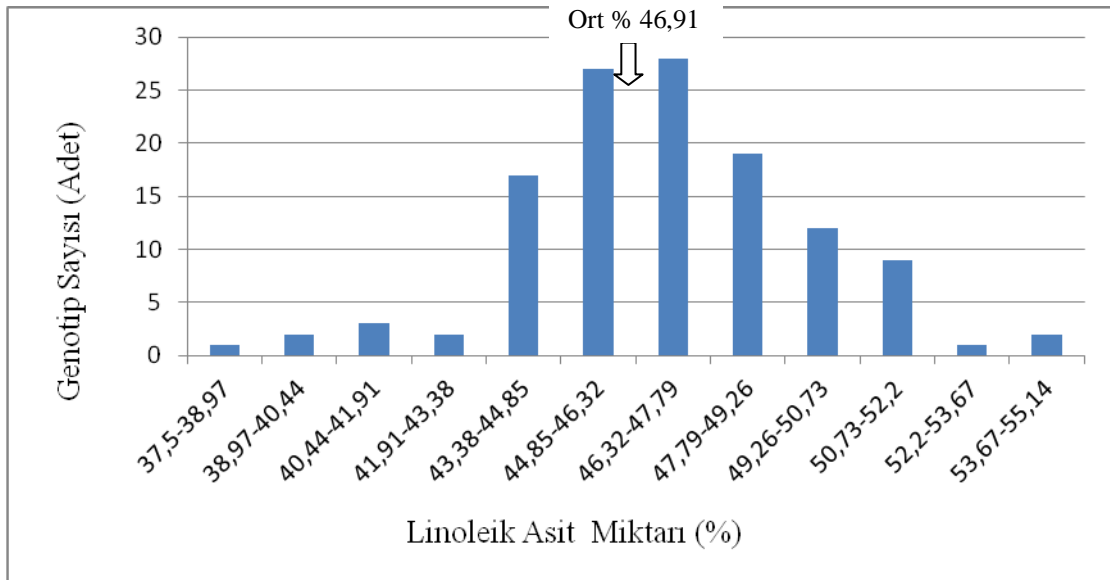
Çizelge 4.20. Genotiplerin ortalama linoleik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort %		Genotip	Ort %		Genotip	Ort %	
Ngf-63	54,2	a	Marcel Leaf(Brown)	47,86	c-v	Garant	45,53	j-y
Is 2	53,73	a-b	Bahar 82	47,78	c-v	Semerkant Uzbek	45,51	j-y
Stv 468	52,52	a-c	BA 308	47,71	c-v	Giza 70	45,46	k-y
Fibermax 819	51,96	a-d	Acala 172	47,68	c-v	Deve Tüyü	45,46	k-y
Nektarsız	51,73	a-e	Europa 1752	47,51	c-v	1118 Glandless	45,37	k-y
Sg 501	51,57	a-f	Aşkabat 100	47,49	c-v	Nsch 777	45,26	k-y
Golda	51,42	a-f	Belserroms 30	47,35	c-v	152 F	45,2	k-z
Giza 91	51,21	a-h	Tamcot Luxor	47,27	c-v	R 5 (STG 6)	45,14	l-x
124	51,13	a-i	Sahel 1	47,26	c-v	Teks	45,12	l-z
Nata	50,98	a-j	Maraş 92	47,2	c-v	Tky 9409	45,11	m-y
Carmen	50,98	a-j	Kurak 1	47,19	c-v	Paymaster 2379	45,06	m-z
Giza 75	50,95	a-j	Dpl 5614	47,11	c-v	Acala 552	44,97	m-z
Nazilli 342	50,66	a-k	Dpl 388	47,1	c-v	Okra 204	44,93	m-z
Gossipolsüz 86	50,61	a-l	Delcerro (G)	47,08	c-v	Aydın-110	44,86	n-z
Çukurova 1518	50,42	a-m	Paymaster 330	47,06	c-v	Mc Namara	44,81	n-z
Dpl 20	50,41	a-m	Sayar 314	47,03	c-v	Dpl 5409	44,72	n-z
Ege 69	50,41	a-m	Lachata	46,99	d-v	4-SB(4SP)	44,69	o-z
Lifsiz	50,2	a-n	Yeşil Lif	46,86	d-v	Zeta 2	44,66	p-z
Cringle Leaf	50,17	a-o	Togo	46,85	d-v	Giza 45	44,64	p-z
Acala Royale	50,11	a-p	Acala Maxa	46,85	d-v	Dpl 50	44,61	r-z
Fibermax 958	49,84	a-q	8106-2	46,81	d-v	Delcerro	44,55	a-z
Kurak 2	49,59	a-r	Şahin 2000A	46,73	d-v	Ak 4	44,46	a-z
Tamcot Pyramid	49,45	a-t	Caskot Br 1	46,69	d-v	Tamcot Sp 37N	44,46	a-z
Ca 228	49,41	a-t	Aktaş 3	46,67	d-v	Acala Prema	44,44	a-z
Çırpan 60	49,18	a-t	Suregrow 125	46,6	d-v	Sg 404	44,41	a-z
Beli İzvor 432	49,17	a-t	Erşan 92	46,5	d-w	Ozbek 142	44,35	a-z
Siocra	49,13	a-t	Gedera 5	46,44	e-w	Bahar 14	44,32	a-z

Çizelge 4.20 Devam

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Rknr 261	49,04	a-t	Çun S-1	46,43	e-w	Mc Nair 235-612	44,28	a-z
Nazilli 84S	48,84	a-t	Semu Ss7g	46,36	e-x	Corina	44,22	a-z
93 FF01	48,75	a-t	YB194	46,19	f-y	Bsc 4	43,97	a-z
Maydos Yerlisi	48,7	b-t	Sivon	46,09	f-y	153 F	43,89	a-z
2421 A	48,58	b-t	YB193	46,06	g-y	Taşkent 6	42,97	a-z
Şahin 2000	48,47	b-u	Stg 14	46,01	g-y	Veramine	42,71	a-z
Deltaopal	48,34	b-u	Tamcot Sphinx	45,99	g-y	Nazilli M 503	41,02	a-z
Lider	48,32	b-u	Kashinat	45,83	g-y	Albania 6172	40,86	a-z
Sphinx V	48,14	c-v	Aşkabat 71	45,83	g-y	Okra 201	40,79	a-z
Gürelbey	48,13	c-v	Aleppo 40	45,82	g-y	G.B. 58	39,74	a-z
Fibermax 832	47,98	c-v	Aleppo 1	45,72	g-y	YB195	39,07	a-b
Okra Frego	47,98	c-v	Stoneville 453	45,71	ı-y	YB196	37,84	b
Nieves	47,97	c-v	Stn 8a	45,62	j-y			
Tamcot CABCS	47,95	c-v	Azerbaycan 3038	45,54	j-y			
Sindos 80	47,93	c-v	P.D. 0648	45,53	j-y			
Ortalama: %46,81, St.Sapma: 2,96 CV(%): 2,59								

Genotipler arasındaki linoleik asit miktarına ait frekans dağılım tablosu normal bir dağılım göstermiş olup, genotiplerin çoğunluğu ortalama etrafında toplanmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Genotiplerin linoleik asit miktarlarına göre frekans dağılımı

4.4.8. Linolenik asit

Yapılan varyans analizi sonucuna göre genotipler arasındaki linolenik asit miktarı bakımından önemli farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 4.21). Linolenik asit miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.22’de verilmiştir. Linolenik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği ise şekil 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.21. Pamuk genotiplerinin linolenik asit miktarlarına (%) göre varyans analiz

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	1,724	0,014	1,66
Hata	124	1,032	0,008	
Genel	247	2,761		

**, $p < 0,01$

Çizelge 4.22’de kullanılan genotipler arasındaki linolenik asit miktarı ortalama % $0,13 \pm 0,1$ olarak bulunduğu gösterilmiştir. Genotipler arasındaki linolenik asit miktarı % 0,02 ile % 0,34 arasında değişim göstermiştir. Linolenik asit miktarı yönünden e yüksek çıkan genotipler Bahar-14 (% 0,34), Bahar-82 (% 0,30), 4-SB (% 0,30) ve Mc Nair-235-612 (% 0,28) olurken, en düşük çıkan genotipler ise Siocra (% 0,01), Acala maxa ve Maydos yerlisi (% 0,04) ve Deve tüyü (% 0,05) olarak bulunmuştur.

Ortalama linolenik asit miktarının TGK verilerine göre % 0,4 olduğu, Wan ve ark (1998) pamuk tohumundaki yağ asitlerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada ortalamanın % 3 düzeyinde olduğunu, Darla ve ark (2007) pamuk tohumu yağı üzerine yaptıkları çalışmada ortalama linolenik asit miktarının % 0,1 ile % 2,1 arasında değiştiğini, Dowd ve ark (2010) çeşitli pamuk genotiplerinde yağ asitlerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada ortalamanın % 0,15 ile % 0,25 arasında değiştiğini, Adesina (2013) biodizel üretimi üzerine yaptıkları çalışmada linolenik yağ asidini % 0,2 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise linolenik asit miktarlarının yukarıda yapılan çalışmalarda bulunan ortalama değerlerden düşük olduğu bulunmuştur.

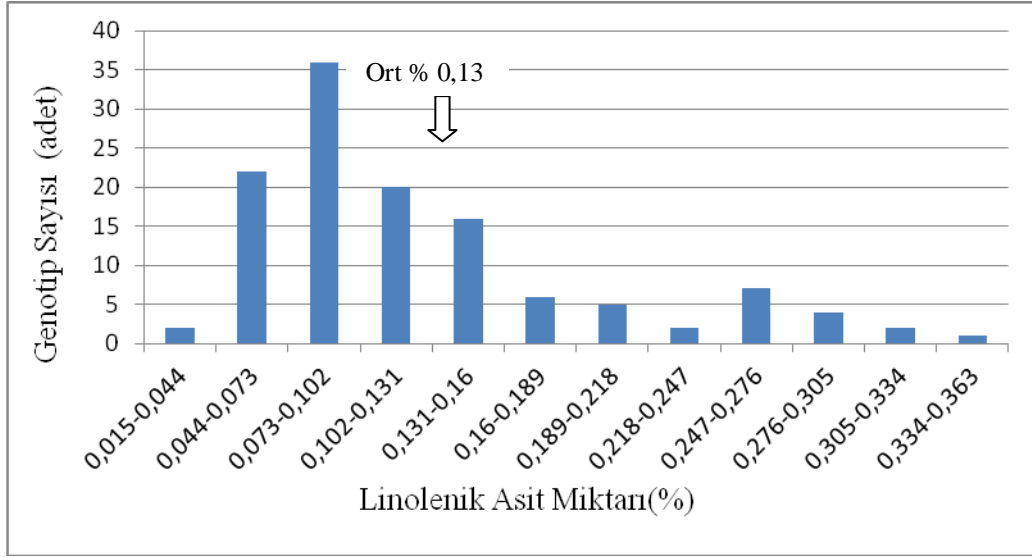
Çizelge 4.22. Genotiplerin ortalama linoleik asit miktarları ve Tukey tesine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Bahar 14	0,71	a	Ngf-63	0,13	b	Nieves	0,09	b
Bahar 82	0,31	a-b	Okra 204	0,13	b	Sahel 1	0,09	b
4-SB(4SP)	0,31	a-b	Nazilli 342	0,13	b	Fibermax 819	0,09	b
Mc Nair 235-612	0,29	a-b	Tamcot Pyramid	0,13	b	Dpl 20	0,09	b
Acala 172	0,28	b	Dpl 388	0,13	b	Dpl 5409	0,08	b
Is 2	0,28	b	Corina	0,13	b	Acala 552	0,08	b
Okra 201	0,28	b	YB194	0,12	b	Erşan 92	0,08	b
Azerbaycan 3038	0,27	b	Aleppo 1	0,12	b	Dpl 50	0,08	b
Stv 468	0,27	b	Stn 8a	0,12	b	Teks	0,08	b
Çun S-1	0,27	b	Ak 4	0,12	b	Zeta 2	0,08	b
Giza 45	0,26	b	YB193	0,12	b	Mc Namara	0,08	b
Fibermax 958	0,26	b	YB195	0,12	b	YB196	0,08	b
Giza 91	0,25	b	1118 Glandless	0,12	b	G.B. 58	0,07	b
93 FF01	0,25	b	152 F	0,11	b	Veramine	0,07	b
R 5 (STG 6)	0,24	b	Acala Royale	0,11	b	Acala Prema	0,07	b
Lachata	0,22	b	Kurak 1	0,11	b	Taşkent 6	0,07	b
Lider	0,21	b	Aydın-110	0,11	b	Bsc 4	0,07	b
Deltaopal	0,2	b	Yeşil Lif	0,11	b	Delcerro	0,07	b
153 F	0,2	b	Gürelbey	0,11	b	Sphinx V	0,07	b
Beli İzvor 432	0,2	b	Aşkabat 100	0,11	b	Fantom	0,07	b
Nazilli 84S	0,19	b	Golda	0,1	b	Tamcot Sp 37N	0,07	b
8106-2	0,18	b	Carmen	0,1	b	Tky 9409	0,07	b
Aleppo 40	0,18	b	Marcel Leaf(Brown)	0,1	b	Tamcot Sphinx	0,07	b
Sayar 314	0,18	b	Aktaş 3	0,1	b	Giza 70	0,06	b
Suregrow 125	0,18	b	Kashinat	0,1	b	Paymaster 330	0,06	b
Fibermax 832	0,18	b	Rknr 261	0,1	b	Stg 14	0,06	b
Okra Frego	0,17	b	Giza 75	0,09	b	Sg 404	0,06	b
Ca 228	0,16	b	Çukurova 1518	0,09	b	Tamcot Luxor	0,06	b
Caskot Br 1	0,16	b	Şahin 2000	0,09	b	Belserroms 30	0,06	b
Dpl 5614	0,16	b	Sg 501	0,09	b	2421 A	0,06	b
Lifsiz	0,15	b	Garant	0,09	b	Nsch 777	0,06	b
Aşkabat 71	0,15	b	Maraş 92	0,09	b	Gossipolsüz 86	0,06	b
Crinkle Leaf	0,15	b	Tamcot CABCS	0,09	b	Togo	0,06	b
Albania 6172	0,15	b	Gedera 5	0,09	b	Sindos 80	0,05	b
P.D. 0648	0,15	b	Nektarsız	0,09	b	Deve Tüyü	0,05	b
Paymaster 2379	0,14	b	Semerkant Uzbek	0,09	b	Ege 69	0,05	b
Şahin 2000A	0,14	b	Stoneville 453	0,09	b	Maydos Yerlisi	0,05	b

Çizelge 4.22 Devam

Çırpan 60	0,14	b	Nata	0,09	b	Acala Maxa	0,04	b
Kurak 2	0,14	b	Europa 1752	0,09	b	Siocra	0,02	b
Delcerro (G)	0,13	b	Nazilli M 503	0,09	b			
Ozbek 142	0,13	b	Semu Ss7g	0,09	b			
BA 308	0,13	b	Sivon	0,09	b			
Ortalama: % 0,13, St. Sapma: 0,1, CV (%): 70,6								

Genotipler arasındaki linolenik asit miktarına ait frekans dağılım tablosu incelendiği (Şekil 4.11), ortalama değerlerin ortalamasının altında toplandığı görülmektedir



Şekil 4.11. Genotiplerin linolenik asit miktarlarına göre dağılımı

4.4.9. γ -Linolenik asit

Varyans analizi sonucuna göre genotipleri arasında γ -linolenik asit miktarı bakımından önemli farklılık ($p < 0,01$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.23). γ -linolenik asit miktarına ait ortalama değerler ve aralarındaki farklılıklar çizelge 4.24'de verilmiştir. γ -linolenik asit miktarlarına ait frekans dağılım grafiği ise şekil 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Pamuk genotiplerinin γ -linolenik asit miktarlarına (%) göre varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	123	0,769	0,006	2,65**
Hata	124	0,290	0,002	
Genel	247	1,062		

** , $p < 0,01$

Genotipler arasındaki γ -linolenik asit miktarı ortalama % $0,33 \pm 0,06$ olarak bulunmuştur (4.24). Genotipler arasındaki γ -linolenik asit miktarı % 0,12 ile % 0,69 arasında değişim göstermiştir. γ -linolenik asit miktarı yönünden en yüksek çıkan genotipler Suregrow 125 (% 0,67), Paymaster-330 (% 0,57), YB195 (% 0,50) ve BSC-4 (% 0,42) bulunurken, en düşük çıkan genotipler ise Acala maxa (% 0,12), Mc Nair-235-612 (% 0,22), Golda (% 0,23) ve Siocra (% 0,25) olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmamızda bu yağ asidi de ilave olarak göz önüne alınmış ve diğer çalışmalara veri tabanı oluşturması için bu tez içerisinde değerlendirilmiştir.

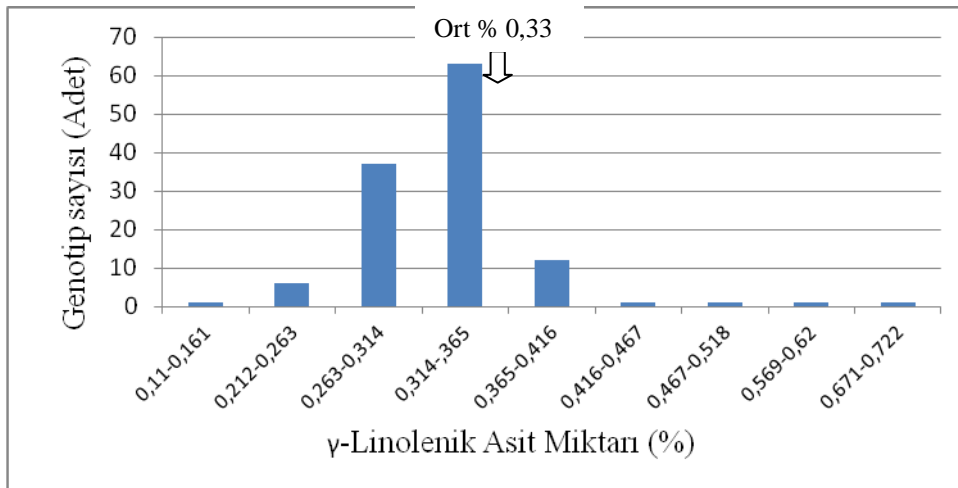
Çizelge 4.24. Genotiplerin ortalama γ -linolenik asit miktarları ve Tukey testine göre oluşan gruplar

Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
Suregrow 125	0,69	a	Tky 9409	0,33	c-e	Lider	0,31	c-e
Paymaster 330	0,57	b	Aktaş 3	0,33	c-e	4-SB(4SP)	0,31	c-e
YB195	0,47	b-c	Tamcot Sphinx	0,33	c-e	Okra Frego	0,31	c-e
Bsc 4	0,42	b-d	Sayar 314	0,33	c-e	BA 308	0,31	c-e
Maydos Yerlisi	0,41	b-d	Semerkant Uzbek	0,33	c-e	Gedera 5	0,3	c-e
153 F	0,39	b-d	Ak 4	0,33	c-e	Kashinat	0,3	c-e
Aşkabat 71	0,39	b-d	Belserrons 30	0,33	c-e	P.D. 0648	0,3	c-e
Albania 6172	0,38	b-d	Dpl 5409	0,33	c-e	Stv 468	0,3	c-e
Teks	0,38	b-d	Kurak 1	0,33	c-e	Beli İzvor 432	0,3	c-e
YB196	0,38	b-d	Giza 70	0,33	c-e	Dpl 388	0,3	c-e
Şahin 2000A	0,37	b-d	Maraş 92	0,33	c-e	Aşkabat 100	0,3	c-e
Acala Prema	0,37	b-d	Okra 204	0,32	c-e	Erşan 92	0,3	c-e
Dpl 50	0,37	b-d	Taşkent 6	0,32	c-e	Dpl 20	0,3	c-e
G.B. 58	0,37	b-d	Sahel 1	0,32	c-e	Deve Tüyü	0,3	c-e
R 5 (STG 6)	0,36	b-d	Fibermax 832	0,32	c-e	Nazilli 342	0,3	c-e
Veramine	0,36	b-d	Tamcot Luxor	0,32	c-e	Gossipolsüz 86	0,3	c-e
Okra 201	0,36	b-d	Ege 69	0,32	c-e	Giza 75	0,3	c-e
YB193	0,36	b-d	Acala Royale	0,32	c-e	Dpl 5614	0,3	c-e
Fibermax 819	0,36	b-d	Giza 45	0,32	c-e	Çukurova 1518	0,3	c-e
152 F	0,36	b-d	Marcel Leaf(Brown)	0,32	c-e	Stn 8a	0,3	c-e
Aleppo 40	0,35	b-d	Nata	0,32	c-e	Stg 14	0,29	c-e
Garant	0,35	b-d	Nektarsız	0,32	c-e	Kurak 2	0,29	c-e
1118 Glandless	0,35	b-d	Lachata	0,32	c-e	Azerbaycan 3038	0,29	c-e
Yeşil Lif	0,35	b-d	Sg 404	0,32	c-e	Rknr 261	0,29	c-e
Ca 228	0,35	b-d	Acala 172	0,32	c-e	Sg 501	0,29	c-e
Ozbek 142	0,35	b-d	Nieves	0,32	c-e	2421 A	0,29	c-e
Sivon	0,35	c-d	Aleppo 1	0,32	c-e	93 FF01	0,29	c-e
Tamcot Sp 37N	0,35	c-d	Sphinx V	0,32	c-e	Mc Namara	0,28	c-e

Çizelge 4.24 Devam

Corina	0,34	c-d	Zeta 2	0,32	c-e	Is 2	0,28	c-e
Bahar 82	0,34	c-d	Togo	0,32	c-e	Nazilli 84S	0,27	c-e
Caskot Br 1	0,34	c-d	Çırpan 60	0,32	c-e	Sindos 80	0,27	c-e
YB194	0,34	c-d	Çun S-1	0,32	c-e	Tamcot Pyramid	0,27	c-e
Giza 91	0,34	c-d	Delcerro (G)	0,32	c-e	Delcerro	0,26	c-e
Lifsiz	0,34	c-d	Nsch 777	0,32	c-e	Deltaopal	0,25	c-e
Fantom	0,34	c-d	Şahin 2000	0,32	c-e	Gürelbey	0,25	c-e
Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup	Genotip	Ort(%)	Grup
8106-2	0,34	c-d	Tamcot CABCS	0,31	c-e	Siocra	0,25	c-e
Bahar 14	0,34	c-d	Europa 1752	0,31	c-e	Golda	0,23	e-d
Carmen	0,34	c-e	Semu Ss7g	0,31	c-e	Mc Nair 235-612	0,22	e-d
Acala 552	0,34	c-e	Fibermax 958	0,31	c-e	Acala Maxa	0,12	e
Aydın-110	0,34	c-e	Nazilli M 503	0,31	c-e			
Paymaster 2379	0,34	c-e	Ngf-63	0,31	c-e			
Stoneville 453	0,33	c-e	Crinle Leaf	0,31	c-e			
Ortalama: % 0,32, St. Sapma: 0,06, CV (%): 14,93								

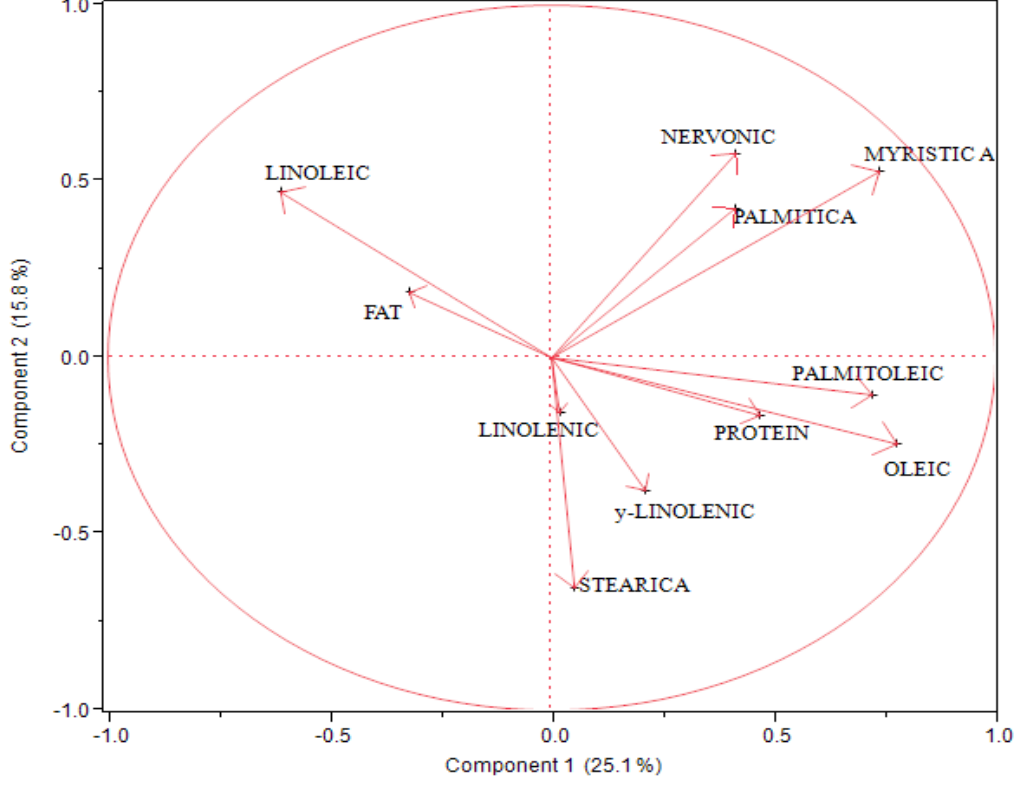
Genotipler arasındaki γ -linolenik asit miktarına ait frekans dağılım grafiği normal bir dağılım göstermiş (Şekil 4.12) olup genotiplerin çoğunluğu ortalamaya yakın bulunmuştur.



Şekil 4.12 Genotiplerin γ -linolenik asit miktarlarına göre dağılımı

4.5. İncelenen Özellikler ve Genotipler Arasındaki İlişkiler

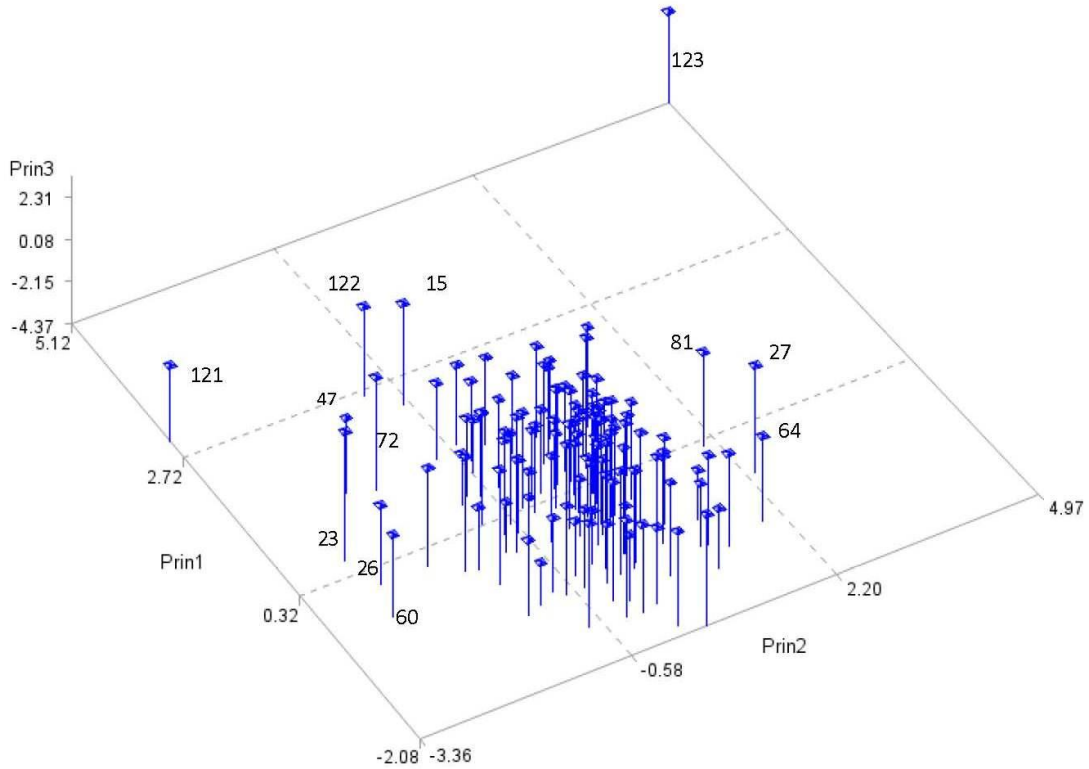
4.5.1. Temel bileşenler analizi



Şekil 4.13. İncelenen özellikler arasındaki ilişkinin temel bileşenler analizi

İncelenen özellikler ve genotipler arası ilişkileri belirleyebilmek amacıyla temel bileşenler analizi ve korelasyon analizi yapılmıştır. Özelliklere ait temel bileşenler analizi sonucu ortaya çıkan diyagram incelendiğinde, genotiplerin incelenen özelliklere göre önemli bir varyasyon gösterdiği söylenebilir (diyagramdaki okların uzun ve kısa olma durumu özelliğin bu gruplar arasındaki varyasyonunu göstermektedir). Diğer taraftan nervonik asit, palmitik asit ve miristik asit arasında pozitif bir ilişki olduğu, linoleik asit miktarı yönüyle incelenen diğer karakterlerle zıt yönde ilişkili olduğu görülmektedir. Diğer bir sonuç ise, toplam protein oranı ile yağ oranı arasında yine zıt yönlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir (okların aynı yönlü olması, özelliklerin birbirleriyle arasında pozitif ilişkinin olduğu, ters yönlü olması ise negatif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir). Özellikleri ikili karşılaştıracak olursak; miristik asit ve palmitik asit birbirlerini olumlu yönde etkilerken, miristik asit ve linoleik asit birbirlerini negatif yönde etkilemektedir (oklar arasındaki açının açının azalması özelliklerin birbirleri ile olan ilişkisini pozitif yönde

etkilediğini, açının artmasının ise negatif yönde etkilediğini göstermektedir). Sonuçlar çizelge 4.25'te verilen korelasyon analizi sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.14. Genotipler arasındaki ilişkinin temel bileşenler analizi

Genotipleri simgeleyen rakamlar çizelge 3.1'de belirtilen genotip numarasıdır. Genotipler arasındaki temel bileşenler analizine göre farklı varyasyona sahip olan genotipler Şekil 4.14'de görülmektedir. Stv468 (123) istatistiksel analiz sonucunda mirisitik asit, oleik asit, nervonik asitte en yüksek, linoleik asitte ise en yüksek üçüncü değere sahip olduğu görülmüştür. YB195 (121) genotipi ise protein miktarı ve oleik asit yönünden en yüksek ikinci miktara sahiptir. YB196 (122) genotipi ise oleik asit yönünden en yüksek çıkan genotipler arasındadır. Albania 6172 (15) genotipi miristik asit, Bahar 14 (23) genotipi linolenik asit, Bsc-4 (26) genotipi γ -linolenik asit, G.B-58 (47) oleik asit, Maydos Yerlisi ve Okra 201 genotipi stearik asidi yönünden en yüksek değerlere sahiptir.

4.5.2 Korelasyon analizi

İncelen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4.23'te verilmiştir. Korelasyon analizi sonucu olumlu ve çok önemli ($p < 0,01$) çıkan özellikler 100 tohum-oleik asit, miristik asit-palmitik asit, miristik asit-palmitoleik asit, miristik asit-oleik asit, miristik asit-nervonik asit, miristik asit-protein, palmitoleik asit-oleik asit, palmitoleik

asit-nervonik asit, palmitoleik asit-protein, oleik asit-linoleik, oleik asit-nervonik asit, oleik asit-protein, linoleik asit-nervonik asit bulunmuştur.

Korelasyon analizi sonucu olumlu önemli ($p<0,05$) bulunan özellikler ise 100 tohum-protein, stearik-linolenik asit, oleik asit- γ -linolenik asit bulunmuştur.

Olumsuz önemli ($p<0,05$) olan özellikler ise 100 tohum-yağ, palmitoleik asit-yağ, linoleik asit-oleik asit olmuştur.

Korelasyon analizi sonucu olumsuz çok önemli ($p<0,01$) olan özellikler 100 tohum-linoleik asit ve nervonik asit, miristik asit-linoleik asit, palmitik asit-linoleik asit, palmitoleik asit-linoleik asit, stearik asit-nervonik asit, oleik asit-linoleik asit, linoleik asit-protein, protein-yağ olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.25. İncelen özellikler arası ilişkilere ait pearson korelasyon katsayıları

	100 tane ağırlığı	Miristik	Palmitik	Palmitoleik	Stearik	Oleik	Linoleik	γ -Linolenik	Linolenik	Nervonik	Protein
100 tane ağırlığı											
Miristik	0.12140										
Palmitik	0.17737	0.63745**									
Palmitoleik	0.17049	0.27695**	0.04835								
Stearik	-0.00343	-0.14920	-0.03755	0.10025							
Oleik	0.25500**	0.33905**	0.06736	0.52604**	0.10232						
Linoleik	-0.34528**	-0.25123**	-0.17565**	-0.24104**	-0.16141*	-0.52789**					
γ -Linolenik	-0.04322	0.02065	0.06610	0.08671	0.06293	0.13149	-0.22403**				
Linolenik	0.01287	0.00542	-0.01940	0.07505	0.13445	0.17833	0.05622	-0.06038			
Nervonik	-0.16837**	0.38197**	0.07175	0.32210**	-0.17481**	0.24147**	0.18125**	-0.04822	-0.09402		
Protein	0.15099*	0.17798**	0.04747	0.18063**	0.06058	0.19854*	-0.18016**	0.05216	-0.20043**	0.08306	
Yağ	-0.14336*	-0.07752	0.05374	-0.15301*	-0.01919	-0.09001	0.10159	0.09349	-0.00210	-0.00063	-0.42056**

** : özellikler arası çok önemli korelasyon ($p < 0,01$), * : özellikler arası önemli korelasyon ($p < 0,05$)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda, 124 farklı genotipe ait protein miktarı (%), yağ miktarı (%) ve yağ asitleri kompozisyonu belirlenmiştir. Dünya da yemeklik için bitkisel yağ olarak, hayvan beslenmesi için protein kaynağı olarak pamuk bitkisinden önemli derecede faydalanılmaktadır. Elde edilen bu veriler öncelikle yağ endüstrisi, biodizel üretimi, hayvancılık sektörü ve bitki ıslahçılarının kullanması için geniş bir veri tabanı oluşturmuştur. Bu nedenle yağ ve protein kaynağı olarak pamuk bitkisinin alternatif doğal lifine ilave olarak ekiminin genişletilmesi gerekmektedir.

Çalışmalar sonucu incelenen özellikler yönünden genotiplerin ortalama ham yağ miktarı % $31,02 \pm 2,47$ bulunmuştur. Kjeldahl yöntemine göre ölçülen protein miktarı ise ortalama % $38 \pm 2,06$ olarak bulunmuştur. Diğer taraftan GC (Gaz Kromatografisi) de yapılan yağ asitleri analizinde; Miristik asit % $0,88 \pm 0,13$, Palmitik asit % $25,73 \pm 1,54$, Palmitoleik asit % $0,64 \pm 0,11$, Stearik asit % $2,38 \pm 0,44$, Oleik asit % $20,21 \pm 2,68$, Linoleik asit % $46,91 \pm 2,96$, Linolenik asit % $0,13 \pm 0,1$, γ -Linolenik asit % $0,33 \pm 0,06$ ve Nervonik asit % $1 \pm 0,2$ olarak bulunmuştur.

Genotiplerin frekans dağılımlarına göre, incelenen özellikler yönüyle genotiplerin normal bir dağılım gösterdiği veya ortalamanın üzerinde bazende ortalamanın altında toplandığı görülmektedir.

Özellikler arası korelasyon analizi incelendiğinde, 100 tohum ağırlığı ile protein miktarı arasında olumlu ve önemli, yağ miktarı ile olumsuz ve önemli bir korelasyon olduğu görülmüştür. Yağ oranı ve protein miktarı arasında olumsuz ve çok önemli bir ilişki olduğu bulunmuştur.

İstatistiksel analiz sonucu yağ ve protein miktarları genotipler arasında farklı ($p < 0,01$) çıkmıştır. Yağ asitlerinde ise miristik asit ve linolenik asit hariç diğerleri çok farklı ($p < 0,01$) bulunmuştur.

Genotipler arasında yapılan varyans analizleri, frekans analizleri ve temel bileşenler analizi sonucu ön plana çıkan genotipler Stv 468, YB195, YB196, Albania 6172, G.B-58, Maydos Yerlisi ve Okra 201 olarak bulunmuştur. Yağ ve protein oranını artırmaya yönelik ıslah çalışmalarında adı geçen genotipler içerisinde özellikle Stv 468 hem agronomik hemde verim yönüyle kullanılabilir. Bunun yanında Okra 201, G.B 58 ve gossipol içermeyen hatlar (YB195, YB196) da çalışmalarda öncelikli olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdelmoez, W., Abdelfatah, R., Tayeb, A., Yoshida, H.2011. Extraction Cottonseed Oil Using Subcritical Water Technology. *AIChE Journal*. 57, No. (9).
- Allan, G., Singh, S., Liu, Q., 2002. High-Stearic and High-Oleic Cottonseed Oils Produced by Hairpin RNA-Mediated Post-Transcriptional Gene Silencing. *Plant Physiology*, 129:1732-1743.
- Alkaya, E., 2010. Lif Pamuk Üretimi Yan Ürünlerinin/Artıklarının Katma Değerli Ürünlere Dönüştürülmesi: Mevcut Uygulamalar ve Teknolojik Gelişmeler. 2. Ulusal Katı Atık Yönetimi Kongresi. Mersin Üniversitesi. s.14.
- Anonim, 2006. Tarladan Pazara Endüstriyel ve Stratejik Tarım Ürünleri, Türkiye ve Dünyadaki Yeri, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. 7. Tarım Satış Kooperatifleri Birlikleri Toplantısı Sunumları, Değerlendirmeler ve Sonuç Bildirgesi 25-28 Mayıs 2006, s.306, Nevşehir.
- Anonim, Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği. “Bitkisel yağlar.” http://www.bysd.org.tr/bitkisel_yag.pdf .Alınma tarihi: 01.12.2013.
- Anonymous, 2009. Cottonseed Oil Production, Consumption On The Rise. Cotton Grower; Aug/Sep 2009; 45, 8; *ProQuest Agricultural Science Collection*. pg. 12
- Ashokkumar, K., Ravikesevan,2011. Conventional and Molecular Breeding Approaches for Oil and Seed Protein Content Improvement in Cotton. *International Research Journal of Plant Science*, 2(2): 37-45.
- Adesina, A., A., Chesterfield, M., Rogers, P., L., 2013. Liquid–Liquid Phase Equilibrium Studies of Organic–Aqueous Medium During Biodiesel Synthesis. *Chemical Engineering Science*,104:540-548.
- Darla, D., O., Thompson, L., Shrier, B., Wu, C., Hoover, L., 2007. *Nutrition and Food*, 37(4):234-245.
- Dinesh, A., Singh, P., Chakrabarty, M., Shaikh, A., Gayal, S., 2003. Cottonseed Oil Quality, Utilization and Processing. www.cicr.org.in. Alınma tarihi: 15.10.2013.
- Dowd, M., K., Boykin, L., D., Meredith, R., W., Jr, B., Campbell, T., Bourland, M., F., Gannaway, R., J., Glass, M., K., Zhang, J., 2010. Fatty Acid Profiles of Cottonseed Genotypes from the National Cotton Variety Trials. *The Journal of Cotton Science*, 73:14-64.

- Gotmare, V., Singh, P., Mayee, C., D., Deshpande V., Bhagat, C., 2003. Genetic Variability for Seed Oil Content And Seed Index in Some Wild Species and Perennial Races of Cotton. *Plant Breeding* 123: 207-208.
- Hanna, G-M., Dąbrowsk, L., Jacek, N. 2001. Accelerated Solvent Extraction (ASE) in the Analysis of Environmental Solid Samples Some Aspects of Theory and Practice. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 31:(3), 149-165.
- Jiwen, Y., Shuxun, Y., Shuli, F., Meizhen, S., Honghong, Z., Xingli, L., Zhang, J. 2012. Mapping Quantitative Trait Loci for Cottonseed Oil, Protein and Gossypol Content in a *Gossypium hirsutum* x *Gossypium barbadense* Backcross Inbred Line Population. *Euphytica*, 187:191-201.
- Karahan, E. 2007. *Gossypium hirsutum* L. Türüne Ait Erkenci (Paum-15) Genotipi, Orta Erkenci (Çukurova 1518) ve Geçci (Deltaopal) Pamuk Çeşitlerinin Yağ Oranı ve Yağ Asitlerinin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana. 42s.
- Khan, N., U., Khan B., M., Gul H., Batool, S., Makhdoom, K., Waqas, A., Khan, H., U. 2010. Genetic Variation And Heritability For Cotton Seed, Fiber And Oil Traits In *Gossypium Hirsutum*. *Pakistan Journal of. Botanic*. 42(1): 615-625.
- Meng, Y., Li, W., Zhou, Z., Xu, N., Fok, M., 2009. Modeling Boll Maturation Period, Seed Growth, Protein, and Oil Content of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in China. *Field Crops Research*, 112: 131-140.
- Mert, M., Akışcan, Y., Gençer, O., 2004. Inheritance of Oil and Protein Content in Some Cotton Generations. *Asian Journal of Plant Science*, 3(2):174-176.
- Nagappa, H., Khadi, B., 2011. Studies on Composition of Oil and Fatty Acid in Bt and Non Bt Cotton (*G. hirsutum*). World Cotton Research Conference on Technologies for Prosperity. s.568-571.
- Quampah, A., Huang, R., Z., Wu, G., J., Liu, H., Y., Li, J., R., Zhu, S., J., Shi, C., H., 2012. Estimation of Oil Content and Fatty Acid Composition in Cottonseed Kernel Powder Using Near Infrared Reflectance Spectroscopy. *Journal American Oil Chemical Society*, (89):567-575.
- Sawana, Z., Hafezb, S., Basyonyb, A., Alkassasb, A., 2007. Cottonseed: Protein, Oil Yields, And Oil Properties As Influenced By Potassium Fertilization And Foliar Application Of Zinc And Phosphorus. *Grasas Y Aceites*. 58(1):40-48

- Saxena, K., D., Sharma, S.,K., Sambi, S., S. 2011. Comparative Extraction of Cotoonseed Oil by n-Hexan and Ethanol. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*,6 :(1).
- Sekhar, S., C., Rao, B. 2011. Cottonseed Oil as Health Oil. *Pertanika Journal Tropical Agricultural Science*, 34(1):17-24.
- Swern, D. (1982). *Bailey's Industrial Oil and Fat Products (Vol. 2) (4th ed.)*. New York: John-Wiley & Sons.
- Tunc, S., Duman, O. 2007. Thermodynamic Properties and Moisture Adsorption Isotherms of Cottonseed Protein İsolate and Different Forms Of Cottonseed Samples. *Journal of Food Engineering*. 81:133-143.
- Türk Gıda Kodeksi, Bitki Adı İle Anılan Yağlar Tebliği, 2009. Ek.1, Tebliğ No:2012/29.
- Wan, P., J., Pakarinen, D., R., Wakelyn, P., J. 1998. Concerns for the Determination of Free Fatty Acid in Cottonseed. *Journal American Oil Chemical Society*, 75: 10.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Halil TEKEREK
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.03.1985 Osmaniye
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0542 688 3225
e-posta : halil.bio@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	KSÜ/ Biyoloji Bölümü	2010
Lise	Mehmet Akif Ersoy Y.D.A Lisesi	2003

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Çırcır Randımanı ile İlişkili DNA Markörlerinin Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Genomunda Haritalanması ve QTL Analizi, 2012. Bardak, A., Bölek, Y., Tekerek, H., Korhan, H.

Hobiler

Futbol, Sinema