



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YULAF GENETİK HARİTALAMA POPÜLASYONU
OGLE1040 / TAM O-301'in YAĞ İÇERİĞİ VE YAĞ
ASİDİ KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ**

HİLAL KARAKUZULU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2015

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YULAF GENETİK HARİTALAMA POPÜLASYONU
OGLE1040 / TAM O-301'in YAĞ İÇERİĞİ VE YAĞ
ASİDİ KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ

HİLAL KARAKUZULU

Bu tez,
Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2015

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Hilal KARAKUZULU tarafından hazırlanan “YULAF GENETİK HARİTALAMA POPÜLASYONU OGLE1040 / TAM O-301’in YAĞ İÇERİĞİ VE YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 15/01/2015 tarihinde oy birliği ile Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yard. Doç. Dr. Ziya DURLUPINAR (DANIŞMAN)

Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. İsmail AKYOL (ÜYE)

Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Tevrican DOKUYUCU (ÜYE)

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

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.

Hilal KARAKUZULU

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2013/3-39M YLS

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.

**YULAF GENETİK HARİTALAMA POPÜLASYONU OGLE1040 / TAM O-301'in YAĞ İÇERİĞİ VE YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

Hilal KARAKUZULU

ÖZET

Bu çalışma, Kahramanmaraş koşullarında 2012-2013 ürün yetiştirme sezonunda Ogle1040/TAM O-301 genetik haritalama popülasyonuna ait 136 hat ile bu iki ebeveyn kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma augmented deseninde yürütülmüştür.

Yulaf bitkisinde genetik haritalama yapabilmek amacıyla oluşturulan Ogle1040/TAM O-301 popülasyonunda bugüne kadar birçok fenotipik özellik incelenmiştir ve bu özellikler genotipik datalarla ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmada da, Ogle1040/TAM O-301 popülasyonun ve ebeveynlerinin yağ içeriği ve yağ asidi kompozisyonlarının (palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, alfa-linolenik asit, lignoserik asit, nervonik asit, myristik asit, palmiteloik, gama-linolenik, dihomogama-linolenik asit, heneikosanoik asit, behenik asit ve laurik asit) incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, Ogle1040 çeşidinin yağ içeriği % 4.82 olurken, TAM O-301 çeşidinin yağ içeriği ise % 5.54 olmuştur. Ogle1040/TAM O-301 popülasyonunda ise yağ içeriği % 2.24 ile 6.29 değerleri arasında değişmiştir. Ogle1040/TAM O-301 popülasyonunda palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, alfa-linolenik asit, nervonik asit, palmiteloik asit ve laurik asit değerleri bakımından bir farklılık belirlenirken, lignoserik asit, myristik asit, gama-linolenik asit, dihomogama-linolenik asit, heneikosanoik asit ve behenik asit içeriği bakımından önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Bu sonuçlara göre, genotipler yağ oranı, stearik asit, oleik asit, nervonik asit, palmiteloik asit, ve laurik asit özelliklerine göre normal dağılıma yakın bir dağılım göstermişler ve bu çalışmada elde edilen bu verilerin kantitatif özelliklerin kromozomlar

üzerinde bulunduğu yerlerin tespit edilmesi (QTL) bakımından kullanılabileceği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yulaf, Yağ içeriği, Yağ asidi, Genetik haritalama popülasyonu, Kantitatif özellikler, QTL

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, 15/01 /2015

Danışman: Yard. Doç. Dr. Ziya DÜMLÜPİNAR

Sayfa sayısı: 38

**OAT POPULATION GENETIC MAPPING OGLE 1040 / FULL
DETERMINATION OF O-301 OIL CONTENT AND FATTY ACID
COMPOSITION
(M.Sc. THESIS)**

Hilal KARAKUZULU

ABSTRACT

This study was carried out using 136 lines and the parents belonging to Ogle1040/TAM O-301 genetic mapping population in 2012-2013 cropping season under Kahramanmaraş conditions. The study was arranged in augmented experiment design.

The Ogle1040/TAM O-301 population which was created to construct genetic mapping in oat crop, to date many phenotypical traits were investigated and those traits were related with the genotypic data. In the research, it is aimed to investigate fatty acid content and fatty acid compositions (palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, alfa-linolenic acid, lignoseric acid, nervonic acid, myristic acid, palmiteloic acid, gama-linolenic acid, dihomo-gama-linolenic acid, heneicosanoic acid, behenic acid and lauric acid) of the Ogle1040/TAM O-301 population and the parents.

According to the results, the fat content of the Ogle1040 cultivar was 4.82%, while the fat content of TAM O-301 was 5.54%. The fatty acid content of the Ogle1040/TAM O-301 population varied from 2.24 to 6.29%. Significant variations were determined for palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, alfa-linolenic acid, nervonic acid, palmiteloic acid and lauric acid, while there were no differences in lignoseric acid, myristic acid, gama-linolenic acid, dihomo-gama-linolenic acid, heneicosanoic acid and behenic acid contents of Ogle1040/TAM O-301 population.

Based on the results, genotypes showed a normal distribution for fat content, stearic acid, oleic acid, nervonic acid, palmiteloic acid and luric acid traits and it is understood that the data obtained from this research could be used for determination of quantitative traits (QTL) on chromosomes.

Key Words: Oat, Fat content, Fatty acid, Genetic mapping population, Quantitative traits, QTL

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Biotechnology, 15/01/ 2015

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ziya DUMLUPINAR

Page number: 38

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, y¼r¼t¼lmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve tez yazımı aşamasında yapmış olduğu b¼y¼k katkılarından dolayı danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Ziya DUMLUPINAR'a, araştırma ve yazım s¼resince yardımlarını esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Tevrican DOKUYUCU ve Doç. Dr. İsmail AKYOL'a ve tez çalışmam sırasında bana yardımcı olan arkadaşlarım M¼zeyyen UğURER, Mehmet Barış DEMİRTAŐ, Sevgi HEREK, Ali TEKİN ve Erdem ASLAN'a teőekk¼r ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE METOT	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Deneme yeri ve yılı	18
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	18
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	19
3.2. Metot	19
3.2.1. Ekim ve bakım	19
3.2.2. Gübre uygulamaları	19
3.2.3. Hasat ve harman	19
3.2.4. İncelenen özellikler	19
3.2.4.1. Yağ analizi	20
3.2.4.2. Yağ asidi analizi	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Yağ Analizi (%).....	21
4.2. Yağ Asidi Analizleri (%).....	22
4.2.1. Palmitik asit.....	22
4.2.2. Stearik asit.....	23
4.2.3. Oleik asit	24
4.2.4. Linoleik asit.....	25
4.2.5. Alfa-linolenik asit.....	26
4.2.6. Lignoserik asit.....	27
4.2.7. Nervonik asit.....	27
4.2.8. Myristik asit	28

4.2.9. Palmiteloik asit	29
4.2.10. Gama-linolenik asit	29
4.2.11. Dihomo-gama-linolenik Asit	30
4.2.12. Heneikosanoik asit.....	31
4.2.13. Behenik asit.....	31
4.2.14. Laurik asit	32
5. SONUÇ	33
KAYNAKLAR.....	34
ÖZGEÇMİŞ	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Ogle1040 / TAM O-301 Linkage Haritası ve Yulaf Taçlı Pası QTL, Jackson ve ark. (2008)	3
Şekil 4. 1. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu yağ oranına ait histogram.....	21
Şekil 4. 2. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu palmitik asidi oranına ait histogram...	22
Şekil 4. 3. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu stearik asidi oranına ait histogram.....	23
Şekil 4. 4. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu oleik asidi oranına ait histogram.....	24
Şekil 4. 5. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu linoleik asidi oranına ait histogram	25
Şekil 4. 6. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu alfa-linolenik asidi oranına ait histogram	26
Şekil 4. 7. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu lignoserik asidi oranına ait histogram	27
Şekil 4. 8. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu nervonik asidi oranına ait histogram ..	27
Şekil 4. 9. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu myristik asidi oranına ait histogram ...	28
Şekil 4.10. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu palmiteloik asidi oranına ait histogram	29
Şekil 4. 11. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu gama-linolenik asidi oranına ait histogram	29
Şekil 4. 12. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu dihomo-gama-linolenik asidi oranına ait histogram	30
Şekil 4.13. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu heneicosanoik asidi oranına ait histogram	31
Şekil 4. 14 . Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu behenik asidi oranına ait histogram.	31
Şekil 4.15. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu laurik asidi oranına ait histogram	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3. 1. 2012-13 ürün yetiştirme yılı ortalama ve uzun yıllara ait iklim verileri.....	18
Çizelge 3. 2. Deneme alanına ait toprak analizi (2012-2013 Ürün Yılı).....	19

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

QTL	: Kantitatif karakter lokusu
ppm	: Milyonda bir birim
GC	: Gaz kromatografi
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece

1. GİRİŞ

Yulaf (*Avena sativa* L.), dünyada insan beslenmesinde ve hayvan yemi olarak kullanılan bir tahıl bitkisidir (Hoffmann, 1995; Peterson ve ark., 2005). Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında, serin, yağışlı iklimler ve düşük verimli toprakları da içeren marjinal alanlarda yetiştirilebilmesiyle ünlüdür (Hoffmann, 1995). Ayrıca, yulaf, uzun gün rejimli, kısa sezonlarda, hızlı bir şekilde çiçeklenir ve olgunlaşır, bu yüzden, İskandinav ülkelerinde, yulaf önemli bir bitkidir (Buerstmayr ve ark., 2007). Dünyada, temel yulaf yetiştirilen alanlar; 40° ve 60° enlemleri arasındaki; Amerika, Avrupa ve Asya çok az bir oranda ise güney yarım kürede Güney Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda'dır (Forsberg ve Reeves, 1992).

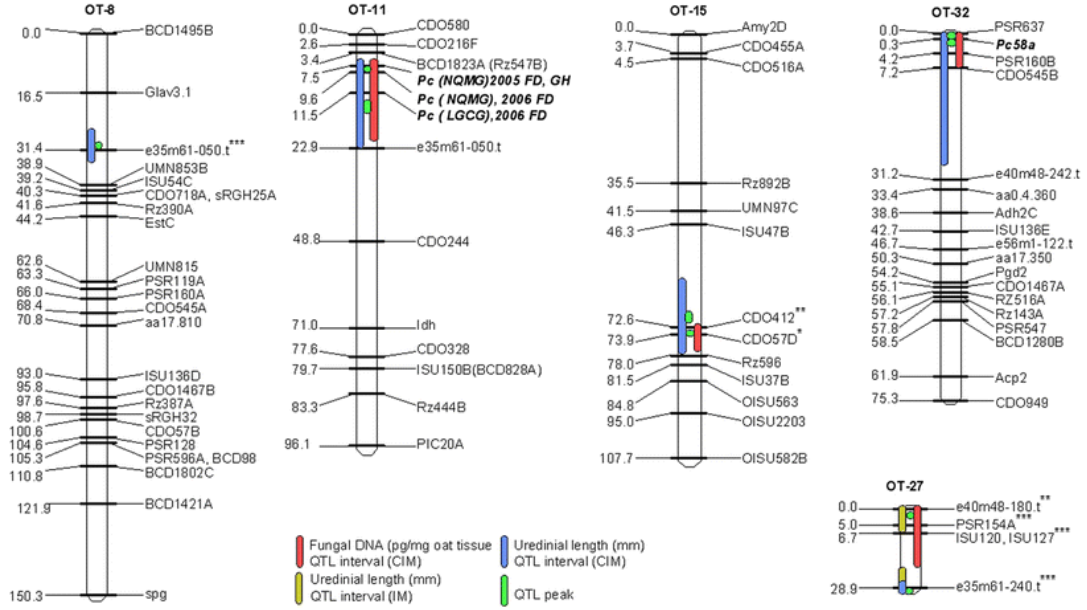
Hem ülkemizde hem de dünyada insanların gelir ve refah seviyesinin yanı sıra sağlıklı beslenme bilincinin de artmasına bağlı olarak sağlıklı beslenmede yulaf ön plana çıkmaktadır. İnsan beslenmesinde yulaf tanesinin protein ve çözülebilir lif (β -glukan) oranının yüksek, yağ oranının ise düşük olması istenmektedir (Peterson ve ark., 2005). Yulaf kepeğinin günlük olarak tüketilmesi halinde kandaki kolesterol ve trigliserit seviyelerinin önemli derecede azalacağı belirtilmiştir (Gold ve ark., 1988). Yulaf protein içeriğinin yüksek olması nedeniyle çiftlik hayvanlarının beslenmesinde de önemli bir bitkidir (Wood, 2001). Hayvan beslenmesinde kullanılan yulaf bitkisinin insanlar için istenilen düşük yağ, yüksek β -glukan oranlarının aksine maksimum enerji sağlaması için protein ve yağ oranının yüksek, β -glukan oranının ise düşük olması istenmektedir (Peterson ve ark., 2005).

Uzun yıllar boyunca agronomik özellikleri geliştirmek birçok ıslahçının ilk amacı olmuştur (Peterson ve ark., 2005). Besin olarak değerlendirilen yulaflara artan ilgi kalite kriterleri yönünden seleksiyonu artırmıştır. Islahçılar ayrıca, hektolitre ağırlığı, tane ağırlığı ve tane iç oranı gibi temel tane fiziksel özelliklerini de ölçmüş ve bu yönde de seçime gitmişlerdir (Humphreys ve ark., 1994a; Doehlert ve McMullen, 2000; Doehlert ve ark., 2001). Diğer bazı çalışmalarda ise, genotip ve çevrenin tane kompozisyonu (özellikle β -glukan, protein ve yağ) üzerindeki rolü incelenmiştir (Brunner ve Freed, 1994; Humphreys ve ark., 1994b; Doehlert ve ark., 2001; Peterson ve ark., 2005). Ayrıca, değirmenciler yüksek tane iç oranına sahip kavuzları kolayca ayrılabilen beyaz unlu ve yüksek tane kalitesine sahip çeşitleri tercih etmektedirler (GanBmann ve Vorwerck, 1995).

Yağ asidi genel formülü R-COOH olan bir organik asittir. Aynı zamanda hidrokarbon zincirleri doymuş ya da doymamış olabilen hücrenin yakıt deposu olan, depo lipitlerinin ve hücre zarındaki lipitlerin yapısına giren kimyasal maddelerdir. Ayrıca yağ asitleri, hidrokarbon zincirdeki bağlara göre doymuş veya doymamış yağ asitleri olmak üzere iki grupta incelenir. Bunlardan doymamış yağ asitleri kolayca okside olabilir. Ayrıca doymamış yağ asitleri taşıdıkları çift bağlar sayesinde yüksek reaksiyon yeteneğine sahiptirler. Palmitik ve stearik asitler hayvansal lipidlerde en çok bulunan doymuş yağ asitleridir. Doğada en yaygın bulunan yağ asidi ise doymamış oleik asittir (Anon. 2014).

İnsan vücudu doymuş ve tekli-doymamış yağ asitlerini tükettiği besinlerden sentezleyebildiği halde, sentezleyemediğini yapraklı sebzeler ve balık gibi besinler ile dışarıdan almalıdır. Bu durum "esansiyel yağ asidi" terimine açıklık kazandırmaktadır. Organizma için iki tane "temel esansiyel yağ asidi vardır. Bunlardan bir tanesi linoleik asit, diğeri de a-linolenik asittir. Bu iki yağ asidinden daha uzun zincirli yağ asitleri ile türevleri desaturaz ve elongaz enzimleri aracılığı ile sentezlenebilmektedir. Ancak metabolizmada gözlenen bozulmalardan dolayı GLNA, ARA, EPA, ile DHA sentezlenememekte ve bu yağ asitleri "şartlı esansiyel yağ asidi" olarak nitelendirilmektedir (Suddaby, 1992).

Yulaf bitkisinin genomunun haritalanabilmesi ve tarımsal özelliklerle genetik özelliklerin karşılaştırılabilmesi ve interaksiyonlarının ortaya çıkarılabilmesi için model bitki popülasyonları geliştirilmiştir. Bu popülasyonlardan bir tanesi de Ogle1040 / TAM O-301 popülasyonudur. Bu popülasyon Amerika Birleşik Devletlerinde bu iki ebeveyn melezlenerek elde edilmiş ve kendilenerek F₈ durumuna getirilmiştir (Portyanko ve ark., 2001). 2011 yılında da ülkemize getirilmiştir. Ogle1040 / TAM O-301 popülasyonunda birçok marker kullanılarak genetik haritalama yapılmış (Oliver ve ark., 2010) ve yulaf taçlı pası (Jackson ve ark., 2008, 2010) gibi bazı özellikler bakımından QTL çalışmaları yapılmıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Ogle1040 / TAM O-301 Linkage Haritası ve Yulaf Taçlı Pası QTL, Jackson ve ark. (2008)

Bu çalışma, yulaf bitkisinde model genetik haritalama popülasyonu olan Ogle1040 / TAM O-301 popülasyonuna ait 136 adet genotip ve ebeveynler kullanılarak ileriki dönemlerde yapılacak kantitatif özelliklerin bulunduğu bölgelerin genetik işaretçilerle belirlenmesi için gerekli fenotipik gözlemlerin yapılması bakımından önemli bir çalışmadır. Bu nedenle, araştırma da Ogle1040 / TAM O-301 popülasyonuna ait 136 adet genotip ve ebeveynlerin yağ ve yağ asitleri kompozisyonları incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Pernollet ve ark. (1982), çalışmalarında, *Avena sativa nuda* (çeşit; Rhea) karyopsisinden farklı santrifüjlerle izole edilen proteinlerin yapılarının ve kombinasyonun kaba unlardan alınan örneklerden elde edilen proteinlerle karşılaştırıldığını bildirmişlerdir. Ayrıca albümin, prolamin (avenin) ve glutenleri izole ederek, elektroforez ve amino asit analizleriyle kantitatif ve kalitatif olarak karakterize etmişlerdir. Aveninlerin ayrıca iyon değişim kromatografya ile belirlenerek karşılaştırıldığını bildirmişlerdir. Karyopsislerden izole edilen proteinlerin nişasta içermediğini ve kaba unlara göre oranlarının farklı olduğunu ve proteinlerin yapı olarak çoğunlukla asetik asit çözümlü gluten ve globülin'lerden oluştuğunu saptamışlardır. Ayrıca avenin polipeptit zincirlerinin tamamının protein yapılarının içinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Wych ve ark. (1982), yazlık yulaf tane dolumu sırasında tane verimi için çevresel streslerden etkilenmenin genotiplere göre farklı olduğunu, bununda başaklanma süresi ile değiştiğini bildirmektedirler. Araştırmada 20 yulaf genotipi kullanarak iki zıt tarla koşulunda tane verimi (TV) ile tane dolum oranı (TDO) ve tane dolum periyodu (TDP) arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Tane veriminin ikinci yıl ilk yıla göre % 8 azaldığını, tane verimi için genotip çevre interaksiyonunun önemli olduğunu, erken başaklanan genotiplerde geç başaklanan genotiplere göre ilk yıldan ikinci yıla bir artış olduğunu saptamışlardır. İlk yıla göre karşılaştırıldığında ikinci yılda TDP'nin bütün genotipler için kısa olduğunu fakat geç başaklanan genotiplerde daha çok değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Tane ağırlığının da 20 genotip için ilk yıl, ikinci yıla göre daha fazla olduğunu, tane gelişimi ve tane dolumunun ikinci yıl daha kısa olduğunu belirtmişlerdir.

Saastamoinen ve ark. (1989), yulaf genetik varyasyonlarında yağ ve yağ aside içeriğini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada yağ oranını % 6.1 - % 7.8 aralığında saptamışlardır. Palmitik asit oranını % 13.2 - % 17.4, stearik asit oranını % 1.0 - % 1.4, oleik asit oranını % 37.2 - % 42.1, linoleik asit oranını % 38.6 - % 42.5, linoleik asit oranını % 1.3 - % 2.0 ve eicosanoik asit oranını % 0.1 - % 1.0 aralığında saptamışlardır.

Corville Baltenberger ve Frey (1987), yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin geciken ekim tarihlerine tepkisinin (hem yüksek sıcaklıktan kaçma hem de yüksek sıcaklığı tolere etme bakımından) çeşit geliştirmede kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Geciken ekim tarihlerinin dokuz yulaf genotipinin büyüme süresine etkisini belirlemek için ABD, Ames yakınlarında tarla denemeleri yürüttüklerini ve ekim tarihlerinin, 1981 yılında; 18 Mart, 2 Nisan, 17 Nisan ve 30 Nisan ve 1982 yılında; 14 Nisan, 28 Nisan ve 11 Mayıs olduğunu belirtmişlerdir. Çıkış süresi, kardeşlenme başlangıcı, dördüncü, beşinci ve bayrak yaprak dönemleri, başaklanma ve % 80 salkım olgunlaşma tarihleri kaydedilmiş ve buna göre büyüme sıcaklık dereceleri (GDD), bitki boyu, biyolojik ve tane verimi, hektolitreye ağırlığı ölçülmüş ve saman verimini hesaplamışlardır. Genotiplerin günler ve GDD bakımından önemli derecede farklı bulunduğunu, ayrıca bitki boyu, tane verimi, hektolitreye ağırlığı bakımından genotipik farklılıkların önemli olduğunu saptamışlardır. GDD'nin ekim tarihleri arasında gelişme dönemlerinde gün sayılarına göre daha az değişken olduğunu, bununda yulaf bitki gelişmesinde GDD'nin daha iyi tahminler verebileceğini gösterdiğini ve bu yüzden mısırdaki (*Zea mays* L.) kullanılan "mısır sıcaklık birimleri" (CHU) gibi yulafta da kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Robertson ve Frey (1987), tek bitki biyomas verimi ve tane veriminin bir seleksiyon ölçütü olduğunu bildirmişlerdir. Biyomas yönünden seleksiyonun tane verimi yönünden seleksiyonuna göre daha fazla kazanç sağladığını, biyomas veya tane verimi yönünden yapılacak seleksiyonlarda homojen bir tarla denemesiyle yüksek verimli yulaf hatlarının ortaya çıkabileceğini belirtmişlerdir.

Kün (1988), Tuncer (1957)'ye atfen, 1942-52 yıllarında Türkiye kültür yulafları ile yaptığı çalışmaları yayınlamıştır. Tuncer Türkiye'nin değişik yörelerinden getirilen 320 çeşidi Ankara, 260 çeşidi İstanbul koşullarında yetiştirip bu materyalleri, 16 ayrı form içinde toplamış ve bu formların değişik karakterine ilişkin karşılaştırmalar yapmış formların biyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini açıklamıştır. Saptadığı formların Türkiye'de ki dağılımlarını da veren Tuncer; *A. byzantina*'nın Zhukovsky (1951)'nin bildirdiği gibi yalnız Ege ve Akdeniz bölgelerinde değil Orta Anadolu'da da bulunduğunu; *A. sativa*'nın ise yalnız Orta Anadolu'da değil, Trakya ve Karadeniz bölgelerine de yayılmış olduğunu belirtmiştir.

Gold ve ark. (1988), günlük beslenmede tüketilen yulaf kepeğinin kan yağlarındaki etkisini inceledikleri çalışmada, günde iki adet kepekli yulaf pidesi yiyen birisinin, 28 gün sonunda kandaki toplam kolesterolünde % 5.3'lük ve düşük-yoğunluktaki-lipoprotein-kolesterol seviyesinde % 8.7'lik bir azalma olurken, kepekli buğday-yulaf karışımı pide yiyenlerin kan değerlerinde ise hiçbir değişiklik tespit edilmediğini saptamışlardır. Benzer olarak, kepekli yulaf pidesi tüketenlerin kan trigliserit değerlerinde % 8.3'lük azalma olurken, diğer grupta ise tam tersi % 6.4'lük bir artış meydana geldiğini saptamışlardır. Bu sonuçların, yulaf kepeğinin günlük olarak tüketilmesi halinde, genç ve sağlıklı popülasyonlarda kandaki kolesterol ve trigliserit seviyelerinin önemli derecede azalacağını gösterdiğini belirtmişlerdir.

Sencar ve ark. (1994), dağınık salkımlı çeşitlerin, salkımların boyutlarına göre üç ana gruba, bunlarında salkım dallarının durumu ve uzunluklarına göre ise altı bölüme ayrıldığını bildirmişlerdir. Bazı çeşitlerin salkımlarının küçük ve yoğun (sıkı) olduğunu, bunlarda salkım dallarının çok kısa ve çoğunluğunun yatay, hatta yukarı doğru kalkık, başakçıkların çoğunun bitki olgunlaştığı zaman bile yatay veya yukarı kalkık durumda olduğunu bildirmişlerdir. Orta boyutlu bir salkımın çoğu zaman 20 cm den daha kısa olduğunu, büyük boyutlu salkımların ise 20 cm den uzun olduğunu, geniş ve açık salkımların dallarının, özellikle olgunlaştıkları zaman aşağı doğru sarktığını belirtmişlerdir. Yulaf çeşitlerinin tanımlanmasında salkım ucunun eğik olması, salkım ekseninin ilk boğumundaki salkım dallarının uzunluğu ve durumu ile bu salkım dallarının çokluğu gibi diğer bazı özelliklere de ihtiyaç duyulabileceğini belirtmişlerdir.

Molteberg ve ark. (1995), yulaf genotiplerinde yağ asitleri içeriğini incelemişlerdir. Araştırma sonunda palmitik asit oranını % 15.9 – % 20.9, stearik asit oranını % 1.1 - % 2.1, oleik asit oranını % 27.1 - % 32.5, linoleik asit oranını % 42.6 - % 52.3 ve linolenik asit oranının da % 1.3 - % 2.8 aralığında olduğunu saptamışlardır.

Hellewell ve ark. (1996), sıcaklığın yulaf büyümesi ve gelişmesine çok büyük etkisi olduğunu belirttikleri çalışmalarında; tane dolun döneminde, gündüz ve gece sıcaklığının ve gece-gündüz sıcaklık farkının yulaf verimi ve diğer tarımsal özelliklere etkisini ve bu özelliklerin termo-periyodik tepki gösterip göstermediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Olgunlaşma dönemleri (erken, orta ve geç) farklı üç yulaf çeşidinin kontrollü şartlarda, çeşitler arasındaki salkım çıkarma tarihini senkronize etmek için farklı

tarihlerde ekilerek yetiştirildiğini belirtmişlerdir. Salkım çıkarma döneminde, her bir çeşidin 31, 23 ve 15 °C den oluşan muhtemel gece sıcaklığı-gündüz sıcaklığı kombinasyonlarında 9 farklı uygulamaya tabi tutulduğunu, sıcaklık uygulamalarının bitkiler tamamen olgunlaşmaya kadar devam ettiğini bildirmişlerdir. 15 °C gece sıcaklığında, 31°C gece sıcaklığı -15°C gündüz sıcaklığı uygulamasına göre tane veriminin % 87, tane ağırlığının % 51, tane dolun periyodunun % 27 ve tane dolun oranının % 45 daha fazla olduğunu saptamışlardır. Gece sıcaklığının tane dolun oranına hiçbir etkisinin olmadığını, hiçbir özelliğin termo-dinamik tepkisine dair bir kanıt olmadığını, bununla beraber, tane verimi, tane ağırlığı ve tane dolun periyodu için en uygun koşulların en düşük sıcaklıklar olduğunu ve bu özellikler için termo-dinamik tepki ihtimalinin yok sayılamayacağını belirtmişlerdir. Bütün çeşitlerinin sıcaklık artışına benzer tepkiler verdiğini ve 16 saat ışıklandırma süresi şartlarında gündüz sıcaklığının gece sıcaklığına göre etkisinin çok daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Sürek ve Valentine (1996), kültür yulafalarında kantitatif karakterler arasındaki ilişkileri ve karakterlerin geniş anlamda kalıtım derecelerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada dört yulaf melezinden elde edilen F2 popülasyonlarını kullanmışlardır. F2 popülasyonlarında, dolaylı seleksiyonda kullanma açısından salkımda dane sayısının en uygun karakter olabileceğini saptamışlardır. Ayrıca araştırmacılar iki yulaf popülasyonunda dane veriminin, dane yağ oranı ile önemli ve olumlu ilişkiye sahip olduğunu, dane yağ oranı için tespit edilen geniş anlamda kalıtım derecesinin %13 ve %77 arasında değişim gösterdiğini, dane veriminin ise düşük ve orta düzeyde kalıtım derecesine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Frey (1998), modern çeşitlerin eski çeşitlere göre kurağa daha dayanıklı olduğunu ve bu dayanıklılığın stres koşullarında yüksek verim stabilitesi sağladığını bildirmiştir. Araştırmacı çeşitler arasında sıcağa dayanıklılıkta büyük farklılıklar gözlediklerini bildirmiştir. Abiyotik stres dayanıklılığında genetik farklılığın öneminin deneysel seleksiyon çalışmaları ile desteklendiğini belirtmiştir. Bazı yulaf melezlerinde tane verimi ile tane protein içeriği arasında negatif bir ilişki bulunurken, diğer bazı yulaf melezlerinde ise özellikler arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığını saptamıştır. Diğer seleksiyon çalışmaları da, stres koşullarında seleksiyonun yapıldığında düşük verimli çevrelerden, yüksek verim alındığını, sonuçların, besin maddesince fakir çevreler için çeşit geliştirme stratejilerine tamamlayıcı katkısı olduğunu bildirmiştir.

Doehlert ve ark. (1999), tane iç oranının yulafın (*Avena sativa* L.) önemli bir kalite karakterini temsil ettiğini ve bu çalışmadaki amaçlarının ise, yulaf kavuzunu ayırma işlemindeki mekanik faktörler ile tane iç oranını etkileyen tane fiziksel özelliklerini karakterize etmek olduğunu belirtmişlerdir. Mekanik faktörlerin hava kompresörlü kavuz ayırıcı ile belirlendiğini, tane fiziksel özelliklerinin ise üç lokasyonda yetiştirilen 10 genotipte dijital görüntü analizi ile değerlendirildiğini bildirmişlerdir. Elle belirlenen tane iç oranının, mekanik kavuz ayırma ile karşılaştırmışlardır. Kavuzu taneden ayırmak için gerekli mekanik işlemin kuvveti ve süresi ile kavuzları üflemek için gerekli kuvvetin tane iç oranına önemli derecede etkisi olduğunu saptamışlardır. Yetersiz mekanik işlemin kavuzları temizlemede etkisiz kaldığını, ancak aşırı mekanik işlemlerde kırık tanelere yol açtığını belirlemişlerdir. Taneden kavuzları ayırmak için yapılan aşırı üfürme sonucu tanelerinde üfürüldüğünü, üfürmenin yetersiz kalması durumunda ise taneden ayrılan kavuzların yeteri kadar temizlenmediğini belirtmişlerdir. Mekanik kavuz ayırma işleminin ardından kalan kavuzları elle düzenlemenin korelasyonları artırdığını ve elle düzenlemeli mekanik kavuz ayırmanın önemini gösterdiğini belirtmişlerdir. Hektolitre ağırlığı ve yulaf tane boyutu yeknesaklığının tane iç oranıyla yüksek derecede ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Kavuz ayırma işlemi sonrası temizlenmeden kalan kavuzlarla, tane iç oranının olumsuz yönde ilişkili olduğunu, üfürme işlemi ile temizlenemeyen ağır kavuzların düşük tane iç oranı ile ilişkili olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca kavuz ayırma işlemi sırasında tane kırılması ile tane iç oranının olumlu korelasyonunun, ince kavuzların kavuz ayırma işlemi sırasında taneye daha az koruma sağlaması ve yüksek seviyede kırılma meydana gelmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Matiello ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada, yabani yulaf ırklarının kültür yulafi (*Avena sativa* L.) ile suni melezleme yapılarak oluşturulan popülasyonların çeşitliliği artırmada bir yöntem olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmada kültürü yapılan yulaflar, *A. fatua* L.'nin yabani introduksiyonları, *A. sativa* ve *A. fatua*'nın doğal melezlerinden oluşan popülasyonlarda (bitki boyu ve çiçeklenme tarihi bakımından) çeşitliliği tanımlamaya çalışmışlardır. Türler arasında ve içinde bu iki özellik için çok geniş genetik çeşitlilik gözlemlendiğini belirtmişlerdir. *A. fatua* L.'nin yabani formlarında yüksek bitki boyları ve erkencilik gözlenirken, melez popülasyonlarında ise daha kısa bitki boyları ve erkencilik tespit etmişlerdir. Çalışmada kullanılan *A. fatua* L.'nin yabani

introduksiyonlarının yulaf ıslah programlarında özel karakterlerin kültür yulaflarına aktarılmasıyla genetik çeşitliliği artırmak için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Welch ve ark. (2000), *Avena*'nın daha önce haklarında hiçbir bilgi bulunmayan üç türe (*A. agadiriana*, *A. atlantica* ve *A. damascena*) dahil dokuz taksonomi türüne ait 35 genotipin tane karakterleri ve tane iç kompozisyonlarının değerlendirildiğini bildirmişlerdir. Ölçülen bütün karakterler bakımından, tür içinde ve türler arasında çok büyük ölçüde varyasyon olduğunu saptamışlardır. Tane iç oranının % 32.7 ile 62.1 arasında değiştiğini ve kavuzsuz tane ağırlığının ortalama 2.4 ile 37.4 mg arasında değiştiğini saptamışlardır. Tane içi protein konsantrasyonlarının % 13.9 ile 41.3 oranında değiştiğini ve bir *A. atlantica* genotipinde, iki *A. damascena* genotipinde ve bir *A. murphi* genotipinde bu değerlerin % 32'yi geçtiğini saptamışlardır. Kavuzsuz tanelerde -glukan içeriğinin çok geniş varyasyon gösterdiğini (% 2.2 ile 11.3) ve -glukan içeriği bakımından çok büyük ölçüde tür içi ve türler arası farklılıklar olduğunu saptamışlardır. En yüksek -glukan içeriğinin *A. atlantica* genotiplerinden elde edildiğini belirtmişlerdir. Kavuzsuz tanelerde yağ oranı (% 4.2 ile 10.6) ve yağ asidi kompozisyonu bakımından tür içi ve türler arası varyasyonun çok yüksek olmasına rağmen, daha önce ki *A. sativa* için belirlenen değerler içerisinde kaldığını vurgulamışlardır. Bütün bu verilere göre, yabancı türlere ait bazı genotiplerin çalışılmasının yulaf ıslahına -glukan ve protein oranı seviyelerinin artırılması bakımından önemli katkı sağlayabileceğini ve sonraki çalışmalarda yabancı yulaf türlerinde hem tür içi hem de türler arası tane kalitesi faktörleri varyasyonun garanti edildiğini belirtmişlerdir.

Doehlert ve ark. (2001), yulaf bitkisinin kalite ve tane veriminin belirlenmesinin yulaf üreticileri için çok önemli olduğunu, çalışmalarında genotip ve çevrenin tane verimi ve kalitesine etkisini araştırdıklarını bildirmişlerdir. 12 yulaf çeşidini üç yıl süreyle dört lokasyonda yetiştirdiklerini ve Kuzey Dakota'da detaylı çevresel veri topladıklarını bildirmişlerdir. Tane verimi, hektolitre ağırlığı, tane iç oranı, kavuzsuz tane ağırlığı ve tane kompozisyonunu (protein, yağ, -glukan ve nişasta konsantrasyonları) incelediklerini ve sonuçları varyans ve korelasyon analizi ile değerlendirdiklerini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre tane verimi, tane nişastası ve kül içeriğinin genetik farklılığa göre, çevresel faktörlerden daha çok etkilendiğini belirtmişlerdir. Hektolitre ağırlığı, tane iç oranı, kavuzsuz tane ağırlığı, protein ve -glukan değerlerinin çevre ve genetik faktörlerden nerdeyse eşit etkilendiklerini, bunun yanı sıra tane yağ içeriğinin ise genetik farklılıktan

daha çok etkilendiğini saptamışlardır. Çevre x genotip interaksiyonlarının bütün özellikler için önemli çıkmasını taç pası *Puccinia coronata* Corda var. *avenae* W.P. (Fraser & Ledingham) hastalığına ve çeşitlerin taç pasına dayanıklılıklarının farklı olmasına bağlamışlardır. Taç pasının yoğun görüldüğü çevrelerde, hektolitre ağırlığı, kavuzsuz tane ağırlığı ve tane iç oranının düşük olduğunu saptamışlardır. Yüksek güneş ışığı, ilkbahar iklimi, tane dolun periyodunda çok fazla yağış almayan serin yaz iklimine sahip çevrelerin en yüksek tane verimi ve tane kalitesine sahip olduklarını saptamışlardır.

Dokuyucu ve ark. (2003), yaptıkları araştırmada, Türk yulaf çeşitlerinde (BDNY-00/6, BDNY-00/7, Yeşilköy-330 ve Yeşilköy-1779) basit fenolik ve avenanthramide içeriklerinin belirlenmesini planlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre Türk yulaf genotiplerinin üç temel avenanthramide (Bc, Bp ve Bf) ve basit fenolik, ferulik asit bakımından önemli farklılıklar göstermesine rağmen *p*-coumarik asit bakımından bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Türk yulaf genotiplerinin ferulik asit içeriğinin kontrol olarak kullanılan Amerikan çeşidi Belle'ye göre yüksek olduğunu, fakat Türk yulafının üç temel avenanthramide içeriğinin Belle çeşidine göre düşük olduğunu saptamışlardır.

Tamn (2003), Almanya, İsveç, Kanada ve ABD orijinli 101 yulaf çeşidiyle 1998-2002 yıllarında yaptığı ve genetik ve çevre değişimlerinin yulaf tane verimine etkilerini incelediği araştırmada hem genetik farklılığın, hem de iklim şartlarının yulafta tane verimini etkilediğini bildirmiştir. İklim şartlarının yulaf tane verimine çok önemli etkisi olduğunu, 1999 ve 2002 yıllarında yulaf tane veriminin, kuraklık ve aşırı sıcak koşullardan dolayı düştüğünü, 1998-2001 yıllarındaki aşırı rüzgâr ve yağmurun yulafta yatmaya neden olarak tane verimini düşürdüğünü saptamıştır. Yulaf tane veriminin 2000 yılında yağışlı ve orta derecede sıcak koşullarda en yüksek verime ulaştığını bildirmiştir. Ayrıca varyasyon katsayısının yüksek ve minimum ve maksimum değerler arasındaki farklılığın fazla olması nedeniyle tane veriminde genetik çeşitliliğin çok geniş aralıklarda olduğunu bildirmişlerdir.

Nawaz ve ark. (2004), farklı yulaf çeşitlerinin (Tibor, Scott, PD2LV65, Sargotha 81 ve Swan) Pakistan, Bahawalpur bölgesindeki performanslarını değerlendirmek için bir çalışma yürüttüklerini bildirmişlerdir. Çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, kardeş başına tohum sayısı, bitki başına kardeş sayısı, 1000-tane ağırlığı, bitki boyu, ot verimi, tane verimi ve kuru madde veriminin bütün çeşitler için önemli derecede farklı olduğunu

gözlemlemişlerdir. Sonuçlara göre, PD2LV65 çeşidinin en yüksek ot verimine (1416 kg/da), tane verimine (243.5 kg/da) ve kuru madde verimine (190 kg/da) sahip olduğunu, bu yüzden PD2LV65 çeşidinin araştırmada kullanılan beş çeşit içerisinde en iyi olduğunu saptamışlardır.

İnan ve ark. (2005), insan beslenmesi yönünden önemli olan hat ve çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla Batı Akdeniz'in 850 m yüksekteki yayla kesimlerinde yürüttükleri çalışmada; Quaker nörserisinden seçilen 23 yulaf hattını verim ve verim unsurları ve hektolitre ağırlığı bakımından yerel çeşitlerle karşılaştırmışlardır. Çeşit ve hatlar arasında incelenen özellikler bakımından önemli farklar bulunmuştur. Buna göre Checota çeşidinin tane verimi ve biyolojik verim yönünden, Quaker 290 hattının hasat indeksi, Quaker 285 hattının ise hektolitre ağırlığı bakımından daha yüksek değer oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Peterson ve ark. (2005), genotip ve çevre tarafından etkilenen tane bileşenleri ve tarımsal özellikler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla 33 yulaf genotipini Idoha'da 3 lokasyonda, 1999-2001 yılları arasında denemeye almışlardır. Araştırmada verim, başaklanma tarihi, tanenin fiziksel özellikleri, protein içeriği, yağ, tocols ve β -glukan miktarı ve avenanthramide içeriğini incelemişlerdir. Sonuç olarak avenanthramide haricindeki incelenen bütün özellikler için genotipik farklılıkların önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Gautam ve ark. (2006), Faisalabad / Hindistan'da yaptıkları çalışmada yem bitkisi olarak yulafta genetik çeşitliliği ve farklı morfo-fizyolojik özelliklerin ilişkisini değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında bitki boyu, % 50 çiçeklenme (gün), bitkideki kardeş sayısı, bayrak yaprak uzunluğu, üst boğum uzunluğu, bitki başına yeşil yem verimi, bitki başına kuru madde verimi, yaprak/gövde oranı ve bitki başına tane verimi gibi özellikleri incelemişlerdir. Genel olarak fenotipik varyasyon katsayısının (FVK) incelenen bütün karakterler için, genotipik varyasyon katsayısından (GVK) daha yüksek olduğunu, en fazla çeşitliliğin kuru madde verimi (10.5 ile 45.10 g) ve tane veriminde (40.33 – 180.20 g) belirlendiğini, bu sonuçların, farklı karakterlerin fenotipik yapılarında, çevrenin önemli etkisini gösterdiğini saptamışlardır. Yeşil yem verimi, yaprak/gövde oranı, tane verimi, bitki başına kardeş sayısı ve bayrak yaprak uzunluğu için yüksek kalıtım ve genetik ilerlemenin birlikte kaydedildiğini ve eklemeli gen etkisinin önemini gösterdiğini bildirmişlerdir. Bütün karakterler için genotipik korelasyonun büyüklüğünün fenotipik

korelasyondan daha yüksek olduğunu, yeşil yem veriminin bitki başına kardeş sayısı ve tane verimi ile olumlu ve önemli ilişkilere sahip olduğunu ve tane verimi ile bitki başına kardeş sayısı, bayrak yaprak uzunluğu, yeşil yem verimi ve kuru madde verimi arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu saptamışlardır. Yulafta yeşil yem ve tane verimini artırma da bitki başına kardeş sayısı, bayrak yaprak uzunluğu ve kuru madde verimi özelliklerine dayalı seçimin daha etkili olacağı sonucuna varmışlardır.

Özcan ve ark. (2006), çalışmalarında, Türkiye'nin Konya ilinde yetiştirilen, dört yulaf (*Avena sativa* L.) çeşidinin (BDMY-6, BDMY-7, Che-Chois ve Y-2330) bazı fizyolojik ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Yulaf tanelerinin, tane nem miktarı, ham protein, ham kül, ham lif, ham enerji, ham yağ ve suda çözülen izole maddelerini analiz ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca, yulaf tanelerinin, alüminyum, kalsiyum, kadmiyum, fosfor, magnezyum, çinko, kurşun ve manganez içeriklerini de belirlemişlerdir. Özel ağırlık, kırılma indeksi, serbest yağ asidi, peroksit değeri ve sabunlaşma sayısı gibi özelliklerin de tane yağı içerisinde ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Bunlara ilaveten, E vitamini içeriklerinin de belirlendiğini bildirmişlerdir. Palmitik asit (% 15.72), oleik asit (% 33.97-51.26) ve linoleik asit (% 22.80-35-90) miktarlarının; protein, yağ, lif doymamış yağ asitleri ve minerallerde bol miktarda bulunduğunu ve bunun da gıda olarak tüketilmesinin faydalı olabileceğini gösterdiğini saptamışlardır. Yüksek besleyici değerleri bakımından, sağlıklı gıda ürünleri olarak, değerlendirilmelerini tavsiye etmişlerdir.

Zaman ve ark. (2006), 12 yulaf çeşidini farklı verim unsurları bakımından değerlendirdikleri çalışmalarında, çeşitlerin; bitki boyu, yaprak alanı, yeşil ot verimi ve kuru madde verimi bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini, bitki başına kardeş sayısı ve kardeş başına yaprak sayısı bakımından farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Banas ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada yulaf (*A.sativa*) tane dokularında lipitlerin çökelme süresini ve yağ aside kompozisyonunu incelemişlerdir. Lipit içeriği ve yağ asidi bileşimini genellikle tohum gelişimi esnasında tanenin farklı parçalarında karakterize etmişlerdir. Lipitlerin çoğunluğunun da (%86-90) endospermde olduğunu saptamışlardır.

Buerstmayr ve ark. (2007), Avusturya'da üç ve Almanya'da bir olmak üzere dört lokasyonda tarla koşullarında denedikleri dünya çapında toplanan 120 yulaf genotipini agronomik ve tane kalitesi karakterleri yönünden değerlendirdiklerini bildirmişlerdir.

Salkım çıkışı, bitki boyu ve yatma sıklığını tarla koşullarında değerlendirdiklerini, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane iç oranı hasattan sonra ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Bütün özellikler için önemli genetik varyasyon ve yüksek kalıtım gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Tane iç veriminin tane verimi ile yüksek derecede ilişkili olduğunu saptamışlardır. Agronomik karakterlerden erkencilik ve bitki boyu bakımından, tane kalitesi özelliklerinden ise tane iç oranı gibi özellikler bakımından, Amerika ve Kanada gibi deniz aşırı ülkelerden gelen genotiplerin Avrupa çeşitlerine göre daha iyi performans gösterdiğini saptamışlardır. Kuzey Amerika'dan seçilen hatların Avrupa ıslah programları için özellikle fiziksel tane kalitesi özellikleri için değerli bir kaynak olabileceğini bildirmişlerdir.

Chernyshova ve ark. (2007), çözülebilir lif (1→3) ve (1→4) -D glukanın yulafın (*Avena sativa* L.) kolesterolü düşüren, kalp rahatsızlıkları ve kalın bağırsak kanseri riskini azaltan ve şeker hastalığı rahatsızlıklarını hafifletiren aktif bir bileşeni olduğunu bildirmişlerdir. Bu faydalı etkilerin -glukanın sindirim sisteminde meydana getirdiği akışkanlıktan dolayı olabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada amaçlarının, -glukan içeriği ile yulaf bulamacının akışkanlığının, yüksek -glukan içerikli hatlar ile elit yulaf hatlarının melezlenmesiyle oluşan popülasyonda genetik unsurların değişiminin tahmini olduğunu bildirmişlerdir. On iki adet akraba yüksek -glukan içerikli yulaf hattı ile on iki adet akraba tarımsal performansı yüksek yulaf hattının melezlendiğini, F₃ ve F₄ jenerasyonlarının değerlendirildiğini ve sonuçlara göre yüksek -glukan içeriğine sahip hatların düşük verim ve biyolojik verime sahip olduklarını saptamışlardır.

Kara ve ark. (2007), Kahramanmaraş koşullarında yetiştirilebilecek yulaf çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla, 2002-2003 ve 2005-2006 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, 18 yerel ve tescil edilmiş yulaf çeşidi kullandıklarını, bitki boyu, salkımdaki tane sayısı, salkımdaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi özellikleri incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, tüm özellikler yönünden, çeşitler arasındaki farklılıkların önemli bulunduğunu, en yüksek tane veriminin Checota çeşidinden 403.0 kg/da olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yıl x çeşit interaksyonunun, bitki boyu ve tane verimi bakımından önemli olduğunu, incelenen diğer özellikler yönünden ise önemsiz bulunduğunu belirtmişlerdir.

Ahmad ve ark. (2008), çalışmalarında beş erkenci yulaf çeşidini (S-2000, Fulgrain, Kent, Early Miller ve Avon) 2003-04 ile 2006-07 yılları arasında tane özellikleri, yeşil ot verimi potansiyeli ve kalitesi bakımından değerlendirdiklerini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, S-2000 çeşidinin, bitki boyu, sap kalınlığı, yaprak alanı, bitki başına kardeş sayısı, kardeş başına yaprak sayısı ve ortalama tane verimi bakımından daha iyi sonuçlar ortaya koyduğunu ve dört yıllık sonuçlara göre S-2000 yulaf çeşidinin çiftçilere tavsiye edildiğini bildirmişlerdir.

Locatelli ve ark. (2008), çiçeklenme zamanının yulafın alt-tropik bölgelere adaptasyonunda önemli bir unsur olduğunu, genotiplerin ışıklanma ve vernalizasyona tepkilerinin farklı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında ışıklanmaya duysuz yulaf genotiplerini belirlemeyi ve daha sonra, farklı yulaf genotiplerinin, vernalizasyona (soğuk uygulaması) tepkilerinin incelenmesi ve iki çeşidin melezlenmesiyle oluşturulan F₆ akraba hatlarının iki farklı çevrede (gün uzunluğu artan ve gün uzunluğu azalan) değerlendirmeyi amaçladıklarını bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan genotiplerin, UFRGS 8, UFRGS 881971 ve UFRGS 930605'in UFRGS yulaf ıslah programından, Amagalon/*Ogle, Coker 492/Starter-1 ve PC68/5*Starter genotiplerinin ABD Minnesota Üniversitesinden ve UFRGS 8 x UFRGS 930605 ve UFRGS 8 x PC68/5*Starter F₆ melez hatlarından olduğunu belirtmişlerdir. UFRGS 8 genotipinin erken çiçeklenerek ışıklanma süresine tepkisiz kaldığını saptamışlardır. Kışın geç çiçeklenme ve yazın erken çiçeklenmenin PC68/5*Starter gibi gün uzunluğuna bağımlı genotipleri karakterize ettiğini ve UFRGS 881971 genotipinin vernalizasyona cevap verdiğini saptamışlardır. Genotiplerin çeşit ve hatların seçiminde kullanılabilir çeşitlilik gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Batalova ve Gorbunova (2009), tohum ekim oranının, yulaf bitkisinde verim ve tohum kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, yazlık olarak ekilen, Ulov ve Freija çeşitleri için hektara 6-7 milyon ve Argamak çeşidi için ise hektara 7 milyon çimlenebilir tohumun optimum ekim oranı olduğunu belirlemişlerdir. İklim şartlarının bitkilerin büyüme ve gelişimine çok büyük etkisi olduğunu, Rusya koşullarında, 2004 ve 2005 yıllarında, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarındaki yüksek sıcaklığın (29-32 °C) kardeşlenme, gebecik-başaklanma ve çiçeklenme dönemlerine rastladığını ve tane verimini olumsuz etkilediğini saptamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, çeşitler arasında en yüksek tane verimine Argamak çeşidi (6.4 t/ha) sahip olurken, diğer çeşitlerin (Ulov ve Freija)'nın sırasıyla 0.3 ve 0.5 t/ha tane verimine ulaştıklarını bildirmişlerdir. Sonuç olarak,

tohum ekim oranı, iklim, elverişli nem miktarı ve çeşitlerin genotipik yapısının, farklı yetiştirme koşullarına adaptasyon yeteneğini belirlediğini ve yulaf tane verimine önemli etkileri olduğunu belirtmişlerdir.

Biel ve ark. (2009), beş kavuzsuz (STH 6102, STH 6856, STH 7146, STH 7256 ve STH 1692) ve dört kavuzlu (STH 684, STH 688, STH 729 ve STH 840) toplam 11 yulaf çeşidine ait örneklerin incelendiğini bildirmişlerdir. Kavuzsuz yulafların kimyasal kompozisyonları bakımından, kavuzlu yulaflardan, önemli derecede farklı olduklarını belirtmişlerdir. Kavuzsuz yulafların kavuzlu yulaflara göre daha yüksek protein oranına ($P \leq 0.05$), daha yüksek yağ oranına ($P \leq 0.01$) ve daha düşük ham lif oranına ($P \leq 0.01$) sahip olduklarını saptamışlardır. Protein oranı bakımından bu farklılığın, kavuzsuz yulafların glumalarının olmamasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca kavuzsuz yulafların diğer tahıllara göre oldukça fazla yağ içeriğine sahip olduğu ve doymamış yağ asidi bakımından oldukça zengin olduklarını belirtmişlerdir. Kavuzsuz yulafların sadece lif oranı bakımından düşük değerlere sahip olduğunu, ancak yüksek besin değerlerinin, bunu tolere ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmada kullanılan yulafların, karakteristik özelliklerinin isoleusin eksikliği olduğunu, olumlu besin değeri içeriklerinin yulaf tanesini, özellikle bu kavuzsuz yulafları, hem insan gıdası hem de hayvan yemi olarak kullanılmalara olanak sağlayacağını belirtmişlerdir.

Maral, (2009), yulaf çeşitlerinin azotlu gübrelemeye tepkisinin tane verimi, azot kullanımı ve verim özellikleriyle ilgili karakterler bakımından incelenmesi amacı ile yürüttüğü çalışmada, altı adet yulaf çeşidi (Seydişehir, Apak, Yeşilköy-330, Yeşilköy-1779, Amasya ve Checota) ve üç adet azot dozu (0, 10 ve 20 kg) kullandığını bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, çeşitler arasında; metrekaresindeki salkım sayısı, salkım uzunluğu, salkımdaki tane sayısı, salkımdaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi bakımından, önemli ölçüde farklılıklar bulunduğunu belirtmiştir.

Dumlupınar, (2010) yaptığı çalışmada Türkiye orijinli yerel yulaf genotiplerinin avenin proteinleri ile morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikler tanımlamıştır. Yulaf genotiplerinin avenin proteinleri, morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikler bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. Morfolojik ve fenolojik özellikler bakımından E1, A56, E7, E55, A17, E38, A40, A63, A25, A69, A26 ve A83 genotipleri vejetatif periyot (VP), ekim olgunlaşma süresi (EOS) ve bayrak yaprak uzunluğu (BYU) yönünden

öne çıkan genotipler olurken, A1, A2, K11, K9, K3, K53, K30, K1, K2, K7, K5, K8, K48 ve K4 genotipleri ise bayrak yaprak eni (BYE), çimlenme yüzdesi (ÇY), tek bitki biyolojik verimi (B) ve sap kalınlığı (SK) bakımından öne çıktığını belirlemiştir. Agronomik özellikler yönünden ise E35, E39, E21, E34, E13, A16, E17, E37, E26, A27, A9, A10, E20, A79, E19, E56 ve A59 genotipleri tane verimi (TV) ve bin tane ağırlığı (1000-TA) bakımından öne çıkarken, salkımdaki tane ağırlığı (STA) bakımından ise K13, K43, A19, E47, K7, K4, K3 ve A7 genotipleri öne çıkmıştır. Ayrıca, A56, A62, E52, A57, A67, E57, A77, K14, Seydişehir, K56 ve A83 genotipleri de protein oranı (PO), bitki başına kerdere sayısı (BBKS) ve metrekaresindeki salkım sayısı (MSS) bakımından öne çıkan genotipler olduğunu saptamıştır.

Iannucci ve ark. (2011), Akdeniz iklim kuşağına uyumlu yulaf germplazmasının genel özelliklerini tanımlamak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında 109 yulaf genotipinin bitki boyunu 107.5-162.5cm; tane verimini 118.0-606.0 kg/da; hasat indeksini % 5.1-42.6; salkımda tane sayısını 19.7-133.8 adet; bin tane ağırlığını 13.7-36.5 g ve salkımda tane ağırlığını 0.26-2.99 g arasında bulduklarını belirtmişlerdir. Tane verimi için yüksek hasat indeksi yüksek bin tane ve hektolitre ağırlığı, yeşil yem için uzun boylu, yapraklı bitki ve düşük hasat indeksinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Dhanda (2011), Dünya yulaf koleksiyonlarının muhafaza edildiği Kanada Ulusal Gen Bankası (PGRC), Saskatchewan Üniversitesi Bitki Geliştirme Merkezi (CDC) ve Doğu Tahıl ve Yağlı Tohumlar Araştırma Merkezi (ECORC) gen bankalarından farklı genotiplerin yağ asidi kompozisyonları araştırılmıştır. Aksesyonlar büyük oranda *Avena sativa* L. türüne ait olmakla birlikte *Avena* cinsine ait diğer türlere (*A. byzantina* C. Koch, *A. sterilis* L., *A. fatua* L., *A. sativa* subsp. *nudisativa* (Husn.) Rod. et. Sold. ve *A. strigosa* Schreb.) ait genotipler de dahil edilmiştir. Bu türlere ait 917 yulaf genotipinin yağ asidi kompozisyonları gaz kromatografi kullanılarak yapılmış ve yulaf yağında 3 temel yağ asidi bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkarılmıştır. Oleik ve linoleik asitler en yüksek varyasyonu göstermiştir. *A. sativa* türüne ait az sayıda genotip ortalamaya göre nispeten yüksek oleik ve düşük palmitik asit seviyesine sahip olmuştur. Bazı hexaploid yabani yulaf genotipleri (*A. sterilis*) *A. sativa* türüne ait genotiplerle karşılaştırıldığında nispeten yüksek oleik ve düşük palmitik ve linoleik asit değerleri göstermişlerdir. *A. strigosa* aksesyonları diğer *Avena* türlerine göre daha yüksek oleik asit değerlerine sahip olmuştur. Ön sonuçlara göre seçilen *Avena sativa* türüne ait 53 aksesyon 2009 yılında tekerrürlü denemelere

alınarak yağ kompozisyonları yeniden değerlendirilerek çevrenin etkisi incelenmiştir. Yağ asiti kompozisyonlarının genotip tarafından kontrol edildiğini, ancak palmitik ve oleik asit kompozisyonlarının çevreden önemli derece etkilendiğini tespit etmiştir. Yağ içeriği, protein oranı ve 6 yağ asidinde korelasyonlar belirlenmiştir. Oleik asit içeriği yağ içeriği ile olumlu etkileşmiştir, buda besin kalitesini artırmaya çalışan bitki ıslahçıları için önemli olabilir.

Hizbai ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada tane yağ içeriği ve yağ kompozisyonunun yulaf kalitesi bakımından belirleyici olduğunu, bu özellikleri, Dal ve Exeter yulaf çeşitlerinin melezlenmesiyle elde edilen 146 rekombinant ıslah hattından oluşan genetik haritalama popülasyonunda incelemişlerdir. 475 DArT markeri ile 1271.8 santimorgan çözünürlüğündeki 40 linkage grubundan oluşan linkage haritası oluşturmuşlardır. Yağ ve yağ kompozisyonu analizleri için Aberdeen ve Ottawa lokasyonlarından elde edilen örnekler kullanılmıştır. Basit ve kompozit interval metodu kullanılarak QTL analizleri yapılmıştır. Yağ içeriği, palmitik asit (16:0), stearik asit (18:0), oleik asit (18:1), linoleik asit (18:2) ve linolenik asit (18:3) için QTL lerin tanımlandığını bildirmişlerdir. Yağ içeriğiyle ilişkili bulunan iki gen bölgesinin bütün yağ asitleri ile de ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir ve yağ içeriği profiliyle ilişkili bölgelerin yağ asitleri profilleriyle de ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarının yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonunda bir genin birçok özelliği kontrol ettiğini gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, yağ ve yağ asidi kompozisyonu ile alakalı 12 markerının (muhtemelen bu markerların 9 tanesi farklı bölgeleri temsil ediyor) aynı zamanda, bitki boyu, başaklanma süresi, yatma ve protein oranı ile de alakalı olduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmada, Portyanko ve ark. (2001)'in geliştirdiği yulaf genetik haritalama popülasyonu Ogle1040/TAM O-301 popülasyonuna ait 136 hat ve bu ebeveynler materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.1. Deneme yeri ve yılı

Araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanı olarak kullanılan Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonunda 2012-2013 ürün yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Kahramanmaraş ili Türkiye'nin Doğu-Akdeniz Bölgesinde, 37°-38'' kuzey paralelleri ve 36°-37'' doğu meridyenleri arasında yer almakta olup, il merkezinde rakım 568 m'dir. Yörede esas itibariyle Akdeniz iklimi etkili olup, gece-gündüz arası sıcaklık farkı düşük, mevsimler arası sıcaklık farkı ise büyüktür. Kışları genellikle ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ve uzun yıllara ait ortalama iklim verileri Çizelge 3. 1'de verilmiştir (Anonim 2013).

Çizelge 3. 1. 2012-13 Ürün yetiştirme yılı ortalama ve uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)		
	2012-13	Uzun Yıllar	2012-2013			2012-13	Uzun Yıllar	
			Min	Max	Ort			
Kasım	95.4	90.2	4.4	26.1	12.4	11.4	64.2	64.0
Aralık	299.1	128.1	-0.4	16.7	7.3	6.6	76.7	71.0
Ocak	111.0	122.6	-3.1	13.5	5.5	4.9	71.1	70.0
Şubat	131.9	110.1	1.3	19.1	8.8	6.3	73.2	65.0
Mart	77.5	95.0	1.3	23.7	11.6	10.4	52.5	60.0
Nisan	65.9	76.3	8.4	33.1	17.2	15.3	51.9	58.0
Mayıs	76.5	39.9	12.1	34.0	22.2	20.4	51.0	54.0
Haziran	16.3	6.2	14.8	39.1	25.6	25.1	41.5	50.0
Toplam	873.6	668.4	---	---	---	---	---	---
Ort.	---	---	4.8	25.6	13.8	12.6	60.2	61.5

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu deneme arazisinden alınan toprak örneği, Ziraat Fakültemiz Toprak Bölümü Toprak Analiz Laboatuvarında analiz edilmiştir. Bu analize ait değerler Çizelge 3.2’ de verilmiştir (Anonim 2013).

Çizelge 3. 2. Deneme alanına ait toprak analizi (2012-2013 ürün yılı)

Strüktür	Derinlik	pH	Tuz	% Kireç	O. M	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Na (ppm)
Killi Tınlı	0-30	7.76	0.12	22.88	1.3	4.7	190	6500	972	1.3	0.36	50

3.2. Metot

3.2.1. Ekim ve bakım

Ekim işlemi 21.11.2012 tarihinde yapılmıştır. Geniş yapraklılara karşı yabancı ot mücadelesi 26.02.2013 tarihinde herbisit (Tribenuron methyl 75%) kullanılarak yapılmıştır.

3.2.2. Gübre uygulamaları

Ekimle birlikte 20-20-0 kompoze gübresinden dekara 8 kg N ve 8 kg P₂O₅ olarak uygulanmıştır. Üst gübre olarak da, % 33’lük amonyum nitrat gübresinden dekara 8 kg olacak şekilde uygulanmıştır.

3.2.3. Hasat ve harman

Tek sıralara ekilen yulaf hatları olgunlaştıkça orakla biçilerek, başak harman makinasında harmanlanmıştır.

3.2.4. İncelenen özellikler

Araştırmada, tek bitki sıralarına ekilen yulaf hatlarından elde edilecek tohumlar öğütülerek yağ içeriği ve yağ asidi kompozisyonları (palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, alfa-linolenik asit, lignoserik asit, nervonik asit, myristik asit, palmiteloik, gama-linolenik, dihomogama-linolenik asit, heneikosanoik asit, behenik asit ve laurik asit) belirlenmiştir.

3.2.4.1. Yağ analizi

Deneme sonucunda yulaf hatlarından elde ettiğimiz tohumlar öğütülerek Soxhlet metoduyla yağ içeriğine bakılmıştır. Soxhlet Metodu bir katının sıcak çözücüm ile ekstraksiyonunda kullanılır. Ekstraksiyon boyunca balonda kaynayan çözücünden gelen buhar cam tüp içersinde yükselmeye baslar. Yükselen buhar ekstraksiyon çemberine girer ve su ile soğutulmuş kondansatör tarafından yoğuşturulur. Yoğuşturulan çözücü ekstraksiyon çemberini doldurur ve çemberdeki kâğıt ekstraksiyon yüksüğü içindeki maddenin yağını çözer. Çemberin altına bağlı olan sifon tüp de çözücüyle dolar. Çözücü seviyesi çember içerisinde yükseldikçe, sifon otomatik olarak çözücüü ve ekstrakte edilmiş olan yağı aşağıda bulunan balona geri akıtmaya baslar. Bu ekstraksiyon döngüsü tüm yağ ekstrakte edilene kadar 10-15 dakikada bir kendiliğinden tekrarlanır (Soxhlet, 1879).

3.2.4.2. Yağ asidi analizi

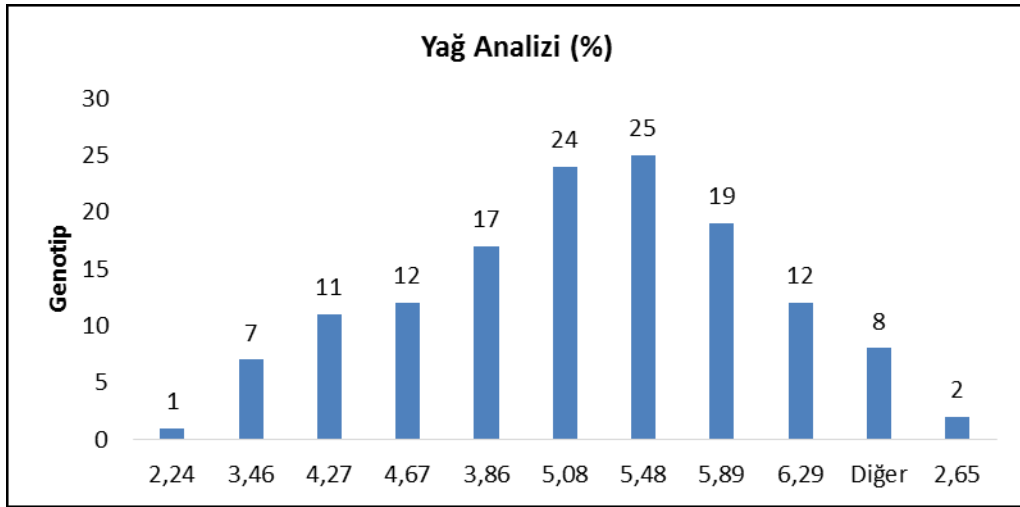
Yağ asitleri analizi metil-esterleşme ve standart hazırlama işleminden sonra Shimadzu marka gaz kromatografi (GC) cihazında yapılmıştır. Cihaz örneği 1/100 oranında bölerek ve taşıyıcı faz yardımıyla 177 kp basınçla kolona (TRCN 100 Techno Chroma) gönderir. Kolona gelen numune tekrar 70 °C sıcaklığa düşürerek 5 dakika arayla 2 °C artırarak 240 °C' ye tekrar çıkartılır. Bu program doğrultusunda metil-esterlerine çevrilmiş olan yağ asitleri kolonda farklı molekül büyüklüklerine göre ayrılarak ilerlemesi sağlanır. Burada kolona terk etme sıralarına göre dedektöre gelirler. Dedektör (FID-alev iyonlaştırma dedektörü) 250 °C'ye tekrar yakarak iyonlarına ayrıştırır. Dedektörü ilk çözücü terkeder. İyon yoğunluğuna göre sinyal alarak kromatogram olmuş ve baseline' da pik oluşturarak yağ asitleri analiz edilir (Robert ve ark., 2004).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yulaf genetik haritalama popülasyonu Ogle1040/TAM O-301 popülasyonuna ait 136 hat ve ebeveynlere ait yağ oranları (Şekil 4.1) ve yağ asidi içerikleri (Şekil 4.1- 4.14) histogram olarak verilmiştir.

4.1. Yağ Analizi (%)

Araştırmada elde edilen yağ analizi değerleri yüzde olarak Şekil 4.1.'de verilmiştir.



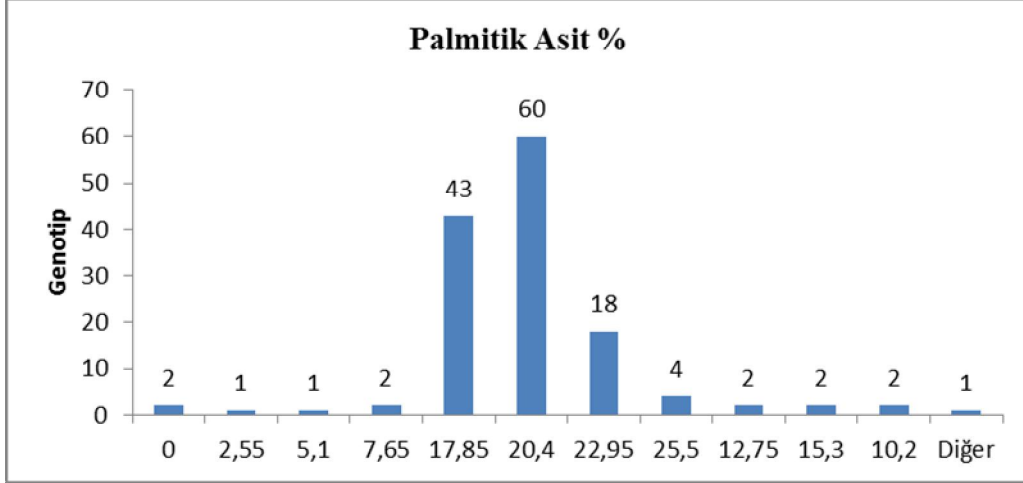
Şekil 4. 1. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu yağ oranına ait histogram

Yağ analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 % 4.82 yağ oranına sahip olurken, Tam O-301 ise % 5.54 yağ oranına sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerin 12 tanesi en yüksek yağ oranı değerini almıştır (% 6.29). Diğer genotipler ise genel olarak % 2.24 ile % 5.89 oranında yağ içeriğine sahip olmuşlardır (Şekil 4.1.). Saistamoinen ve ark. (1986-1987), yulaf genetik kaynaklarında yağ oranlarının % 6.1 ile % 7.8 aralığında olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte Welc ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada üç yulaf türüne ait (*A. agadiriana*, *A. atlantica*, ve *A. damascena*) yağ oranının % 4.2 ile % 10.6 arasında olduğunu saptamışlardır. Bu bulgular araştırma sonuçlarımızla uyumaktadır.

4.2. Yağ Asidi Analizleri (%)

4.2.1. Palmitik asit

Araştırmada elde edilen palmitik asit değerleri yüzde olarak Şekil 4.2 'de verilmiştir.

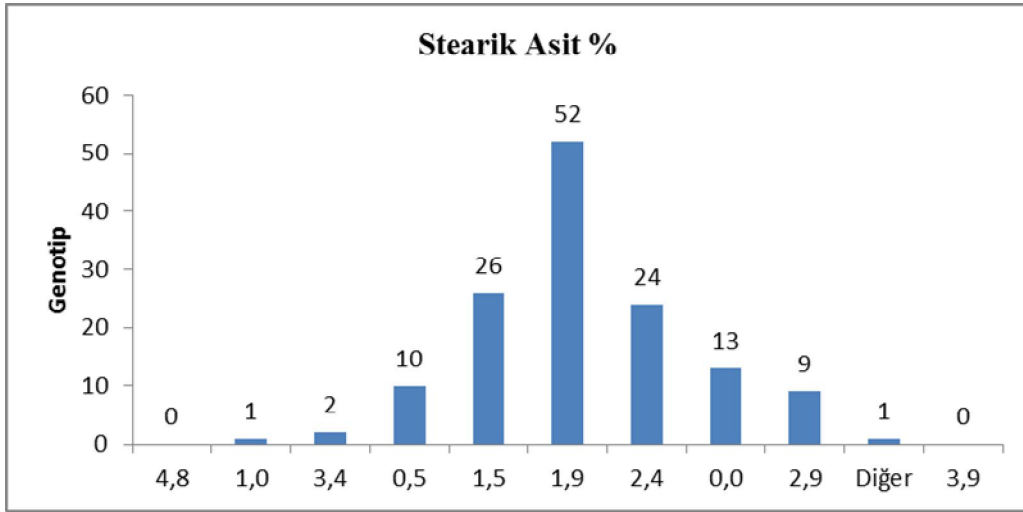


Şekil 4. 2. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu palmitik asidi oranına ait histogram

Palmitik asit analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 % 19.74 palmitik asit oranına sahip olurken, Tam O-301 ise % 18.82 oranına sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerden OT11, OT42, OT84 ve OT98 en yüksek palmitik asit oranı değerini almıştır (% 25.5). Diğer genotipler ise genel olarak % 2.6 ile % 23.0 oranında palmitik asit içeriğine sahip olmuşlardır (Şekil 4. 2). Saistamoinen ve ark. (1986-1987), yulaf genetik varyasyonlarında yağ asidi içeriği üzerine yaptıkları çalışmada yulaf genotiplerinde palmitik yağ asidi oranlarının % 13.02 ile % 17.4 aralığında olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Molteberg ve ark. (1995), yulaf genotiplerinde inceledikleri palmitik yağ asidi oranlarının % 15.9 ile % 20.9 arasında olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte Özcan ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada da yulaf genotiplerinde palmitik yağ oranının % 15.72 civarında olduğunu saptamışlardır. Bu bulgular bizim araştırma sonuçlarımızla da uyumludur.

4.2.2. Stearik asit

Araştırmada elde edilen stearik asit değerleri yzde olarak Şekil 4. 3’de verilmiştir.

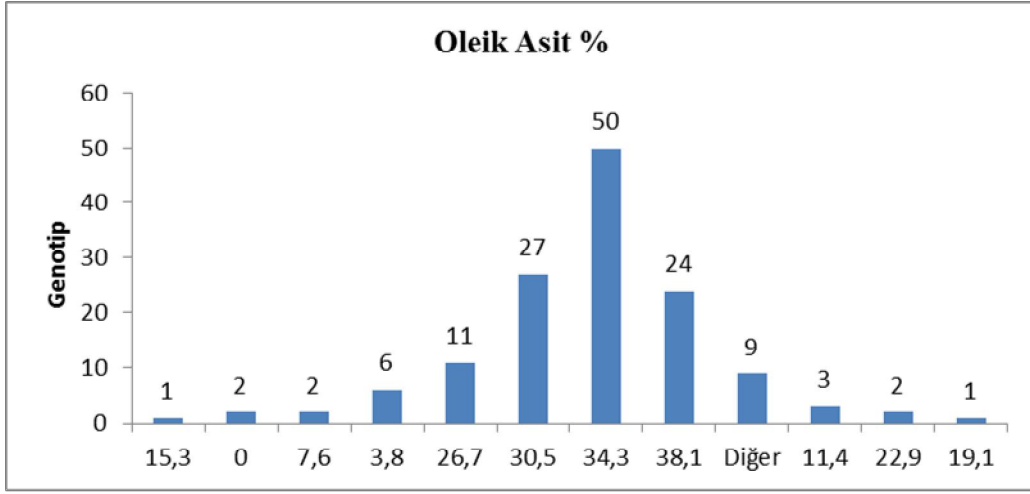


Şekil 4. 3. Ogle1040/ TAM O-301 poplasyonu stearik asidi oranına ait histogram

Stearik asit analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 % 1.26 stearik asit oranına sahip olurken, Tam O-301 ise % 1.86 oranına sahip olmuştur. Poplasyonu oluşturan genotiplerden OT102 ve OT133 en yüksek stearik asit oranı değerini almıştır (% 3.39). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.01 ile % 2.91 oranında stearik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4. 3). Saistamoinen ve ark. (1986-1987), yulaf genetik varyasyonlarında yağ asidi içeriği üzerine yaptıkları çalışmada yulaf genotiplerinde stearik yağ asidi oranlarının % 1.0 ile % 1.4 aralığında olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte Molteberg ve ark. (1995), yulaf genotiplerinde inceledikleri stearik yağ asidi oranlarının % 1.1 ile % 2.1 arasında olduğunu saptamışlardır. Bu bulgular bizim araştırma sonuçlarımızla da uyumludur.

4.2.3. Oleik asit

Araştırmada elde edilen oleik asit değerleri yüzde olarak Şekil 4. 4’de verilmiştir.

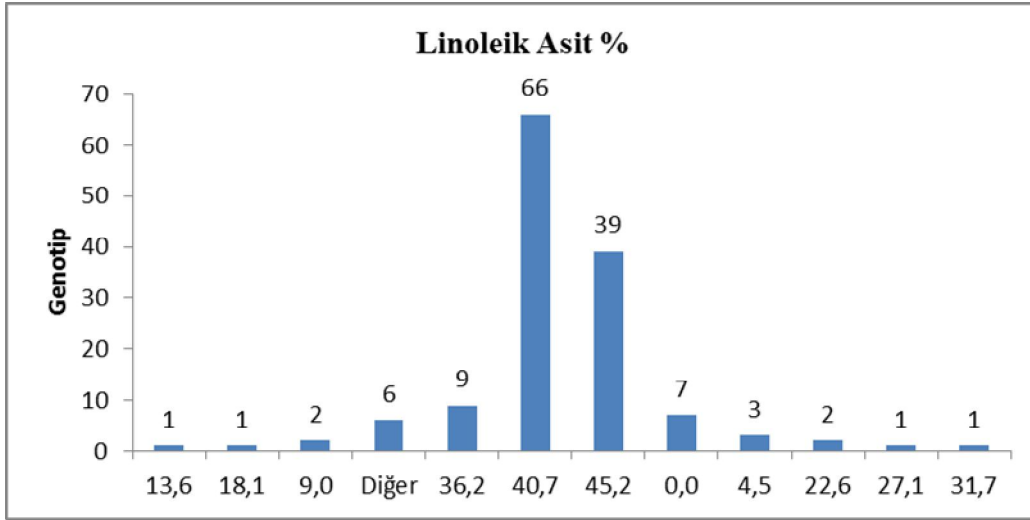


Şekil 4. 4. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu oleik asidi oranına ait histogram

Oleik asit analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 % 31.35 oranında çıkarken, Tam O-301 ise % 33.70 oranında oleik asite sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerin 24 tanesi en yüksek yağ asidi oranı değerini almıştır (% 38.15). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.27 ile % 34.36 oranında oleik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4. 4). Saistamoinen ve ark. (1986-1987), yulaf genetik varyasyonlarında yağ asidi içeriği üzerine yaptıkları çalışmada yulaf genotiplerinde oleik yağ asidi oranlarının % 37.02 ile % 42.1 aralığında olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Molteberg ve ark. (1995), yulaf genotiplerinde inceledikleri oleik yağ asidi oranlarının % 27.1 ile % 32.5 arasında olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte, Özcan ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada yulaf genotiplerinde oleik yağ asidi oranının % 33.7 ile 51.26 arasında olduğunu saptamışlardır. Bu bulgular bizim araştırma sonuçlarımızla da uyumludur.

4.2.4. Linoleik asit

Araştırmada elde edilen linoleik asit değerleri yzde olarak Şekil 4. 5' de verilmiştir.

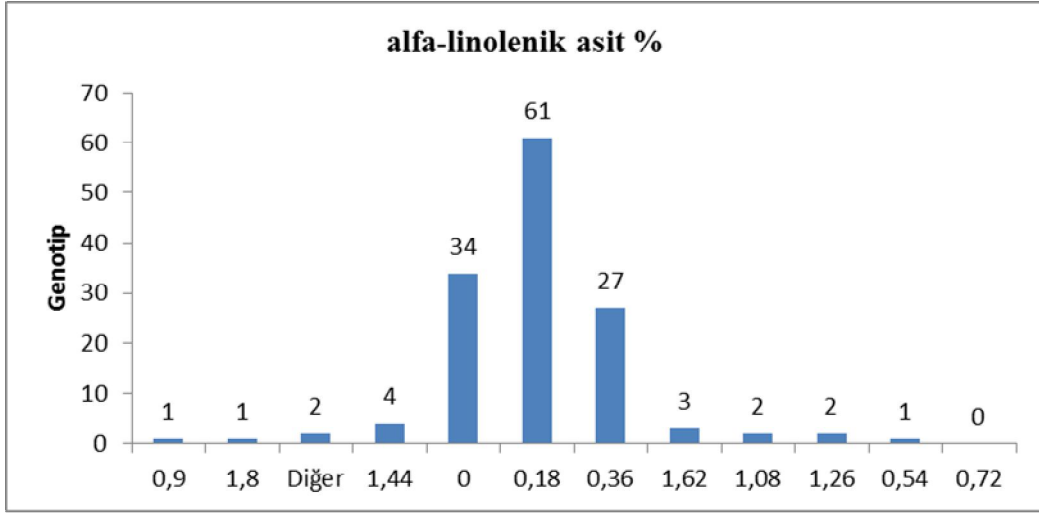


Şekil 4. 5. Ogle1040/ TAM O-301 poplasyonu linoleik asidi oranına ait histogram

Linoleik asit analizi sonuçlarına gbre, Ogle1040 % 40.72 linoleik asidi oranına sahip olurken, Tam O-301 ise % 39.19 oranına sahip olmuştur. Poplasyonu oluşturan genotiplerin 39 tanesi en yksek yağ asidi oranı değerini almıştır (% 45.22). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.06 ile % 40.71 oranında linoleik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4. 5). Saistamoinen ve ark. (1986-1987), yulaf genetik varyasyonlarında yağ asidi iğeriği üzerine yaptıkları ęalıřmada yulaf genotiplerinde linoleik yağ asidi oranlarının % 38.06 ile % 42.5 aralığında olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Molteberg ve ark. (1995), yulaf genotiplerinde inceledikleri linoleik yağ asidi oranlarının % 42.6 ile % 52.3 arasında olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte Özcan ve ark. (2006), yaptıkları ęalıřmada da yulaf genotiplerinde linoleik yağ oranının % 22.8 - % 35.9 arasında olduğunu saptamışlardır. Bu bulgular bizim araştırma sonuçlarımızla da uyumludur.

4.2.5. Alfa-linolenik asit

Araştırmada elde edilen alfa-linolenik asit değerleri yüzde olarak Şekil 4. 6 'de verilmiştir.

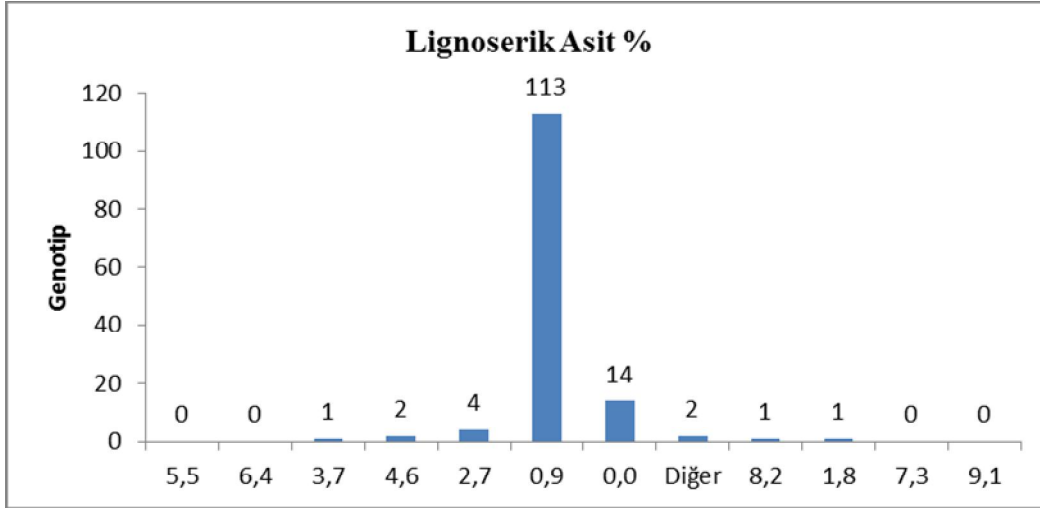


Şekil 4. 6. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu alfa-linolenik asidi oranına ait histogram

Alfa-linolenik asit analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 ebeveyninde alfa-linolenik asidi içeriğine rastlanmamıştır. Tam O-301 ise % 1.32 alfa-linolenik asidi oranına sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerden OT84, OT94 ve OT96 en yüksek orana sahip olmuşlardır(% 1.62). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.01 ile % 1.44 oranında alfa-linolenik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4. 6). Ayrıca Saistamoinen ve ark. (1986-1987), yulaf genetik varyasyonlarında yağ asidi içeriği üzerine yaptıkları çalışmada yulaf genotiplerinde linolenik yağ asidi oranlarının % 1.3 ile % 2.0 aralığında olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte Molteberg ve ark. (1995), yulaf genotiplerinde inceledikleri linolenik yağ asidi oranlarının % 1.3 ile % 2.8 arasında olduğunu saptamışlardır. Bu bulgular bizim araştırma sonuçlarımızla da uyumludur.

4.2.6. Lignoserik asit

Araştırmada elde edilen lignoserik asit değerleri yzde olarak Şekil 4. 7 'de verilmiştir.

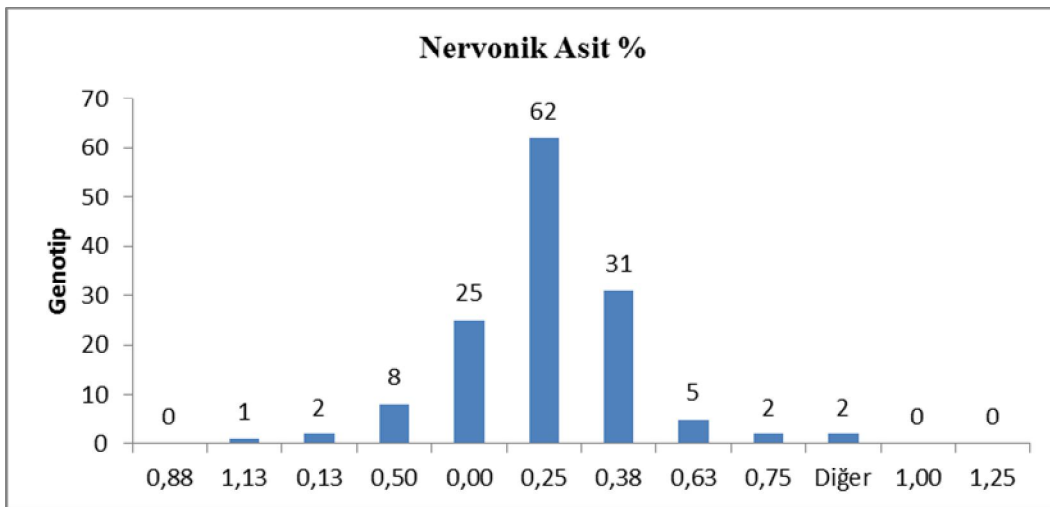


Şekil 4. 7. Ogle1040/ TAM O-301 poplasyonu lignoserik asidi oranına ait histogram

Lignoserik asit analizi sonuçlarına gbre, Ogle1040 % 0.53 lignoserik asidi oranına sahip olurken, Tam O-301 ise % 0.50 oranına sahip olmuştur. Poplasyonu oluşturan genotiplerden OT8 en yksek oranı almıştır (% 8.24). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.08 ile % 4.61 oranında lignoserik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4. 7).

4.2.7. Nervonik asit

Araştırmada elde edilen nervonik asit değerleri yzde olarak Şekil 4.8'de verilmiştir.

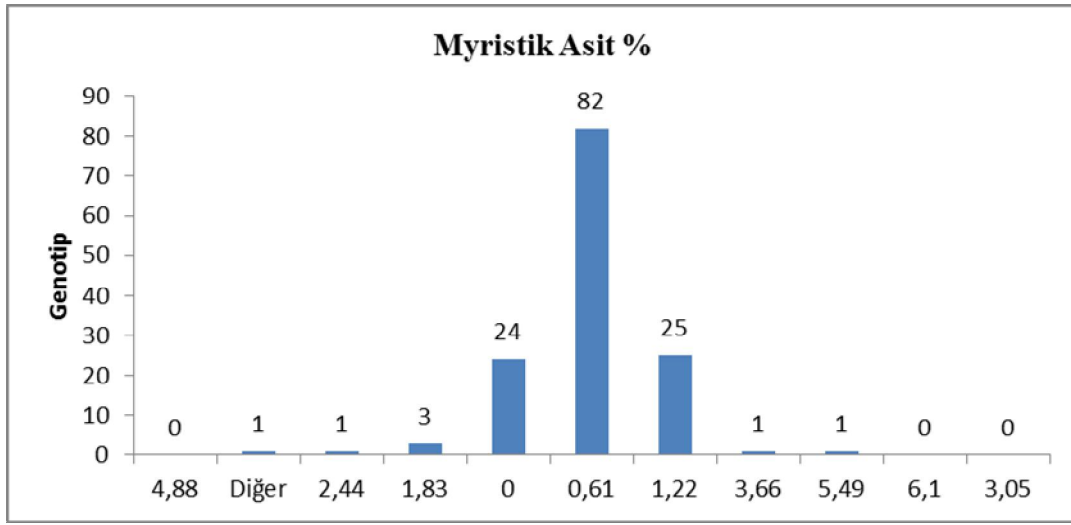


Şekil 4. 8. Ogle1040/ TAM O-301 poplasyonu nervonik asidi oranına ait histogram

Nervonik asit analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 ebeveyninde % 0.27 nervonik asit oranı bulunurken, Tam O-301 ise % 0.67 oranına sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerden OT8 en yüksek oranı almıştır (% 1.03). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.08 ile % 0.67 oranında nervonik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4. 8).

4.2.8. Myristik asit

Araştırmada elde edilen myristik asit değerleri yüzde olarak e Şekil 4. 9 'de verilmiştir.

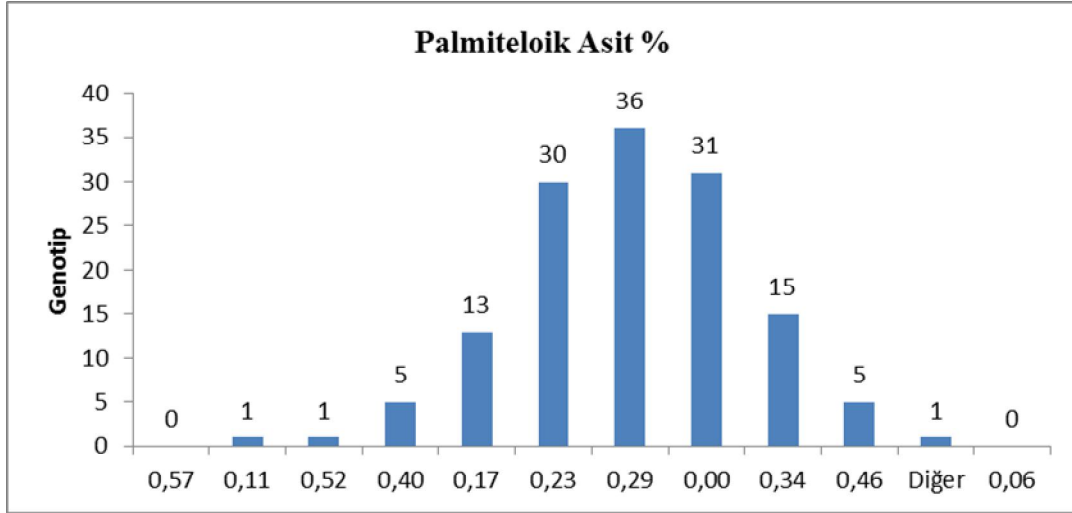


Şekil 4. 9. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu myristik asidi oranına ait histogram

Myristik asit analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 ebeveyninde % 0.32 myristik asit oranı bulunurken, Tam O-301 ise % 0.24 oranına sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerden OT14 en yüksek myristik asit oranını almıştır (% 5.52). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.16 ile % 3.73 oranında myristik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4.9).

4.2.9. Palmiteloik asit

Araştırmada elde edilen palmiteloik asit değerleri yzde olarak Şekil 4.10'da verilmiştir.

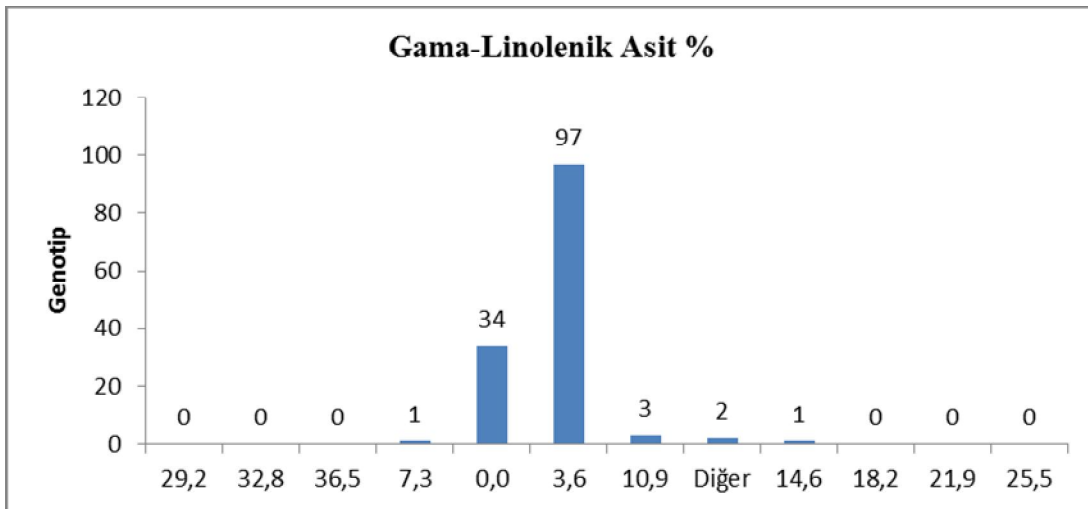


Şekil 4. 10. Ogle1040/ TAM O-301 poplasyonu palmiteloik asidi oranına ait histogram

Palmitelik asit analizi sonuçlarına gbre, Ogle1040 % 0.26 palmitelik asidi oranına sahip olurken, Tam O-301 ise % 0.20 oranına sahip olmuştur. Poplasyonu oluşturan genotiplerden OT102 en yksek oranı almıştır (% 0.67). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.09 ile % 0.54 oranında palmitelik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4.10).

4.2.10. Gama-linolenik asit

Araştırmada elde edilen gama-linolenik asit değerleri yzde olarak Şekil4.11'de verilmiştir.

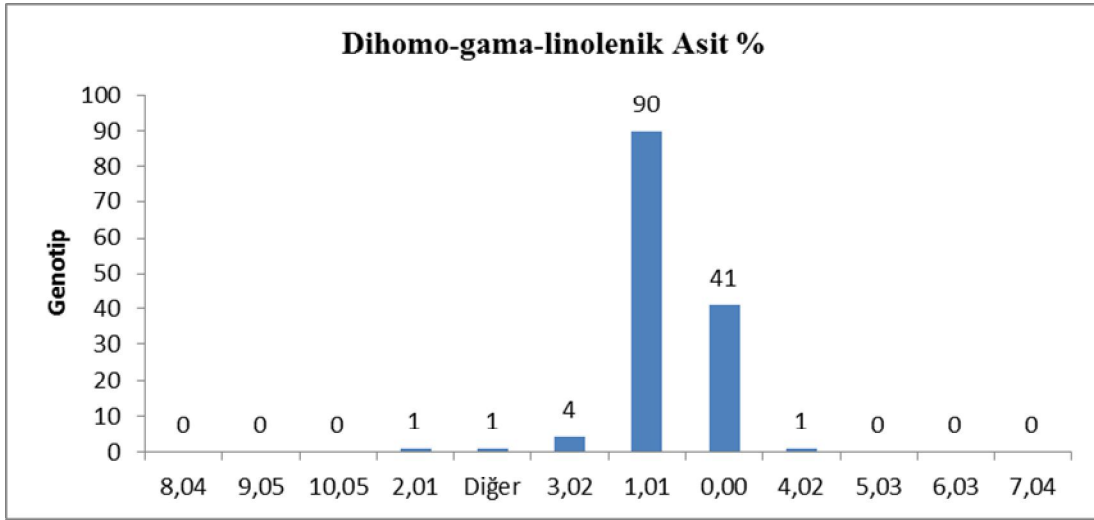


Şekil 4. 11. Ogle1040/ TAM O-301 poplasyonu gama-linolenik asidi oranına ait histogram

Gama-linolenik asit analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 % 0.14 gama-linolenik asidi oranına sahip olurken, Tam O-301 ise % 0.15 oranına sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerden OT53 en yüksek oranı almıştır (% 14.60). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.01 ile % 10.95 oranında gama-linolenik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4.11).

4.2.11. Dihomo-gama-linolenik Asit

Araştırmada elde edilen dihomogama-linolenik asit değerleri yüzde olarak Şekil 4.12’de verilmiştir.

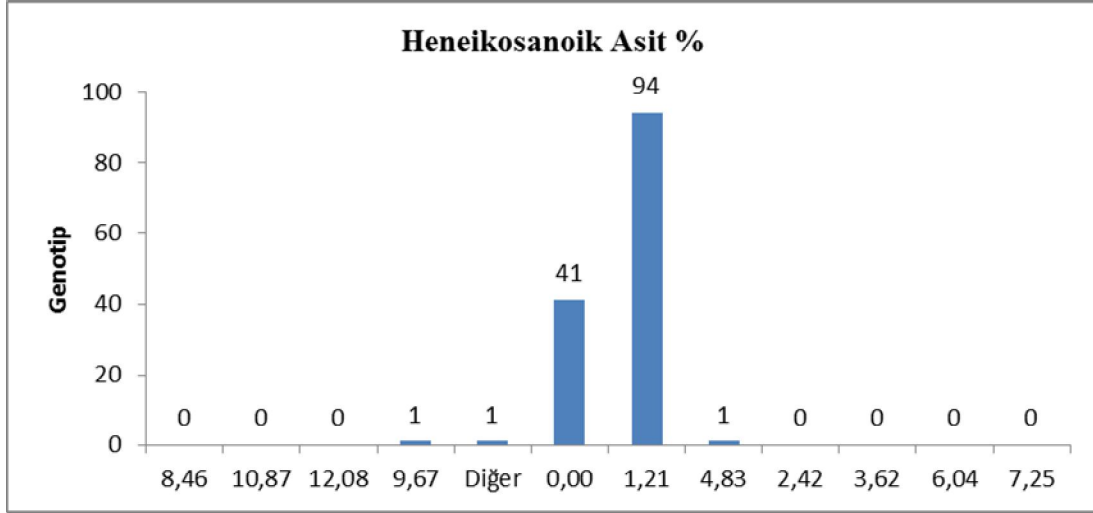


Şekil 4. 12. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu dihomogama-linolenik asidi oranına ait histogram

Dihomogama-linolenik asiti analizi sonuçlarına göre, Ogle1040 % 0.03, Tam O-301 ise % 0.04 cis-8,11,14-eicosatrien asit oranına sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerden OT12 en yüksek almıştır (% 4.03). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.01 ile % 3.02 oranında dihomogama-linolenik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4.12).

4.2.12. Heneikosanoik asit

Araştırmada elde edilen heneikosanoik asit değerleri yzde olarak Şekil 4.13’de verilmiştir.

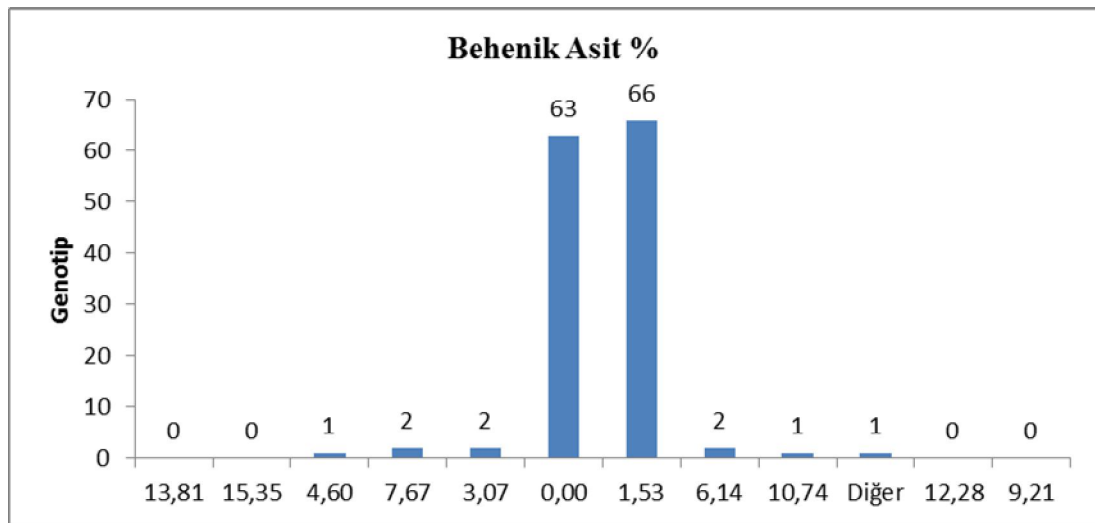


Şekil 4.13. Ogle1040/ TAM O-301 popzlasyonu heneikosanoik asidi oranına ait histogram

Heneikosanoik asit analizi sonuçlarına gze, Ogle1040 % 0.08 heneikosanoik asit oranına sahip olurken, Tam O-301 ise % 0.14 oranına sahip olmuştur. Popzlasyonu oluşturan genotiplerden OT24 en yzsek oranı almıştır (% 9.67). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.01 ile % 3.02 oranında heneikosanoik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4.13).

4.2.13. Behenik asit

Araştırmada elde edilen behenik asit değerleri yzde olarak Şekil 4.14’de verilmiştir.

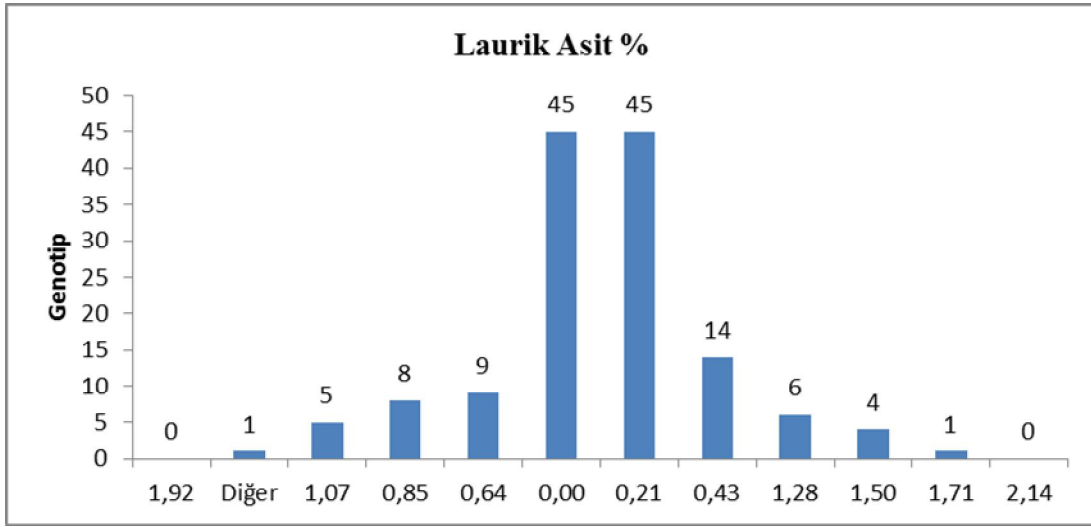


Şekil 4. 14 . Ogle1040/ TAM O-301 popzlasyonu behenik asidi oranına ait histogram

Ogle1040 ebeveynde yapılan behenik asidi analizi sonucu behenik asite rastlanmamıştır. Tam O-301 ise % 0.02 behenik asit oranına sahip olmuştur. Popülasyonu oluşturan genotiplerden OT10 en yüksek oranı almıştır (% 10.75). Diğer genotipler ise genel olarak % 0.01 ile % 7.68 oranında behenik asite sahip olmuşlardır (Şekil 4.14).

4.2.14. Laurik asit

Araştırmada elde edilen laurik asit değerleri yüzde olarak Şekil 4.15’de verilmiştir.



Şekil 4.15. Ogle1040/ TAM O-301 popülasyonu laurik asidi oranına ait histogram

Ogle1040 ve Tam O-301 ebeveynlerinde yağ asitlerinden laurik asit analizi sonucunda, laurik aside rastlanmamıştır. Ancak, popülasyonu oluşturan genotiplerden 44 tanesinde yaklaşık % 0.22 lik bir oran elde edilmiştir. En yüksek laurik asit değeri OT66 genotipinden elde edilmiştir (% 1.71). Diğer genotipler ise genel olarak % 1.50 ile % 0.01 oranında laurik asit değerine sahip olmuşlardır (Şekil 4.15).

5. SONUÇ

Kahramanmaraş koşullarında, 2012-2013 ürün yıllarında Kahramanmaraş koşullarında yürütülen çalışmada Ogle1040 ve TAM O-301 ebeveynlerinin ve bu ebeveynlerin melezlenmesiyle elde edilen 136 yulaf genotipinin yağ ve yağ asidi analizi yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; Ogle1040 çeşidinin yağ içeriği % 4.82 olurken, TAM O-301 çeşidinin yağ içeriği ise % 5.54 olmuştur. Ogle1040/TAM O-301 popülasyonunda ise yağ içeriği % 2.24 ile 6.29 değerleri arasında değişmiştir. Ogle1040/TAM O-301 popülasyonunda palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, alfa-linolenik asit, nervonik asit, palmiteloik asit ve laurik asit değerleri bakımından bir farklılık belirlenirken, lignoserik asit, myristik asit, gama-linolenik asit, dihomogama-linolenik asit, heneikosanoik asit ve behenik asit içeriği bakımından önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Bu sonuçlara göre genotipler yağ oranı, stearik asit, oleik asit, nervonik asit, pelmiteloik asit, ve laurik asit özelliklerine göre normal dağılıma yakın bir dağılım göstermişler ve bu çalışmada elde edilen bu verilerin kantitatif özelliklerin kromozomlar üzerinde bulunduğu yerlerin tespit edilmesi (QTL) bakımından kullanılabilceği anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2013. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2013. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Analizi Laboratuvarı, Analiz Sonuçları.
- Anonim, 2014. Prof. Dr. Arif Altınbaş, ders notları, http://80.251.40.59/veterinary.Ankara.edu.tr/fidanci/ders_notlari. Erişim Tarihi: 27.08.2014
- Ahmad, G., Ansar, M., Kalem, S., Nabi, G., Hussain, M. 2008. Performance of Early Maturing Oats (*Avena sativa* L.) Cultivars for Yield and Quality. *J. Agric. Res.*, 46(4): 341-346.
- Banas, 2007. Lipids in grain tissues of oat (*Avena sativa*): differences in content, time of deposition, and fatty acid composition. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 58, No. 10, s. 2463–2470.
- Biel, W., Bobko, K., Maciorowski, R. 2009. Chemical Composition and Nutritive Value of Husked and Naked Oats Grain. *Journal of Cereal Science*, 49: 413-418.
- Brunner, B. R., Freed, R. D. 1994. Oat Grain Beta-Glucan Content as Affected by Nitrogen Level, Location, and Year. *Crop Sci.*, 34:473-476.
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., Zechner, E. 2007. Agronomic Performance and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin Produced under Central European Growing Conditions. *Field Crops Res.*, (101): 341-351.
- Chernyshova, A. A., White, P. J., Scott, M. P., Jannink, J. L. 2007. Selection for Nutritional Function and Agronomic Performance in Oat. *Crop Sci.*, 47: 2330-2339.
- Corville Baltenberger, D. C., Frey, K. J. 1987. Genotypic Variability in Response of Oat to Delayed Sowing. *Agron. J.*, 79: 813-816.
- Dhanda, R. K. 2011. Fatty Acid Composition in Diverse Oat Germplasm. Master of Science Department of Plant Sciences University of Saskatchewan Saskatoon, Saskatchewan Canada, s. 163.
- Doehlert, D. C., McMullen, M. S., Hammond, J. J. 2001. Genotypic and Environmental Effects on Grain Yield and Quality of Oat Grown in North Dakota. *Crop Sci.*, 41: 1066-1072.
- Dokuyucu, T., Peterson, D. M., Akkaya, A. 2003. Contents of Antioxidant Compounds in Turkish Oats: Simple Phenolics and Avenanthramide Concentrations. *Cereal Chem.*, 80(5): 542-543.

- Forsberg, R. A., Reeves, D. L. 1992. Breeding Oat Cultivars for Improved Grain Quality. Marshall, H. G., Sorrells, M. E. (Eds.), Oat Science and Technology. Am. Soc. Agron., Madison, WI, s. 751-775.
- GanBmann, W., Vorwerck, K. 1995. Oat Milling, Processing and Storage. Welch, R. W. (Ed.), The Oat Crop-Production and Utilization. Chapman and Hall, London, 369-408.
- Gautam, S. K., Verma, A. K., Vishwakarma, S. R. 2006. Genetic Variability and Association of Morpho-physiological Characters in Oat (*Avena sativa* L.). Farm Science Journal, 15(1): 82-83.
- Gold, K. V., Davidson, D. M., Irvine, M. D. 1988. Oat Bran as a Cholesterol-Reducing Dietary Adjunct in a Young, Healthy Population. West J Med., 148: 299-302.
- Hellewell, K. B., Stuthman, D. D., Markhart III, A. H., Erwin, J. E. 1996. Day and Temperature Effects during Grain-Filling Oat. Cop Sci., 36: 624-628.
- Hizbai, B. T., Gardner, K. M., Wight, C. P., Dhanda, R. K., Molnar, S. J., Johnson, D., Frégeau-Reid, J., Yan, W., Rossnagel, B. G., Holland, J. B., Tinker, N. A. 2012. QTLs affecting oil content, oil composition, and other agronomically important traits in Oat (*Avena sativa* L.). The Plant Genome, doi: 10.3835/plantgenome2012.07.0015.
- Hoffmann, L. A. 1995. World Production and Use of Oats. Welch, R.W. (Ed.), The Oat Crop-Production and Utilization. Chapman and Hall, London, 34-61.
- Humphreys, D. G., Smith, D. L., Mather, D. E. 1994a. Nitrogen Fertilizer Application and Seeding Date Effects on Oat Grain Milling Quality. Agron. J., 86:838-843.
- Humphreys, D. G., Smith, D. L., Mather, D. E. 1994b. Nitrogen Fertilizer And Seeding Date Induced Changes In Protein, Oil And Beta- Glucan Contents of Four Oat Cultivars. J. Cereal Sci., 20:283-290.
- Iannucci, A., Codianni, P., Cattivelli, L., 2011. Evaluation of genotype diversity in oat germplasm and definition of ideotypes adapted to the mediterranean environment. Article ID 870925
- İnan, A. S., Özbaş, M. O., Çağırğan, M. İ, 2005. İnsan Beslenmesinde Kullanılan Yulaf Hatlarının Tarımsal ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Antalya, Türkiye, VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-6 Eylül 2005, Cilt II: 1153-1155.
- Jackson, E.W, Obert, D.E, Menz, M., Hu, G., Bonman, J.M., 2008. Qualitative and quantitative trait loci conditioning resistance to *Puccinia coronata* pathotypes NQMG and LGCG in the oat (*Avena sativa* L.) cultivars Ogle and TAM O-301. Theor Appl Genet. 116(4):517-27

- Jackson, E.J, Obert, D.E, Avant, J.B, Harrison, S.A., Chong, J., Carson, M.L., Bonman, J.M., 2010. Quantitative trait loci in the Ogle/TAM O-301 oat mapping population controlling resistance to *Puccinia coronata* in the field. *Phytopathology* 100(5): 484-492.
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Hışır, Y., Dokuyucu, T., Akkaya, A. 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum (Sunulu Bildiri), 121-125.
- Locatelli, A. B., Federizzi, L. C., Milach, S. C. K., McElroy, A. R. 2008. Flowering Time in Oat: Genotype Characterization for Photoperiod and Vernalization Response. *Field Crops Res.*, 106: 242-247.
- Maral, H. 2009. Yulaf Çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kullanımı ve Verim Özellikleri Yönünden Tepkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 50s.
- Matiello, R. R., Sereno, M. J. C. M., Neto, J. F. B., Carvalho, F. I. F., Pacheco, M. T., Pegoraro, D. G., Taderka, I. 1999. Characterization for Plant Height and Flowering Date in the Biological Species Oat. *Pesq. Agropec. Bras.*, 34(4): 1393-1398.
- Molteberg, G. Voat, A. Nilsson 1995. Effects of Storage and Heat Processing on the Content and Composition of Free Fatty Acids in Oats. *Cereal Chem.* 72(1):88-93.
- Nawaz, N., Razzaq, A., Ali, Z., Sarwar, G., Yousaf, M. 2004. Performance of Different Oat (*Avena sativa* L.) Varities under the Agro-Climatic Conditions of Bahawalpur-Pakistan. *Int. J. Agri. Biol.*, 6(4): 624-626.
- Oliver RE, Obert DE, Hu G, Bonman JM, O'Leary-Jepsen E, Jackson EW (2010) Development of oat-based markers from barley and wheat microsatellites. *Genome* 53(6): 458-471
- Özcan, M. M., Özkan, G., Topal, A. 2006. Characteristic of Grain and Oils of Four Different Oats (*Avena sativa* L.) Cultivars Growing in Turkey. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 57(5-6): 345-352.
- Peterson, D. M., Wesenberg, D. M., Burrup, D. E., Erickson, C. A. 2005. Relationships among Agronomic Traits and Grain Composition in Oat Genotypes Grown in Different Environments. *Crop Sci.*, 45:1249-1255.
- Portyanko, V A, D.L.Hoffman, M.Lee, and J.B.Holland. 2001. A linkage map of hexaploid oat based on grass anchor DNA clones and its relationship to other oat maps. *Genome* 44:249-265.
- Robert L. Grob, Eugene F. Barry (2004). *Gaz Kromatografi Modern Uygulama (4. baskı.)*. John Wiley & Sons. [ISBN 0-471-22983-0](#)

- Saastamoinen, M., Kumpulainen, J., Nummela, S. 1989. Genetic and Environmental Variation in Oil Content and Fatty Acid Composition of Oats. American Association of Cereal Chem, 66(4):296-300
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Akman, Z. 1994. Tahıllarda Çeşit Teşhisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayınları: 2, Ders Kitabı: 2.
- Soxhlet, F. 1879. Die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes, Polytechnisches J. (Dingler's) 232, s. 461.
- Suddaby, D. 1992. Essential Fatty Acids: a Review of Their Biochemistry, Function, Interaction and Clinical Applications. Croda Universal Ltd. Hull. s.230.
- Sürek, H., Valentine, J. 1996. Kültürü Yapılan Yulafta (*Avena sativa* L.) Bazı Kantitatif Karakterler Arasındaki İlişkiler ve Kalıtım Dereceleri. Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3): 39-43.
- Tamn, I. 2003. Genetic and Environmental Variation of Grain Yield of Oat Varieties. Agronomy Research, 1: 93-97.
- Welch, R. W., Brown, J. C. W., Leggett, M. 2000. Interspecific and Intraspecific Variation in Grain and Groat Characteristics of Wild Oat (*Avena*) Species: Very High Groat (1→3), (1→4) - β -D-glucan in an *Avena atlantica* Genotype. Journal of Cereal Science, 31: 271-279.
- Wood, M. 2001. New Oats and Barleys, Ready for Breakfast, Brewery, or Bran. Agricultural Research, 49(8): 18-19.
- Wych, R. D., McGraw, R. L., Stuthman, D. D. 1982. Genotype x Year Interaction for Length and Rate of Grain Filling in Oats. Crop Sci., (22):1025-1028.
- Zaman, Q., Hussain, M. N., Aziz, A., Hayat, K. 2006. Performance of High Yielding Oat Varieties under Agro-Ecological Conditions of D.I. Khan. J. Agric. Res., 44(1): 29-35.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı : Hilal KARAKUZULU
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 16.01.1990 Gaziantep
Medeni Hali : Bekar
e-posta : hilal1101@hotmail.com

Eğitim Bilgileri

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	KSÜ, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı	2015
Lisans	KSÜ/ Tarla Bitkileri Bölüm	2012
Lise	Gaziantep 19 Mayıs Lisesi	2007

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
-----	-----	-------

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. DUMLUPINAR, Z., KARAKUZULU, H., DEMİRTAS, M.B., UGURER, M., GEZGİNC, H., DOKUYUCU, T., AKKAYA, A. 2015. A Heterosis Study For Some Agronomic Traits In Oat. Journal of Agricultural Sciences. *Baskıda.*