

**BAZI ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.)  
ÇEŞİTLERİNDE OLGUNLAŞMA  
PERİYODU SÜRESİNCE YAĞ ASİDİ,  
TOKOFEROL VE STEROL  
KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ**  
Merve YILMAZ  
Yüksek Lisans Tezi  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Ümit GEÇGEL

2018

**T.C.**  
**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAZI ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNDE OLGUNLAŞMA PERİYODU  
SÜRESİNCE YAĞ ASİTİ, TOKOFEROL VE STEROL KOMPOZİSYONLARININ  
BELİRLENMESİ**

**Merve YILMAZ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: PROF. DR. ÜMİT GEÇGEL**

**TEKİRDAĞ-2018**

**Her hakkı saklıdır**

Bu tez, Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından NKUBAP.03.YL.17.102 proje ile desteklenmiştir.

Prof. Dr. Ümit GEÇGEL danışmanlığında, Merve YILMAZ tarafından hazırlanan “Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Olgunlaşma Periyodu Süresince Yağ Asiti, Tokoferol ve Sterol Kompozisyonlarının Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Murat TAŞAN

*İmza:*

Üye: Prof. Dr. Ümit GEÇGEL

*İmza:*

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Salih KARASU

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BAZI ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİTLERİNDE OLGUNLAŞMA PERİYODU SÜRESİNCE YAĞ ASİTİ, TOKOFEROL VE STEROL KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ

**Merve YILMAZ**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ümit GEÇGEL

Bu araştırmada çiçeklenmeden olgunlaşma periyoduna kadar farklı dönemlerde hasat edilen aspir (Dinçer, Balcı, Remzibey, Yenice, Linas, Olas) çeşitlerinin tohumlarından elde edilen yağların kimyasal özellikleri (yağ oranı, yağ asiti bileşimi, tokoferol ve sterol kompozisyonu) belirlenmiştir. Aspir çeşitlerinde olgunlaşma periyodu süresince nem oranı azalırken; yağ oranlarının arttığı tespit edilmiştir. Yağ asiti bileşimi incelendiğinde; tüm aspir çeşitlerinin yağlarında önemli doymuş yağ asitlerinden olan palmitik (C<sub>16:0</sub>) ve stearik (C<sub>18:0</sub>) asitler ile doymamış yağ asitlerinden olan oleik (C<sub>18:1</sub>) ve linoleik (C<sub>18:2</sub>) asit miktarlarının oldukça yüksek olduğu ve ilk hasattan son hasada doğru önemli seviyelerde değişimler gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca olgunlaşmaya doğru gidildikçe toplam doymuş yağ asiti oranlarının azaldığı, doymamış yağ asiti miktarının ise arttığı görülmüştür. Dinçer, Balcı, Remzibey, Yenice, Linas, Olas çeşitlerinden ilk hasat ve son hasat örnekleri seçilerek sterol kompozisyonları incelenmiş; tüm çeşitlerde en yüksek düzeyde β-sitosterol bulunduğu ve sterol miktarlarının tam oluma doğru gidildikçe azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Yine aynı aspir çeşitlerinin ilk ve son hasat örneklerinde tokoferol kompozisyonları ele alındığında ise; tüm örneklerde α-tokoferol'un en yüksek düzeyde bulunduğu ve tokoferol miktarlarının tam oluma doğru gidildikçe artış gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Aspir, *Carthamus tinctorius* L., aspir yağı, yağ asiti bileşimi, tokoferol, sterol

2018, 69 sayfa

## ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF FATTY ACID, TOCOPHEROL AND STEROL COMPOSITIONS  
DURING THE PERIOD OF DEVELOPMENT IN SOME SAFFLOWER (*Carthamus  
tinctorius* L.) VARIETIES

**Merve YILMAZ**

Namık Kemal University in Tekirdag  
Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ümit GEÇGEL

In this study, the chemical properties (oil content, fatty acid composition, tocopherol and sterol composition) of the oils obtained from the seeds of the safflower varieties (Dinçer, Balci, Remzibey, Yenice, Linas, Olas) harvested at different periods from flowering to maturation were determined. While the humidity decreased during the ripening period in the safflower types; it was determined that the fat ratios increased. When fatty acid composition was examined; palmitic (C<sub>16:0</sub>) and stearic (C<sub>18:0</sub>) acids, which are important saturated fatty acids in the oils of all types of safflowers; the amounts of oleic (C<sub>18:1</sub>) and linoleic (C<sub>18:2</sub>) acids were found to be quite high and the first amounts was found to vary significantly from the first harvest to the final harvest. In addition, it was observed that the total amount of saturated fatty acid decreased and the amount of unsaturated fatty acid increased. The first harvest and last harvest samples from Dinçer, Balci, Remzibey, Yenice, Linas, Olas varieties were selected and sterol compositions were examined. It was found that  $\beta$ -sitosterol was found at the highest level in all varieties and the amount of sterol was decreased towards the final harvest. When the tocopherol compositions in the first and last harvest samples of the same safflower varieties were examined;  $\alpha$ -tocopherol was found to be at the highest level in all samples and the amount of tocopherol was found to increase towards final harvest.

**Keywords:** Safflower, *Carthamus tinctorius* L. safflower oil, fatty acid composition, sterol, tocopherol

2018, 69 pages

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI</b> .....	<b>5</b>
<b>3. MATERYAL VE METOD</b> .....	<b>19</b>
3.1 MATERYAL.....	19
3.2. METOD.....	21
3.2.1. Tarla Denemeleri.....	21
3.2.2 Aspir tohumlarında yapılan analizler .....	24
3.2.2.1 Nem Analizi .....	24
3.2.2.2 Ham yağ analizi.....	24
3.2.3 Aspir tohumu yağında yapılan analizler.....	25
3.2.3.1 Yağ asiti kompozisyonunun belirlenmesi .....	25
3.2.3.2 Tokoferol analizi .....	25
3.2.3.3 Sterol analizi.....	26
3.2.4 İstatistiki analizler .....	26
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	<b>27</b>
4.1 Hasat Zamanının Aspir Tohumlarının Nem Oranına Etkisi.....	27
4.2 Hasat zamanının Aspir Tohumlarının Ham Yağ Oranına Etkisi.....	29
4.3 Hasat zamanının Aspir Tohumlarının Yağ Asiti Kompozisyonuna Etkisi.....	32
4.3.1 Palmitik Asit Oranı.....	36

4.3.2	Stearik Asit Oranı.....	38
4.3.3	Oleik Asit Oranı .....	40
4.3.4	Linoleik Asit Oranı.....	42
4.3.5	Toplam Tekli Doymamış Yağ Asiti Oranı.....	44
4.3.6	Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asiti Oranı.....	45
4.3.7	Toplam Doymamış Yağ Asiti Oranı .....	47
4.3.8	Toplam Doymuş Yağ Asiti Oranı .....	49
4.4	Hasat Zamanının Aspir Yağının Sterol Kompozisyonuna Etkisi.....	51
4.5	Hasat Zamanının Aspir Yağının Tokoferol Kompozisyonuna Etkisi .....	55
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>58</b>
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>60</b>
	<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>69</b>



## ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3. 1 Çalışmada kullanılan aspir çeşitleri ve genel özellikleri .....	19
Çizelge 3. 2 Aspir tohumlarının hasat tarihleri.....	23
Çizelge 3. 3 Tekirdağ (Merkez)'ın aspir yetiştirme aylarına ait 2016 yılı ve uzun yıllar iklim verileri* .....	23
Çizelge 3. 4 Deneme yerinin toprak analiz sonuçları* .....	23
Çizelge 4. 1 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre nem analizi sonuçları (%) .....	27
Çizelge 4. 2 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre ham yağ analiz sonuçları (%).....	29
Çizelge 4. 3 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre yağ asiti kompozisyonu analiz sonuçları (%) .....	33
Çizelge 4. 4 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği palmitik asit (C <sub>16:0</sub> ) oranları (%) .....	36
Çizelge 4. 5 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği stearik asit (C <sub>18:0</sub> ) oranları (%) .....	38
Çizelge 4. 6 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği oleik asit (C <sub>18:1</sub> ) oranları (%)	40
Çizelge 4. 7 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği linoleik asit (C <sub>18:2</sub> ) oranları (%) .....	42
Çizelge 4. 8 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği toplam tekli doymamış yağ asiti oranları (%).....	44
Çizelge 4. 9 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği toplam çoklu doymamış yağ asiti oranları (%).....	45
Çizelge 4. 10 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği toplam doymamış yağ asiti oranları (%).....	47
Çizelge 4. 11 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği toplam doymuş yağ asiti oranları (%).....	49
Çizelge 4. 12 Aspir çeşitlerinin ilk ve son hasatlardaki toplam sterol miktarları (mg/kg).....	51
Çizelge 4. 13 Aspir çeşitlerinin ilk ve son hasatlarının sterol kompozisyonları (%) .....	54
Çizelge 4. 14 Aspir çeşitlerinin ilk ve son hasatlardaki toplam tokoferol miktarları (mg/100 g) .....	55
Çizelge 4. 15 Aspir çeşitlerinin ilk ve son hasatlarının tokoferol kompozisyonları.....	57

## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3. 1 Dinçer çeşidinde çiçek ve tomurcuk .....	20
Şekil 3. 2 Balcı çeşidinde çiçek ve tomurcuk .....	20
Şekil 3. 3 Yenice çeşidinde çiçek ve tomurcuk .....	20
Şekil 3. 4 Remzibey çeşidinde çiçek ve tomurcuk .....	20
Şekil 3. 6 Linas çeşidinde çiçek ve tomurcuk .....	20
Şekil 3. 5 Olas çeşidinde çiçek ve tomurcuk .....	20
Şekil 3. 7 Deneme alanının tesadüf parselleri deneme deseni.....	21
Şekil 3. 8 Çiçeklenme öncesi deneme alanından genel bir görünüş.....	22
Şekil 3. 9 Çiçeklenme sonrası deneme alanından bir görünüş .....	22
Şekil 4. 1 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre nem oranları (%) .....	28
Şekil 4. 2 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre yağ oranları (%) .....	31
Şekil 4. 3 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre palmitik asit oranları (%) .....	37
Şekil 4. 4 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre stearik asit oranları (%).....	39
Şekil 4. 5 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre oleik asit oranları (%) .....	41
Şekil 4. 6 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre linoleik asit oranları (%) .....	43
Şekil 4. 7 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam tekli doymamış yağ asiti oranları (%).....	45
Şekil 4. 8 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam çoklu doymamış yağ asiti oranları (%).....	46
Şekil 4. 9 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam doymamış yağ asiti oranları (%)	48
Şekil 4. 10 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam doymuş yağ asiti oranları (%)..	50
Şekil 4. 11 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam sterol miktarları (mg/kg).....	52
Şekil 4. 12 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam tokoferol miktarları (mg/100g)	56

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler:

$\alpha$	: Alfa
$\beta$	: Beta
%	: Yüzde
$\mu\text{g}$	: Mikrogram
$^{\circ}\text{C}$	: Celsius derecesi
$\text{C}_{12:0}$	: Laurik Asit
$\text{C}_{14:0}$	: Miristik Asit
$\text{C}_{16:0}$	: Palmitik Asit
$\text{C}_{16:1}$	: Palmitoleik Asit
$\text{C}_{18:0}$	: Stearik Asit
$\text{C}_{18:1}$	: Oleik Asit
$\text{C}_{18:2}$	: Linoleik Asit
$\text{C}_{18:3}$	: Linolenik Asit
$\text{C}_{20:0}$	: Araşidik Asit
$\text{C}_{22:0}$	: Behenik Asit
$\Sigma\text{MUFA}$	: Toplam Tekli Doymamış Yağ Asiti
$\Sigma\text{PUFA}$	: Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asiti
$\Sigma\text{UFA}$	: Toplam Doymamış Yağ Asiti
$\Sigma\text{SAFA}$	: Toplam Doymuş Yağ Asiti

**Kısaltmalar:**

da	: Dekar
dk	: Dakika
g	: Gram
kg	: Kilogram
kw	: kilowatt
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
s	: Saat
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı
HPLC	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
TED	: Tespit Edilemeyen Değer
TUIK	: Türkiye İstatistik Kurumu

## ÖNSÖZ

Bu araştırma konusunun belirlenmesinde, tezimin hazırlanmasında ve bana her konuda rehberlik eden değerli danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Ümit GEÇGEL başta olmak üzere, desteklerinden dolayı tez komitesi jüri başkanı Prof. Dr. Murat TAŞAN'a, çalışmalarımın istatistiksel analizlerinin yapılması konusunda vermiş oldukları destekten dolayı Sayın Dr. Öğretim Üyesi İbrahim PALABIYIK'a, çalışmamın tarla denemeleri kısmındaki yardımlarından dolayı Sayın Araş. Gör. Emrullah CULPAN'a ve araştırma kapsamındaki laboratuvar analizlerinin yapılmasında desteğini gördüğüm Sayın Araş. Gör. Demet APAYDIN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen, çalışmalarım esnasında tüm maddi ve manevi desteklerini bana sunan değerli aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos, 2018

Merve YILMAZ

Gıda Mühendisi

## 1. GİRİŞ

Proteinler, karbonhidratlar ve lipitler gıdaların temel bileşenlerini oluşturmaktadır. İnsan beslenmesinde oldukça önemli bir yere sahip olan yağlar bitkisel ve hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Bitkisel yağlar; insan vücudunda sentezlenemeyen ve sadece yağlardan alınabilen önemli yağ asitlerini içermelerinin yanında, enerji kaynağı olmaları, yağda eriyen A, D, E ve K vitaminlerinin kullanılabilmelerini sağlamaları yönünden de büyük önem arz etmektedirler (Atakişi 1999).

Yağlı tohumlar tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de beslenme açısından en önemli gıda kaynaklarından birisidir. Bunların içerisinde yer alan aspir, önemi henüz tam olarak anlaşılmamış, kıraç ve zorlu koşullarda bile yetiştirilebilen (Gilbert 2008), ülkelerin bitkisel yağ açığını kapatmak için ön plana çıkması gereken önemli bir yağlı tohum bitkisidir.

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), *Compositae* familyasına ait bir türdür. *Carthamus* cinsinin 25 türü vardır. Bu türler Kuzey Afrika, Batı Asya ve İspanya'dan Hindistan'a kadar yayılmış olup, bu türlerin çoğu Karadeniz Bölgesi'nin yerli bitkileri arasındadır. Anavatanının Afganistan'ın kuzeyi, Hindistan ve Orta Asya olduğu ayrıca Hindistan, Çin ve Japonya'da çok eskilerden beri yetiştirildiği bilinmektedir (Turan ve Göksoy 1998).

Aspir kökleri toprağın 2–3 m derinine kadar uzanır, mevsim şartlarına göre topraktan yüksekliği 50–100 cm aralığında değişir. Kökleri güçlü, kalınlaşmış kazık kök şeklindedir. Bitki sert, dairesel kesitli, temelde kalın olan fakat uzadıkça incelen tüysüz bir gövdeye sahiptir (Prego 1998). Tohumu ayçiçek tanesine benzer fakat daha küçük ve sert bir yapıdadır. Tohumun yaklaşık %50'sini kabuk oluşturur ve tohum boyu 6–10 mm uzunluğundadır. Aspir tohumunun yağ oranı yüksektir ve kahverengi veya beyaz renktedir. Kurak koşullarda dahi yetişebilen, yazlık karakterde ve ortalama 100 günde gelişen tek yıllık bir bitkidir (Bockisch 1998, Oğuz 2006, Babaoğlu 2006).

Bitkisel yağlara talebin artması dünya üzerinde yağlı tohum üretim sahalarının genişlemesine sebep olmuştur. Dünyadaki aspir ekiliş alanı 1.140.000 hektar, üretimi 948.516 ton'dur. 1994-2016 yılları arasındaki ortalama aspir üretiminin 218.426 tonunu gerçekleştiren Hindistan dünyada aspir üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Hindistan'ı 133.591 ton üretim ile Meksika, 124.768 ton üretim ile ABD, 74.422 ton üretim ile Kazakistan ve 34.146 ton üretim ile Arjantin takip etmektedir. Türkiye 14.331 ton üretim ile dünya sıralamasında sekizinci sırada yer almaktadır. (Anonim 2016-a).

Aspir bitkisinin Türkiye'ye girmesi ve tarımının yapılmaya başlanması 45-50 yıllık bir tarihe dayanmaktadır. Aspir bitkisinin ülkemizde tarıma alınması 1940'lı yıllarda, Bulgaristan'dan gelen göçmen soydaşlarımızla olmuş ve başta Balıkesir olmak üzere Eskişehir, İstanbul, Konya, Çankırı, Isparta, Kütahya, Afyon, Bolu ve Bursa illerinde yetiştirilmeye başlanmıştır. Bazı kaynaklara göre ise yabani formlarına yurdumuzda rastlandığı ve yıllar önce Türkler tarafından Orta Asya'dan getirildiği belirtilmektedir, Aspir bitkisinin ülkemize girişi uzun yıllar önce gerçekleşmiş olsa da yeteri kadar önem verilmemesinden dolayı tarımı geniş çapta yapılamamıştır (İlisulu 1973; Koç 2001).

Ülkemizde 2017 yılı yağlı tohum ekilen alanı 9.251.704 dekar, üretim miktarı 3.883.370 tondur. Bu yağlı tohum üretim miktarının %50,58'ini ayçiçeği, %37,85'ini çığit, %4,26'sını yerfıstığı, %3,61'ini soya, %1,55'ini kolza, %1,28'ini aspir ve geri kalan miktarını da diğer yağlı tohum bitkileri oluşturmaktadır. Aspir ekiliş alanı 273.762 dekar, üretim miktarı 50.000 ton, verimi ise 183 kg/da'dır (Anonim 2017).

Aspir, ekolojik istekleri bakımından fazla seçici olmaması ve diğer yağ bitkilerine nazaran düşük sıcaklıklara karşı daha dayanıklı olması nedeniyle, bitkiye farklı iklimlerde üretim alanı bulmasını kolaylaştırmaktadır (Bayraktar 1991).

*Compositae* familyasının bir türü olan aspir (*Carthamus tinctorius L.*) yabancı döllenmiş, bir yıllık yağ bitkisi olup, faydalanılan esas kısmı tohumlarından elde edilen bitkisel yağdır. Bunun dışında yan ürün olarak, %40 civarında protein bulunduran küspesi hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Yalancı safran olarak bilinen çiçeğinin taç yapraklarından sarı- kırmızı renkli boyar madde içeren Cartamin (%0,3-0,6) elde edilmektedir. Cartamin'in tıbbi olarak menopoz problemlerinde, kalp-damar hastalıklarında ve travmaya bağlı şişliklerde kullanıldığı ayrıca hipertansiyonu ve kolesterolü düşürüp, kan akışını hızlandırdığı bildirilmektedir (Dajue ve Mündel 1996; Kırıcı ve ark. 2001). Ayrıca, sarı taç yaprakları yalancı safran olarak adlandırılarak yemeklere çeşni ve baharat olarak da katılmaktadır.

Aspir bitkisinin tohumları eski çeşitlerde yaklaşık %25-37 yağ içeriğine sahipken; kabuk içeriği azaltılmış, iç ve yağ oranı yükseltilmiş yeni çeşitlerde bu oran yaklaşık %46-47'ye kadar ulaşmaktadır (Nagaraj 1993). Dünyada 200'den fazla aspir çeşidinde tanedeki protein oranı %16,7 'den %37,6'ya; yağ oranı ise %38,3'ten %71,7'ye kadar değişim göstermektedir (Rojas ve ark. 1993). Diğer yandan aspir tanesinin vitamin E, magnezyum, biotin, lizin, piridoksin, pantotenik asit ve kolin kaynağı olduğu bilinmektedir (Oğuz 2006).

Aspir yağı, altın sarısı renginde kendine has kokusu ve tadıyla yemeklik yağ olarak kullanılmakla birlikte; kuruyan bir yağ olması nedeniyle boya yapımında, vernik, cila ve sabun yapımında da kullanılmaktadır (Atakişi 1997).

Türkiye’de 2016 yılında 2.888 bin ton toplam bitkisel yağ arzı gerçekleştirilmiştir. Bu bitkisel yağ arzının 786 bin tonu yurt içi tohum ham yağı, 620 bin tonu ithal tohum ham yağı, 1.445 tonu ithal ham yağ ve 37 bin tonu ithal rafine yağ oluşturmaktadır. Aspir yağı arzı yurt içinde 16 bin ton iken ithal edilen aspir tohumu ham yağı 32 bin tondur. Üretilen ve ithal edilen aspir yağının 26 bin tonu likit yağ olarak tüketilirken, 20 bin tonu yem, boya ve diğer sanayi alanlarında tüketilmektedir (Anonim 2016-b).

Aspir yağının yağ asiti bileşiminde, toplam doymuş ya asit oranı düşük (< % 10), toplam doymamış yağ asit oranı yüksek (> % 90) olup, başlıca doymamış yağ asitleri oleik ve linoleik asit, doymuş yağ asitleri ise palmitik ve stearik yağ asitleridir (Gürbüz 1987).

Aspir bitkisinin yüksek oleik ve yüksek linoleik olmak üzere iki tipi bulunmaktadır. Geleneksel çeşitlerde aspir yağı, bitkisel yağlar içerisinde en yüksek linoleik asit (~%83) ihtiva eden yağlardandır. Yüksek linoleik asit içeriğinden dolayı, iyot sayısı açısından kuruyan yağlar sınıfında yer almakta; diğer bitkisel yağlara göre daha yüksek iyot sayısı ve yoğunluk değerlerine sahip olmaktadır (Vibhakar ve ark. 1981; Weiss 1983; Patil 1987). Doymuş yağ asitlerinden palmitik asit içeriği bu bitkinin tohumlarında genelde %4-10 civarlarında değişmektedir. Geleneksel çeşitlerde linoleik asit içeriğinin yüksekliği ve linolenik asit içeriğinin çok düşük (< %1 veya eser miktarda) seviyelerde olması; aspir yağının oksidatif stabilitesini düşürmekte ve dolayısıyla da raf ömrünü de kısaltmaktadır (Demirci ve ark. 2003). Linolenik asit oranının çok az veya hiç bulunmaması yağın hidrojenasyonu ile elde edilecek margarini yüksek kalitede yapmaktadır. Ayrıca yağda herhangi bir renk koyuluğu bulunmadığı için Avrupa ülkelerinde mayonez ve salata yağı olarak da tüketilmektedir (Ekiz ve Bayraktar 1987).

Aspir yağı yüksek linoleik yağ asiti içeriğiyle; mayonez, margarin, salata yağları, plastik sanayii, böcek zehiri yapımı, biyodizel üretimi, vernik ve cilalama, kaplama gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Corleto ve ark. 1997).

Aspirin tohumlarında bulunan yüksek kalitedeki doymamış yağ asitleri (%78 linoleik asit) kalp-damar hastalıklarının önlenmesi, kandaki kolesterol seviyesini düşürücü etkisi ve E vitamini içermesi sebebiyle insan beslenmesinde oldukça önemlidir (Armah-Agyeman 2002,



Hotta 2002). Yine travma sonucu oluşan şişliklerin ve ağrıların tedavisinde ağrı kesici ve ateş düşürücü olarak kullanılmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır (Bocheva 2003).

Oleik asit içeriği yüksek olan aspir çeşitlerinden elde edilen yağlar ise oksidatif stabilitelerinin yüksek olmasından dolayı kızartmalarda, salatalarda, sıcak yemeklerin hazırlanmasında (servis edilmesinde) yaygın olarak kullanılan ve raf ömrü süresince tat ve koku yönünden herhangi bir olumsuzluğuna maruz kalmayan özellikte olan yağlardır.

Gerek yağ teknolojisindeki önemi ve gerekse sağlık açısından etkileri göz önüne alındığında farklı aspir çeşitlerinden elde edilen yağların özelliklerinin belirlenmesi bu çalışmanın asıl amacını oluşturmakla birlikte, çiçeklenmeden olgunlaşma periyoduna kadar farklı hasat dönemlerinde nem, yağ, yağ asiti bileşimi, sterol ve tokoferol oranlarında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi de literatüre bu anlamda katkı sağlaması bakımından oldukça önem teşkil edecektir.

## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

Leininger ve ark. (1964), aspir tohumlarının çiçeklenmeden olgunlaşmaya kadar geçen sürede meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Hasat işlemi 7 günlük aralıklarla tekrarlanmıştır. Tohumların rutubet oranları ilk hasatta %~ 70 civarında iken son hasatta %~8 civarına düştüğü belirlenmiştir. Yağ oranlarına bakıldığında ilk hasat döneminde %~8 olan yağ oranı son hasat döneminde % ~33'e kadar yükselmiştir.

Esendal (1973), yapmış olduğu tez çalışmasında Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı yerli ve yabancı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin bazı özellikleri üzerinde araştırma yapmıştır. Denemeye alınan aspir çeşitlerinin tanede rutubet oranının %4,375 ile %6,275 değerleri arasında değiştiği ve 1969 yılında 1970 yılındaki rutubet oranına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Aspir çeşitlerinin tanede ham yağ oranları %13,9-26,7 arasında değiştiği, 1969 yılında elde edilen yağ miktarının 1970 yılına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Tanede yağ oranı bakımından dikenli çeşitlerin dikensiz çeşitlere göre daha yüksek oranda yağ ihtiva ettiği belirlenmiştir.

Knowles (1975), aspir tohumlarındaki yağ oranının kabuk oranı ile ters orantılı olduğunu tespit etmiştir. İnce kabuklu aspir çeşitlerinin %46 oranında, kalın kabuklu aspir çeşidinin ise %44-50 arasında yağ ihtiva ettiğini belirtmiştir.

Duarte ve ark. (1979), yaptıkları çalışmada kullandıkları aspir çeşitlerinin %10,5-28,5 arasında oleik asit içerdiğini, %61,1-79,0 arasında ise linoleik asit içerdiğini tespit etmişlerdir.

Portekiz'de yapılan bir çalışmada Futehally ve ark. (1981), aspir örneklerinde yağ asiti kompozisyonlarını incelediklerinde %87-89 arasında çok yüksek miktarda linoleik asit içerirken, %3-7 arasında çok düşük bir miktarda oleik asit içerdiğini belirlemişlerdir.

Aspir yağının yağ asiti bileşimini araştırarak Daulatabad ve ark. (1982), palmitik asit oranını %5,0-7,6; stearik asit oranını %1,4-1,8; oleik asit oranını %6,1-7,6; linoleik asit oranını %74,9-78,4; araşidik asit oranını %1,2-3,6 aralıklarında tespit etmişlerdir.

Langer ve Hill (1982), yapmış oldukları çalışmada asperde yağ oranını %36-43 arasında bulmuşlardır.

Sepetoğlu (1982), aspirde ortalama yağ oranını %32,4 olarak bulmuştur.

Snyder ve ark. (1985), yapmış oldukları araştırmada ayçiçeği, aspir, çigit, kanola, mısır, soya, yerfıstığı ve zeytinyağlarının yağ asiti bileşimlerini incelemiştir. İncelenen aspir yağının yağ asitini; palmitik asit (C<sub>16:0</sub>) %6,3; palmitoleik asit (C<sub>16:1</sub>) %0,2; stearik asit (C<sub>18:0</sub>) %1,9; oleik asit (C<sub>18:1</sub>) %9,7; linoleik asit (C<sub>18:2</sub>) %81,8 ve araşidik asit (C<sub>20:0</sub>) %0,1 oranlarında olduğu gözlemlenmiştir.

Yenice, Dinçer ve 5-154 aspir çeşitleri ile çalışan Engin (1988), ham yağ oranlarının sırasıyla %24-25, %25-28 ve %35-40 değerleri arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Sevinç (1988), seçilmiş bazı aspir döllerinin yazlık ve kışlık olmak üzere yağ kalitelerini araştırmıştır. Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin rutubet miktarı %2,26-3,76 arasında değişim gösterirken, yağ miktarları ise %32,0-39,0 aralığında değişim göstermiştir. Yazlık ve kışlık çeşit ve melez döllerin yağ asiti bileşiminin büyük bir kısmını (%41,04-81,25) C<sub>18:2</sub>'in oluşturduğu gözlenmiştir. Yüksek miktarda bulunan C<sub>18:2</sub> 'i sırasıyla C<sub>18:1</sub> (%9,32-45,89), C<sub>16:0</sub> (%5,42-9,63), C<sub>18:0</sub> (%1,51-2,91) takip etmiştir. Düşük oranlarda da C<sub>14:0</sub> (%0,07-0,21), C<sub>18:3</sub> (%0,04-0,48) ve C<sub>20:0</sub> (%0,19-0,49) de tespit edilmiştir.

Zhao-mu ve ark. (1989), yaptıkları çalışmada aspir çeşitlerinin %30 oranında yağ içerdiklerini; yağ asiti bileşiminin ise C<sub>16:0</sub> %3; C<sub>18:0</sub> %2; C<sub>20:0</sub> %1 ve C<sub>18:2</sub> %88 oranlarındaki yağ asitlerinden oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca 160,0 mg/kg miktarında tokoferol içerdiğini de bulmuşlardır.

Jianguo ve ark. (1993-a), üzerinde çalıştıkları aspir tohumlarının ortalama yağ asiti bileşimini C<sub>16:0</sub> %6,74; C<sub>18:0</sub> %1,55; C<sub>18:1</sub> %16,12 ve C<sub>18:2</sub> %73,0 oranlarında olduğu sonucuna varmışlardır.

Konya ekolojik şartlarında bazı aspir çeşitlerinde verim ve verim unsurlarını inceleyen Öztürk (1994), çeşitlerin içte yağ oranı ortalamaları %51,69 ile %61,06 değerleri arasında değiştiğini en yüksek değeri 5-154-2 çeşidi, en düşük değeri ise Yenice çeşidi göstermiştir. Kabuklu yağ oranı ortalama değerleri ise %26,05 ile %35,28 değerleri arasında değişmiş en yüksek değeri Ekiz 10 çeşidi, en düşük değeri Yenice çeşidi göstermiştir.

Bayrak (1997), yapmış olduğu çalışmada ortalama ham yağ oranı en yüksek %38,87 ile Yazlık-Şanlıurfa Yerli standart çeşidinde, en düşük %29,43 ile Kışlık-Ankara N-10

çeşidinde tespit edilmiştir. Yağ asiti çeşitliliği ise oldukça zengin olmasında rağmen palmitik, stearik, oleik ve linoleik yağ asitleri toplam yağ asiti miktarının %89,5-99,39'unu oluşturduğu gözlenmiştir. Genel olarak yağ asiti bileşimi incelendiğinde C<sub>16:0</sub> %5,60-4,00; C<sub>18:0</sub> %2,05-2,44; C<sub>18:1</sub> %23,98-52,90; C<sub>18:2</sub> 34,68-65,80 oranlarında tespit edilmiştir.

Eryiğit (1998), farklı hasat zamanlarının aspir verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmıştır. Yapmış olduğu araştırmada danede ham yağ oranı miktarı 5-118 aspir çeşidinde H1 hasat döneminden H4 hasat dönemine doğru azalma (H1, %25,46; H2, %25,44; H3, %23,33; H4, %22,28) gösterdiğini tespit etmiştir. En yüksek ham yağ oranı H2 hasat döneminde 5-154 aspir çeşidinde %32,29 olarak saptanmıştır. 5-118 aspir çeşidinin ortalama ham yağ oranı %24,12 olarak ölçülürken, 5-154 aspir çeşidinin ortalama ham yağ oranı %28,09 olarak ölçülmüştür.

Özel ve ark. (2002), Harran Ovası kuru koşullarında farklı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin verim ve bazı tane özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 1998-1999 ve 1999-2000 yetiştirme dönemlerinde çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda 1998-1999 yetiştirme döneminde yağ oranlarını %30,01 (Yenice)-%37,16 (MKH-9) aralığında; 1999-2000 yetiştirme döneminde ise yağ oranlarını %26,83 (Sivas popülasyon)-%38,02 (537636) aralığında tespit etmişlerdir.

12 farklı aspir çeşidindeki yağ oranlarını, C<sub>18:1</sub> ve C<sub>18:2</sub> yağ asitlerinin miktarlarını araştıran Jochinke ve ark. (2003), toplam ham yağ oranlarını %31,4-39,4; C<sub>18:1</sub> oranını %9,4-76,3; C<sub>18:2</sub> oranını ise %15,8-83,2 aralığında bulduklarını belirtmişlerdir.

Uysal ve ark. (2006) bazı aspir çeşit ve hatları üzerine yapmış oldukları çalışmada yağ oranı 24,2-26,9; C<sub>16:0</sub> %6,1-7,6, C<sub>18:0</sub> %2,2-2,6, C<sub>18:1</sub> %8,9-28,5, C<sub>18:2</sub> %61,0-81,6 değerleri arasında tespit edilmiştir. Araştırmada en yüksek oleik asit oranı %28,5 değeri ile Remzibey 05 çeşidinde saptanırken en yüksek C<sub>18:2</sub> oranı %81,6 ile Yenice 5-38 çeşidinde saptanmıştır. Bu araştırmada aspir çeşit ve hatlarının toplam tokoferol içerikleri ve kompozisyonları da tespit edilmiş 2004 yılında 131.6-153.2 mg/100 g arasında, 2005 yılında ise 137.2-163.2 mg/100 g arasında tokoferol bulunduğu, 2004 yılında Remzibey 05

çeşidinin, 2005 yılında ise Gelendost-1 hattının en yüksek tokoferol içerdiği görülmüştür. Aspir yağında bulunan tokoferolün en büyük kısmını  $\alpha$ -tokoferol oluşturmuştur.

Çamaş ve ark. (2007), Kuzey Türkiye koşullarında beş farklı lokasyonda (Bafra, Ladik, Suluova, Gümüşhacıköy ve Osmancık) yetiştirilen üç farklı aspir çeşidinin (Remzibey, Dinçer, Yenice) yağ içeriğini ve yağ asiti bileşimini araştırmışlardır. Yapmış oldukları çalışma sonucunda aspir çeşitlerindeki yağ içeriğinin %21 ile %33 değerleri arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre ortalama ham yağ içeriği en yüksek çeşit Remzibey (%28,0) olduğu onu sırasıyla Yenice (%25,1) ve Dinçer (%24,0) çeşitlerinin takip ettiği belirtilmiştir. Yağ içeriğinin büyük bir kısmını  $C_{16:0}$  (%7,2-11,4),  $C_{18:0}$  (%2,2-3,1),  $C_{18:1}$  (%10,6-31,4) ve  $C_{18:2}$  (%58,2-77,5) yağ asitlerinin oluşturduğu görülmüştür. Yenice çeşidi %73,9-77,5 değerleri arasında en yüksek oranda  $C_{18:2}$  içeren çeşit olduğu görülmüştür. Remzibey çeşidi ise %23,3-31,4 değerleri arasında en yüksek oranda  $C_{18:1}$  ihtiva eden çeşit olduğu tespit edilmiştir. Gümüşhacıköy lokasyonlar arasında test edilen tüm parametreler için en yüksek değerleri üretmiştir. Yağ içeriği, % 29,4 olarak bulunmuştur. Gümüşhacıköy yetiştirilen aspir bitkilerinin  $C_{16:0}$  (% 9,2),  $C_{18:0}$  (% 2,8) ve  $C_{18:2}$  (% 72,9) içerikleri de en yüksek oranda tespit edilmiş, bu değerler Suluova ve Osmancık mevkileri tarafından takip edilmiştir.

Geçgel ve ark. (2007), Edirne ve Tekirdağ koşullarında, yazlık-kışık olarak ektikleri ve 3 farklı hasat döneminde hasadını gerçekleştirdikleri Mantola-2001 ve Centennial aspir çeşitlerinin yağ asiti bileşimlerini incelemişlerdir. Aspir tohumlarının nem içerikleri çiçeklenme döneminden itibaren ortalama %30.25-42.50'den %4.00-6.17'ye düştüğü; yağ oranlarının ise çiçeklenme döneminden (%13-18) tam olum dönemine (%30-35) doğru çok hızlı bir şekilde yaklaşık olarak iki kat arttığı tespit edilmiştir. Yağ asiti kompozisyonunun büyük kısmını  $C_{16:0}$  (%6,0-13,2),  $C_{18:0}$  (%2,0-4,0),  $C_{18:1}$  (%14,1-55,2) ve  $C_{18:2}$ 'in (%35,3-74,3) oluşturduğunu, %0,1-0,8 değerlerinde kalan kısmı da  $C_{12:0}$ ,  $C_{14:0}$ ,  $C_{16:1}$ ,  $C_{18:3}$  ve  $C_{20:0}$  çeşitlerinin oluşturduğunu tespit etmişlerdir.  $C_{16:0}$  içeriğinin tohum gelişimi sırasında hızlı düşüşlerle azaldığını;  $C_{18:0}$  içeriğinin ise daha yavaş düşüşlerle azaldığını tespit etmişlerdir. Montola-2001 çeşidine ait  $C_{18:1}$  içeriği tohum gelişimi sırasında artmışken,  $C_{18:2}$  içeriği azalmıştır. Centennial çeşidinin ise,  $C_{18:1}$  içeriği tohum gelişimi sırasında azalırken,  $C_{18:2}$  içeriği artış göstermiştir.

Karaca (2007), aspir tohumunun olgunlaşması sırasındaki sıcaklığın artması, linoleik asit içeriğini azaltırken; palmitik, oleik ve stearik asit içeriğini arttırdığını, farklı

aspir çeşitlerinin tohumları incelendiğinde linoleik asit oranının soğuk iklim koşullarında daha yüksek; oleik asit oranının ise sıcak iklim koşullarında daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Birçok farklı araştırmacı tarafından aspir bitkisinin yağ asiti kompozisyonunun oleik veya linoleik tür olmasına bağlı olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Paşa (2008), kışlık ve yazlık ekimin aspir bitkisi üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda Kazak Populasyonu ve Dinçer çeşidi hariç tüm aspir çeşitlerinin kışlık ham yağ oranları yazlık ham yağ oranlarına göre daha yüksek miktarda olduğu tespit edilmiştir. Hem kışlık hem de yazlık olarak ekilen aspir çeşitlerinden en düşük ham yağ oranına sahip aspir çeşidi Yenice (kışlık %28,477; yazlık %25,310), en yüksek ham yağ oranına sahip aspir çeşidi ise Montola 2000 (kışlık %36,913; yazlık %34,923) çeşidi olmuştur.

Kızıl ve ark. (2008), üç farklı aspir çeşidinin üzerinde yapmış oldukları çalışmada Dinçer, Yenice ve 5-154 aspir çeşitlerinin 2004-2005 yılında yaptıkları ekimdeki yağ içeriklerini sırasıyla %31,8, %26,1, %35,1; 2005-2006 yıllarında yaptıkları ekimdeki yağ içeriklerini sırasıyla %30,8, 26,8 ve %30,9 olarak tespit etmişlerdir. C<sub>16:0</sub> içeriği %11,3-16,0 arasında, C<sub>18:0</sub> içeriği %0,2-8,4 arasında, C<sub>18:1</sub> içeriği %24,5-44,7 arasında, C<sub>18:2</sub> içeriği %41,0-60,1 arasında değişim göstermiştir. En yüksek C<sub>18:2</sub> içeriği (%60,1), %75 çiçeklenme döneminde Yenice çeşidinden elde edilmiştir. Ancak, en yüksek C<sub>18:1</sub> içeriği de dikenli kültür olan 5-154'ten (%44,7) elde edilmiştir.

Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen aspir genotipleri üzerinde araştırma yapan Öztürk ve ark. (2008), yapmış oldukları çalışmada sulanan koşullarda %31,88 ile Dinçer çeşidinin en yüksek yağ içeriğine, sulanmayan koşullarda ise %31,45 ile C 9305 çeşidinin en yüksek yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Yine sulanan koşullarda %21,56 ile Montola 2000 çeşidinin en düşük yağ içeriğine, sulanmayan koşullarda da %20,76 ile yine Montola 2000 çeşidinin en düşük yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Genel olarak sulanan koşullarda yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ içerikleri sulanmayan koşullarda yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ içeriklerine göre daha yüksek düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca linoleik tip genotiplerin yağ içeriğinin, sulanan ve sulanmayan koşullar altında oleik tip genotiplerden daha üstün olduğu belirlenmiştir.

Yılmazlar (2008), yapmış olduğu çalışmada Konya şartlarında farklı ekim zamanlarının bazı aspir çeşitlerinde önemli tarımsal ve karakterler üzerine ve verime etkisini araştırmış ortalama ham yağ oranı 2005 yılında %45,47 ile 1. Ekim zamanında, 2006 yılında %43,98 ile 3. Ekim zamanında elde edilmiştir. Her iki yılda da ortalama en yüksek yağ oranını ihtiva eden aspir çeşidi 1. Yıl %46,98 ile 2. Yıl %45,55 ile Remzibey çeşidi olmuştur. Remzibey çeşidini sırasıyla Dinçer (%44,17;%43,39) ve Yenice (%42,32;42,29) çeşitleri takip etmiştir.

Atabey (2009), üç farklı ekim zamanında Remzibey, Yenice ve Dinçer çeşitlerinin ham yağ oranlarını %17,9-25,3 arasında tespit etmiştir. 1. Ekim zamanında ham yağ oranları azalan miktarda Remzibey (%25,3), Dinçer (%22,4) ve Yenice (%19,0); 2. Ekim zamanında ham yağ oranları azalan miktarda Remzibey (%20,0), Dinçer (%18,4) ve Yenice (%17,9); 3. Ekim zamanında ham yağ oranları azalan miktarda Dinçer (%23,6), Yenice (%22,1) ve Remzibey (%21,5) sıralamalarını takip etmiştir. En yüksek ham yağ oranına sahip aspir çeşidi Remzibey iken en düşük ham yağ oranına sahip aspir çeşidi Yenice olarak tespit edilmiştir.

Öztürk ve ark. (2009), bazı aspir çeşitlerinin sulu ve kurak koşullarda verim ve verim unsurlarının belirlenmesi konusunda çalışmışlardır. Sulu koşullarda yetişen Dinçer, Yenice ve Remzibey çeşitlerinin ortalama ham yağ oranları sırasıyla %32,3, %30,3, %35,5 olarak tespit edilmiştir. Kurak koşullarda yetiştirilen Dinçer, Yenice ve Remzibey çeşitlerinin ortalama ham yağ oranları ise sırasıyla %27,5, %25,9 ve % 31,2'dir. Sulu koşullarda yetiştirilen aspir çeşitlerinin tümünün ham yağ oranları kuru koşullarda yetiştirilen aspir çeşitlerinin ham yağ oranlarından yüksek olduğu görülmektedir.

Atam (2010), yapmış olduğu çalışmada farklı ekim zamanlarının aspir çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisini incelemiştir. Ortalama ham yağ oranları Yenice, Dinçer ve Remzibey-05 çeşitlerinde sırasıyla %16,25, %20,16, %22,17 olarak tespit edilmiştir.

Keleş (2010), araştırmasında bazı aspir çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Yapılan araştırmada ekim zamanları bakımından, ham yağ oranı ortalaması en yüksek %29,73 ile 4. Ekim zamanında, en düşük %27,45 ile 1. ekim zamanında tespit edilmiştir. Toplam beş aspir çeşidinde yapılan çalışmada ortalama ham yağ oranı %25,60-31,83 arasında değişim göstermiştir.

Andırman (2011), yapmış olduğu çalışmada Dinçer, Remzibey-05 ve Yenice aspir çeşitlerinin ortalama ham yağ oranlarını sırasıyla %18,3, %17,3, %16,5 olarak tespit etmiştir. 1 Nisan, 15 Nisan ve 30 Nisan tarihlerinde ekim yapılmış ve bu doğrultuda ham yağ oranlarına bakılmasına rağmen ham yağ oranları %17,1-17,9 arasında değişim göstermiş ve istatistiksel olarak büyük bir değişim görülmemiştir.

Sirel (2011), araştırmasında bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşit ve hatlarının tarımsal özelliklerini araştırmıştır. Ham yağ oranlarının %22,9-33,0 arasında değiştiği en düşük ham yağ oranına sahip çeşit Yenice 5-38, en yüksek ham yağ oranına sahip çeşit ise Oleic Leed olarak tespit edilmiştir.

Süer (2011), yapmış olduğu çalışmada yağ oranı bakımından incelenen aspir çeşitlerinde en düşük yağ ihtiva eden %27,15 ile Yenice çeşidi, en yüksek yağ ihtiva eden %31,20 ile Remzibey-05 çeşidi olarak bulunmuştur. Sulama dönemleri bakımından yağ oranı sırası ile hiç sulama yapılmayan (kontrol) parsellerde %29,07, sapa kalkma döneminde %28,42, çiçeklenme başlangıcı döneminde %29,84 ve tam çiçeklenme döneminde %29,27 izlemiştir.

Erbaş (2012), yapmış olduğu çalışmada Dinçer 5-118 ve Montola-2000 çeşitleri ile bu iki çeşidin melezlemesi ile elde edilen F1, BC1, P1, BC1, P2 ve F2 soylarının tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Ortalama yağ oranları %24,9-33,1 arasında değişim göstermiş Dinçer 5-118 çeşidi % 20,6-28,9 arasında ortalama %24,9 ve Montola 2000 çeşidi %30,0-36,6 arasında ortalama %33,1 yağ içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ebeveyn ve soylarda C<sub>16:0</sub> oranı ortalama %6,21-8,53 arasında değişmiştir. Dinçer 5-118 tohumlarının C<sub>16:0</sub> içeriği %5,69-9,15 arasında bir değişim göstermiştir. Bunun yanında Montola-2000 tohumlarının C<sub>16:0</sub> içeriği %5,30-7,33 arasında bir değişim göstermiştir. Dinçer 5-118 ve Montola 2000 çeşitleri sırasıyla ortalama %2,21 ve %1,74 oranında C<sub>18:0</sub> içermektedir. Melezleme sonrasında elde edilen melez populasyon ebeveynlerine göre daha yüksek oranda C<sub>18:0</sub> oranına sahip oldukları görülmüştür. Dinçer 5-118 çeşidi C<sub>18:1</sub> içeriği bakımından %10,41-15,98 (ortalama %13,10) arasında, Montola 2000 çeşidi %68,60-75,12 (ortalama %72,57) arasında değişim gösterirken, elde edilen F1 generasyonu döllerin ise %11,16-64,28 arasında geniş bir aralığı kapsadığı, ancak ortalama olarak % 21.35 oranında C<sub>18:1</sub> içerdiği tespit edilmiştir. BC1P1 populasyonu diğer soylara göre dar bir aralığı kapsadığı (% 11,16-38,00) görülmüştür. BC1P2 populasyonu F1 generasyon döllerine göre ortalama olarak daha yüksek C<sub>18:1</sub> içeriğine sahip olduğu (%25.08) ve daha geniş varyasyon



aralığına sahip olduğu (%12,58-70,79) belirlenmiştir. Diğer taraftan F2 populasyonunda ebeveyn ve diğer melez soylara göre daha geniş bir C<sub>18:1</sub> varyasyon aralığı belirlenmiş, ancak düşük oranda populasyon ortalamasına (%27,03) sahip olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışmada Dinçer 5-118 çeşidinde C<sub>18:2</sub> bakımından % 71,17-79,12 (ortalama %74,90), Montola 2000 çeşidinde %16,19-23,08 (ortalama % 17,88) arasında varyasyon sınırı belirlenirken, melezleme sonucu elde edilen F1 generasyonu döllerde % 24,33-76,52 arasında geniş varyasyon aralığı belirlenmiştir. BC1P1 tohumları F1 tohumları ile aynı istatistiksel grupta yer almış, ancak F1 döllerine göre daha dar varyasyon aralığı (%50,21-75,81) göstermiştir. Diğer taraftan BC1P2 tohumlarının ortalama C<sub>18:2</sub> içeriğinin F1 tohumlarına göre düşük olduğu, fakat oldukça geniş bir varyasyon sınırı gösterdiği (%16,44-72,54) belirlenmiştir. F2 populasyonu ise linoleik asit bakımından hem ortalama olarak hem de meydana gelen varyasyon olarak BC1P2 tohumlarına yakın değerler göstermiştir.

Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin Samsun ekolojik koşullarında verim, verim unsurları ve kalite kriterlerinin belirlenmesini amaçlayan Aydın (2012-a), yapmış olduğu çalışmada 4 yerli aspir (Remzibey, Dinçer, Balcı ve Yenice) çeşidinin ham yağ oranlarını %17,2-21,4 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Aydın (2012-b), farklı ekim sıklıklarının aspir verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmada kullanılan Remzibey-05 çeşidinin ortalama yağ oranı %28,53 olarak bulunmuştur. Sıra arası mesafelere göre yağ oranları % 27,84-28,97, sıra üzeri mesafelere göre ise % 28,23-28,92 arasında değişmiştir. Sıra üzeri mesafelerdeki artış yağ oranının azaldığını göstermiştir.

Coşkun (2014), aspirin kışlık ve yazlık ekim olanaklarını araştırmıştır. Kışlık aspir çeşitlerinin ortalama ham yağ oranı %28,67 iken, yazlık aspir çeşitlerinin ortalama ham yağ oranı %30,44 olarak bulunmuştur. Kışlık ve yazlık ekimlerin ortalamaları alındığında Remzibey 05, Dinçer ve Balcı çeşitlerinin ham yağ oranları sırasıyla %30,67, %28,50, %29,50 olarak tespit edilmiştir.

Durukan (2014), Mardin koşullarında iki farklı aspir çeşidinde (Dinçer, Balcı) yaptığı çalışmada ortalama en yüksek ham yağ oranına sahip çeşit %30,35 ile Balcı olarak tespit edilmiştir. Dinçer çeşidinin ortalama ham yağ oranı ise %20,12 olarak bulunmuştur.

Yazlık ve kışlık bazı aspir çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını karşılaştıran İnan (2014), yapmış olduğu çalışmada en yüksek yağ oranı birinci yıl kışlık dönemde % 33,46 ile TR-64702 hattından en düşük değer ise % 27,69 değeri ile TR-49119 hattından elde edilmiştir. Birinci yılın yazlık döneminde ise en yüksek değer % 34,73 ile Remzibey çeşidinden en düşük değer ise %28,26 ile Yenice çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek yağ oranı birinci yıl kışlık dönemde % 34,77 ile TR-49119 hattından, en düşük değer ise %30,28 değeri ile Dinçer çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yılın yazlık döneminde ise en yüksek değer % 33,39 ile TR-64702 hattından en düşük değer ise %28,66 ile Yenice çeşidinden elde edilmiştir. Yağ asiti kompozisyonlarına genel olarak bakılacak olursa; birinci yıl kışlık ekimlerde C<sub>18:1</sub> içeriği %9,66 ile %29,08 arasında, C<sub>18:2</sub> içeriği % 64,79 ile % 84,84 arasında, C<sub>18:0</sub> içeriği % 5,43 ile % 6,72 arasında değiştiği, yazlık ekimlerde C<sub>18:1</sub> içeriği %10,54 ile %28,00 arasında, C<sub>18:2</sub> içeriği % 66,12 ile % 83,66 arasında, C<sub>18:0</sub> içeriği % 5,55 ile % 6,27 arasında değiştiği görülmüştür. İkinci yıl yapılan kışlık ekimlerde C<sub>18:1</sub> içeriği %8,50 ile %30,55 arasında, C<sub>18:2</sub> içeriği % 62,81 ile % 85,44 arasında, C<sub>18:0</sub> içeriği %6,32 ile % 7,12 arasında, yazlık ekimlerde ise C<sub>18:1</sub> içeriği %10,12 ile %24,69 arasında, C<sub>18:2</sub> içeriği % 68,90 ile % 83,84 arasında, C<sub>18:0</sub> içeriği % 5,95 ile % 6,90 arasında değiştiği görülmüştür.

Katar ve ark. (2014), farklı olgunlaşma dönemlerinin aspir bitkisinin yağ oranı ve bileşenlerine etkisi üzerine çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 3 farklı aspir çeşidi olgunlaşma dönemi boyunca 10'ar gün ara ile hasat edilmiştir. Aspir çeşitlerinin yağ oranları %12,17 ile %28,30 arasında değişim göstermiştir. En düşük yağ oranı ilk olgunluk döneminde Remzibey-05 çeşidinde görülürken; en yüksek yağ oranı ikinci olgunluk döneminde Dinçer 5-18-1 çeşidinde görülmüştür. Hasat gecikmesinin, yağ oranını (%) arttırdığı tespit edilmiştir. İlk olgunluk döneminde %16,27, ikinci olgunluk döneminde %23,04, üçüncü olgunluk döneminde %25,74 ve dördüncü olgunluk döneminde %26,18 ortalama yağ değerleri elde edilmiştir. Yağ içeriği (%) kademeli olarak son olgunlaşma dönemine kadar artmıştır. C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub> ve C<sub>18:2</sub> yağ asitlerinin toplam yağ asiti oranının %99'undan fazlasını; C<sub>18:1</sub> ve C<sub>18:2</sub> yağ asitlerinin de toplam yağ asiti oranının %90'ından fazlasını oluşturduğu belirtilmiştir. C<sub>16:0</sub> %5,81-7,63; C<sub>18:0</sub> %2,24-2,84; C<sub>18:1</sub> %10,62-39,43; C<sub>18:2</sub> %50,82-78,98 değerleri arasında değişim göstermiştir. Hasat zamanının gecikmesi ile C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub> ve C<sub>18:1</sub> oranlarının azaldığı, C<sub>18:2</sub> oranının ise arttığı gözlemlenmiştir.

Birben (2015) tarafından Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı aspir genotiplerinde verim, kalite ve bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi amacı ile araştırma yapılmıştır. Çalışmada yağ oranı %22,0-27,39 aralığında değişiklik göstermiştir. %27,39 ile Remzibey genotipi en yüksek, %22,0 ile F4 genotipi en düşük yağ oranına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Coşge Şenkal ve ark. (2015), bazı aspir çeşitlerinde yapmış oldukları araştırmada farklı ekim ve hasat dönemlerinin oluşturdukları etki incelenmiştir. Aspir tohumlarındaki nem içeriği ilkbahar ekiminin (%5,08), sonbahar ekimine (%5,28) göre daha düşük olduğu ve en yüksek nem içeriğinin sonbaharda ekilen Yenice çeşidinin 1. Hasadında (%6,21) olduğu tespit edilmiştir. Yağ içeriğinde hasat zamanlarıyla orantılı bir artış gözlenemezken en yüksek yağ içeriği sırasıyla ortalama olarak HT-2 (%25,05), HT-3 (%28,37) ve HT-1 (%25,73); Yenice, Dinçer ve Remzibey-05 olarak belirlenmiştir. Yağ asiti kompozisyonunun en önemli kısmını sırasıyla ortalama olarak C<sub>18:2</sub> (%74,35-77,94), C<sub>18:1</sub> (%13,44-16,35), C<sub>16:0</sub> (%5,44-5,69) ve C<sub>18:0</sub> (1,94-1,97) oluşturmuştur. Bu dört farklı yağ asiti tüm yağ asiti bileşiminin %98,61-99,47'sini oluşturmuştur.

Keyvanoğlu (2015), Ankara ekolojik koşullarında yapmış olduğu çalışmada yağ oranı değerleri incelendiğinde en yüksek yağ oranı değerleri %38 ile PI-525457 genotipi ve Balcı çeşidinde gözlenmiş bunu %35 ile BD-77,2 ve %34 ile PI-251984 izlemiştir. En düşük yağ oranı değerleri ise %20 ile PI-543984 ve %19 ile PI-568806'da görülmüştür. Yağ asiti kompozisyonuna ilişkin yapılan çalışmada, aspir yağ asiti çeşitliliği bakımından oldukça zengin olmasına karşın miktar bakımından dört ana yağ asitinden (C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub> ve C<sub>18:2</sub>) oluştuğu belirlenmiştir. C<sub>18:2</sub> ve C<sub>18:1</sub> açısından materyaller incelendiğinde yüksek oleik, orta oleik ve yüksek linoleik yağ asiti oranına sahip olduğu gözlenmiştir. En yüksek oleik yağ asiti oranına PI-251984 (%79,70), Ciano Oleika (%78,80) ve PI-560166 (%77,94), orta oleik yağ asiti oranına PI-560175 (%45,83), L.C P-90 (%40,08) ve en yüksek linoleik yağ asiti oranına PI-283772 (%80,52), PI-405982 (%80,33), CART-83 (%79,83) genotipleri sahip olmuştur.

Moumen ve ark. (2015), dört farklı aspir tohumu yağlarının biyokimyasal karakterizasyonunu araştırmışlardır. Yapmış oldukları çalışmada yağ oranları 27,67-33,84 g/100 g aralığında tespit edilmiştir. Toplam doymuş yağ asiti ( $\Sigma$ SFA) oranı %9,67-10,76; toplam tekli doymamış yağ asiti ( $\Sigma$ MUFA) oranı %9,60-11,82; toplam çoklu doymamış yağ asiti ( $\Sigma$ PUFA) oranı ise %77,94-79,98 bulunmuştur. Toplam doymuş yağ asilerinin en

yüksek oranda bulunan çeşidi C<sub>16:0</sub> (%7,20-8,60), ikinci sırada bulunan çeşidi ise C<sub>18:0</sub> 'dir (%2,00-2,39). Tekli doymamış yağ asitinin büyük çoğunluğunu C<sub>18:1</sub> (%9,50-11,29), çoklu doymamış yağ asitinin büyük çoğunluğunu ise C<sub>18:2</sub> (%77,94-79,98) oluşturmuştur.

NY ve ark. (2015), bazı aspir çeşitlerini özelliklerini ve oksidatif stabilitesini incelemiştir. Nem içeriği %7,23 ile en yüksek Ethiopian en düşük %6,60 ile Giza1 çeşidinde gözlenmiştir. Yüzde yağ oranı en yüksek Giza 1 (%41,20), en düşük Malawi (%35,98) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Yağ asiti bileşimini azalan şekilde doymamış yağ asitlerinden C<sub>18:2</sub> (%74,60-78,24) ve C<sub>18:1</sub> (%11,22-14,19); doymuş yağ asitlerinden ise C<sub>16:0</sub>(%6,03-6,66) ve C<sub>18:0</sub> (%2,01-2,61) oluşturmaktadır. Toplam doymuş yağ asiti ( $\Sigma$ SFA) içeriği %9,24-9,40 iken; toplam doymamış yağ asiti ( $\Sigma$ UFA) içeriği %89,11-89,8 arasında değişim göstermiştir. Toplam sabunlaşmayan maddeler içerisinde sterol oranları Giza 1 (%12,0), Ethiopian (%5,94), Malawi (%5,32) olarak belirlenmiş ve tüm aspir çeşitlerinde en yüksek miktarda stigmasterol bulunduğu gözlemlenmiştir. Tokoferol içeriği en yüksek Ethiopian (56,96 mg/100 g) çeşidinde bulunmuştur bunu 4,05 mg/100 g ile Giza 1, 1,36 mg/100 g ile Malawi çeşidi takip etmektedir.

Sayılır (2015), yapmış olduğu çalışmada beş farklı aspir çeşidinin verim ve verim unsurlarını incelemiştir. Aspir çeşitlerine ait yağ oranları %25,35 (Dinçer) ile %35,03 (Olas) değerleri arasında değişim göstermiştir. Bu değerler arasındaki yağ oranı sıralaması düşükten yükseğe doğru %31,08 (Balcı), %32,04 (Remzibey-05) ve %34,07 (Linas) şeklindedir.

Adalı (2016), yapmış olduğu çalışmada aspir çeşitlerine ait ham yağ oranı ortalama sonuçlarını %28,41-38,94 arasında tespit etmiştir. Yağ oranı bakımından en düşük değer %28,41 ile Yenice çeşidinde, en yüksek değer %38,94 ile Balcı çeşidinde bulunmuştur.

Gök (2016), Hakkari ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı uygulamalarının bazı aspir çeşitlerinde önemli tarımsal karakterler ve verim üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmada en yüksek ham yağ oranı birinci ekim zamanında (% 24,6) elde edilirken, en düşük değerleri ikinci ve üçüncü ekim zamanında (sırasıyla % 23,1 ve % 22,5) elde edilmiştir. Kullanılan Linas, Remzibey-05 ve Dinçer çeşitlerinin ortalama ham yağ oranları sırasıyla %24,0, %28,0 ve %18,4 olarak tespit edilmiştir.

Kanar (2016), Kahramanmaraş koşullarında yapmış olduğu araştırmada on farklı aspir çeşidiyle çalışmıştır. Aspir çeşitlerinin % yağ oranları %29,53 ile %35,31 arasından

değişim göstermiştir. En yüksek yağ oranı Oleic Leed (%35,31) çeşidinden elde edilmiş, bunu sırayla San Jose (%34,28), Balcı (%33,89), Rio (%33,65), Gila (%32,69), Sina (%32,41), Remzibey (%31,25), Quririeqo 88 (%31,19) çeşitleri izlemiştir. En düşük yağ oranı ise Nebraska (%30,83) ve Dinçer (%29,53) çeşitlerinden elde edilmiştir.

NY ve ark. (2016), bazı aspir tohumu ve çeşitlerinin kimyasal ve besinsel yönlerini incelemiştir. Çalışılan aspir örneklerinin nem oranları %5,24-6,28 değerleri arasında değişirken, ham yağ oranı %32,47-35,12 değerleri arasında değişiklik göstermiştir. Aspir örneklerinin yağ asiti kompozisyonları incelendiğinde %74,60-78,24 oranında C<sub>18:2</sub>, %11,22-14,19 oranında C<sub>18:1</sub>, %6,03-6,66 oranında C<sub>16:0</sub>, %2,01-2,61 oranında C<sub>18:0</sub> bulundurduğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda toplam doymuş yağ asiti değeri %9,24-9,40 arasında, toplam doymamış yağ asiti değeri ise %89,11-89,81 aralığında tespit edilmiştir.

Yurtyeri (2016), yapmış olduğu çalışmada Yozgat şartlarında farklı mevsimlerde ekimi yapılan aspir çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını incelemiştir. Yapılan çalışmada yazlık ekilen aspir çeşitlerinin ham yağ oranları %20,76-32,33 arasında değişmiş en düşük yağ oranına sahip çeşit Remzibey-05, en yüksek yağ oranına sahip çeşit Balcı olarak tespit edilmiştir. Kışlık olarak ekilen aspir çeşitlerinin ham yağ oranları ise %21,66-32,20 arasında değişmiş ve yazlık ekimde olduğu gibi en düşük yağ oranına sahip aspir çeşidi Remzibey-05, en yüksek yağ oranına sahip çeşit Balcı olmuştur. Kuru madde miktarı bakımından, kışlık ekimde en düşük değer Remzibey-05 (%19,04) çeşidinde, en yüksek değer Dinçer (%22,36) çeşidinde tespit edilirken; yazlık ekimde en düşük değer Balcı (%17,3) çeşidinden, en yüksek değer Dinçer (%18,8) çeşidinde tespit edilmiştir. Kışlık ekimi yapılan aspir çeşitlerinden C<sub>18:1</sub> (%) bakımından en düşük değer Dinçer (%12,11) çeşidinde tespit edilirken, en yüksek değer Balcı (%33,69) çeşidinde tespit edilmiştir. Yazlık ekimi yapılan aspir çeşitlerinde ise C<sub>18:1</sub> (%) bakımından en düşük değer Remzibey-05 (%8,86) çeşidinde tespit edilirken, en yüksek değer Balcı (%30,360) çeşidinde tespit edilmiştir. Kışlık ekimi yapılan aspir çeşitlerinden C<sub>18:2</sub> (%) bakımından en düşük değer Balcı (%56,19) çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer Dinçer (%77,73) çeşidinden elde edilmiştir. Yazlık ekimi yapılan aspir çeşitlerinde ise C<sub>18:2</sub> (%) bakımından en düşük değer Balcı (%60,58) çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer Remzibey-05 (%80,79) çeşidinden elde edilmiştir. C<sub>18:3</sub> (%) bakımından yazlık ekimde en düşük değer Balcı (%0,09) çeşidinde görülürken, en yüksek değer Remzibey-05 (%0,67) çeşidinde görülmüştür. Kışlık ekimi

yapılan aspir çeşitlerinden C<sub>18:3</sub> (%) bakımından en düşük değer Dinçer (% 0,08) çeşidinde bulunurken, en yüksek değer Balcı (% 1,08) çeşidinde bulunmuştur.

Güler Çelik (2017), sağlıklı beslenmede kullanılan bazı tohumların sokslet ve soğuk sıkım ile yağlarını elde ederek fitokimyasal analizlerini gerçekleştirmiştir. Yapmış olduğu araştırmada sokslet ile elde ettiği aspir yağının yağ asiti kompozisyonunu C<sub>16:0</sub> %9,692; C<sub>18:0</sub> %3,699; C<sub>18:1</sub> %25,138; C<sub>18:2</sub> %55,598 ve tespit edilemeyen yağ asitleri de %5,873 olarak bulunmuştur. Soğuk sıkım yöntemi ile elde edilen aspir yağının yağ asiti kompozisyonu C<sub>16:0</sub> %10,084; C<sub>18:0</sub> %3,501; C<sub>18:1</sub> %19,601; C<sub>18:2</sub> %64,954 ve tespit edilemeyen yağ asitleri de %1,860 olarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre soğuk sıkım ile elde edilen aspir yağındaki C<sub>18:2</sub> miktarı sokslet ile elde edilen aspir yağından yaklaşık %9 kadar fazla iken C<sub>18:1</sub> oranı yaklaşık %6 kadar az olduğu görülmüştür.

Keleş (2017), yapmış olduğu çalışmada yağ oranı, ekim zamanları bakımından en yüksek % 29.73 ile IV., en düşük % 27.45 ile I. ekim zamanında belirlenmiştir. Çeşitler bakımından, yağ oranı en yüksek % 31.83 ile KS05 çeşidinde, en düşük % 25.60 ile Populasyon'da tespit edilmiştir. Ekim zamanı ve çeşit açısından bakıldığında ise yağ oranı en yüksek % 33.73 ile II. ekim zamanında KS05 çeşidinde, en düşük % 24.57 ile III. ekim zamanında Populasyon'da tespit edilmiştir.

Köse (2017), yapmış olduğu çalışmada bazı aspir çeşitlerinin yıllara göre tarımsal performanslarını incelemiştir. 2008-2015 yıllarını içine alan dönemde yapılan çalışmada en yüksek yağ oranı Balcı (%36,0-39,4) çeşidinde elde edilirken en düşük yağ oranı 2015 yılı hariç Yenice (%24,0-30,1) çeşidine aittir.

Kurt ve ark. (2017), 36 aspir hattının ve standart olarak Balcı, Dinçer ve Remzibey aspir çeşidinin ham yağ oranları ve yağ asiti kompozisyonlarını incelemiştir. Yapmış oldukları çalışmada ham yağ oranının %16,03-%40,0 arasında değiştiği, incelenen hatların ortalaması olarak ham yağ oranının ise %27,1 olduğu belirlenmiştir. Standart olarak kullanılan Balcı, Dinçer ve Remzibey çeşitlerinin ham yağ oranlarının ise sırasıyla %30,73, %28,09, %23,41 olduğu belirlenmiştir. Yağ asiti kompozisyonunda yer alan C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:3</sub> ve C<sub>20:0</sub> dağılımı ise; C<sub>16:0</sub> oranının %4,36-9,63 arasında, C<sub>18:0</sub> oranının %1,75-4,22 arasında, C<sub>18:1</sub> oranının %5,1-12,4 arasında, C<sub>18:2</sub> oranının %73,58-88,46 arasında, C<sub>18:3</sub> oranının %0,01-0,26 arasında ve C<sub>20:0</sub> oranının %0,01-0,56 arasında değişim göstermiştir. Ayrıca araştırmada incelenen 36 aspir hattı içerisinde en yüksek C<sub>16:0</sub> oranı 22

numaralı hatta, en yüksek C<sub>18:0</sub> oranı 16 numaralı hatta, en yüksek C<sub>18:1</sub> oranı 5,30 ve 31 numaralı hatlarda, en yüksek C<sub>18:2</sub> oranı 2 numaralı hatta, en yüksek C<sub>20:0</sub> oranı 33 numaralı hatta tespit edilmiştir. İncelenen yağ asitleri içerisinde C<sub>18:2</sub> oranının diğer yağ asitlerinden çok daha yüksek oranda bulunduğu görülmüştür. Aspir grupları, yağ asiti kompozisyonuna göre oleik ya da linoleik grubu olarak ayrılmaktadır. Bu araştırmada incelenen bütün hatların C<sub>18:2</sub> oranı %70'den daha fazla olduğu bu sebeple incelenen bütün aspir hatlarının linoleik tip aspir grubuna girdiği belirlenmiştir.

Muş ekolojik koşullarında toprak işlemeli ve toprak işlemez tarımda dört farklı (Dinçer, Balcı, Linas ve Olas) aspir çeşidinin verim ve verim öğelerini araştıran Yılmaz (2017), incelediği örneklerin ham yağ oranlarını %24,16 ile %32,10 arasında tespit etmiştir. Çeşitler açısından en yüksek ortalama ham yağ oranı Olas (%31,46) çeşidinden elde edilirken, en düşük ortalama ham yağ oranı Dinçer (%25,21) çeşidinden elde edilmiştir. Toprak işlemeli ve işlemez yöntemi uygulanması açısından incelendiğinde tüm aspir çeşitlerinin ortalama işlemeli ham yağ oranı %29,86, yine tüm aspir çeşitlerinin ortalama işlemez ham yağ oranı %29,39 olarak tespit edilmiştir.

Yılman (2017), farklı ekim zamanlarının bazı aspir çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine oluşturduğu etkiyi incelemiştir. Beş farklı ekim zamanındaki ortalama ham yağ oranları ele alındığında en yüksek ham yağ oranı 3. Ekim zamanında (15 Kasım) % 29,69 ile elde edilirken, en düşük ortalama ham yağ oranı ise 5 ekim zamanında (15 Aralık) % 23,69 ile elde edilmiştir. Çeşitlere ait ham yağ oranı ortalamalarına bakıldığında Remzibey-05 çeşidinin ortalama ham yağ oranı %27,14, Balcı çeşidinin ortalama ham yağ oranı %28,09 olarak tespit edilmiştir. Ekim zamanı ve çeşit arasındaki bağlantıya bakıldığında en yüksek ham yağ oranı 3. Ekim zamanında (15 Kasım) Remzibey-05 (%30,02) çeşidinden elde edilirken, en düşük ham yağ oranı 5. Ekim zamanında (15 Aralık) Remzibey-05 (%22,37) çeşidinden elde edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1 MATERYAL

Tez kapsamında materyal olarak kullanılan Dinçer, Balcı, Remzibey ve Yenice aspir çeşitleri Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (Eskişehir); Linas ve Olas aspir çeşitleri ise Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (Edirne) temin edilmiştir. Elde edilen aspir tohumu çeşitleri Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yetiştirilmiştir. Araştırmada kullanılan tüm aspir çeşitleri yerli tip aspirlerdendir. Bu çeşitlerin bazı özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3. 1** Çalışmada kullanılan aspir çeşitleri ve genel özellikleri

<b>Çeşit</b>	<b>Yağ Oranı (%)</b>	<b>En Yüksek Verim (kg/da)</b>	<b>Boyu</b>	<b>Çiçek Rengi</b>	<b>Diken Yapısı</b>	<b>1000 Tane Ağırlığı (g)</b>	<b>Oleik-Linoleik Tip</b>
<b>Dinçer</b>	25-28	400	90-110	Turuncu	Dikensiz	45-50	Linoleik
<b>Balcı</b>	38-41	376	55-70	Sarı	Dikenli	40-48	Linoleik
<b>Remzibey</b>	30-33	400	60-80	Sarı	Dikenli	46-50	Yarı Oleik
<b>Yenice</b>	24-25	250	100-120	Kırmızı	Dikensiz	38-40	Linoleik
<b>Linas</b>	37-38	350	85-90	Turuncu	Dikenli	46-49	Linoleik
<b>Olas</b>	39-40	476	57,5-87,7	Sarı	Dikenli	41-42,5	Oleik





Şekil 3. 1 Dinçer çeşidinde çiçek ve tomurcuk



Şekil 3. 2 Balcı çeşidinde çiçek ve tomurcuk



Şekil 3. 4 Remzibey çeşidinde çiçek ve tomurcuk



Şekil 3. 3 Yenice çeşidinde çiçek ve tomurcuk



Şekil 3. 6 Linas çeşidinde çiçek ve tomurcuk

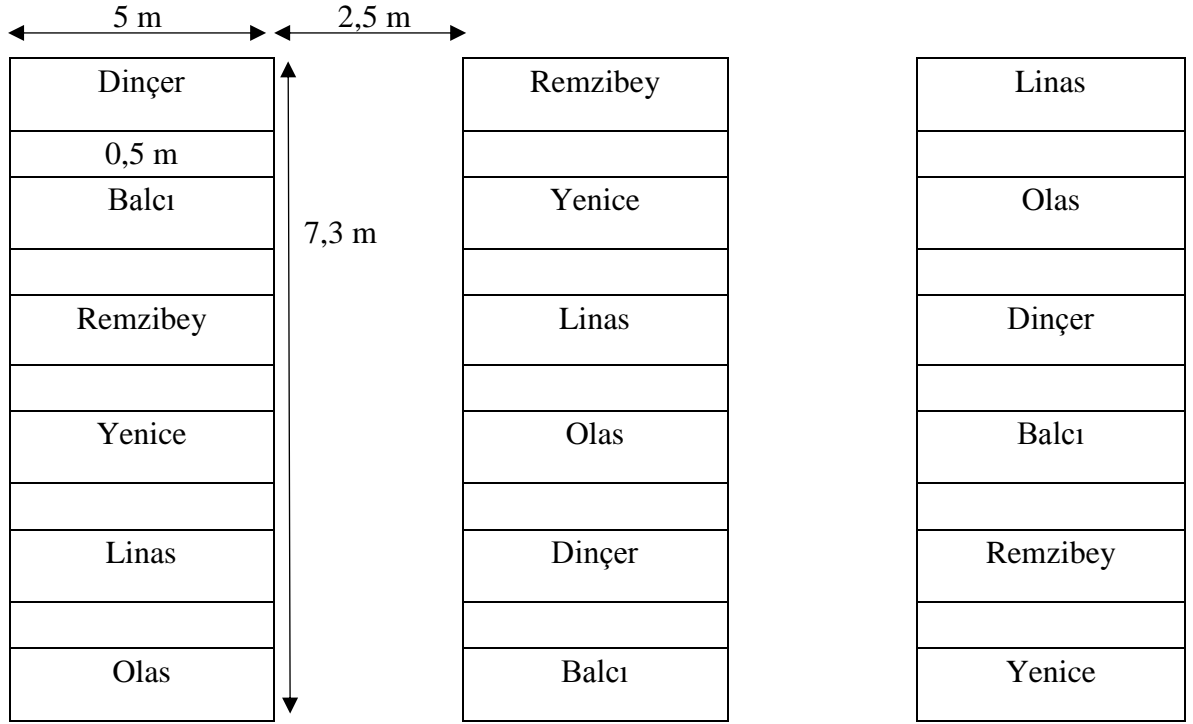


Şekil 3. 5 Olas çeşidinde çiçek ve tomurcuk

## 3.2. METOD

### 3.2.1. Tarla Denemeleri

Araştırmada kullanılan altı çeşit aspir tohumları Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma deneme arazisinde, 2016 yılında yürütülmüştür. Deneme alanının tesadüf parselleri deneme deseni Şekil 3.7’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 7 Deneme alanının tesadüf parselleri deneme deseni

Parsel alanı: 4 m<sup>2</sup>

Toplam parsel alanı: 4x18=72 m<sup>2</sup>

Deneme alanı: 7,3x20=146 m<sup>2</sup>

Dekara saf 6 kg P ve 6 kg N olmak üzere gübreleme işleme gerçekleştirilmiştir. Her sıraya yaklaşık 5 g tohum ekilmiştir.

Tarla denemelerine ait görseller Şekil 3.8 ve Şekil 3.9’da verilmiştir.





**Şekil 3. 8** Çiçeklenme öncesi deneme alanından genel bir görünüş



**Şekil 3. 9** Çiçeklenme sonrası deneme alanından bir görünüş

21 Mart 2016 tarihinde ekimi gerçekleştirilen aspir tohumlarının hasat tarihleri çiçeklenme öncesinden başlayarak tohum teşekkülü tamamlanana kadar onar günlük periyodlarla hasat işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu uygulanan hasat tarihleri aşağıdaki Çizelge 3.2’de verilmiştir.

**Çizelge 3. 2** Aspir tohumlarının hasat tarihleri

Hasat Adı	Hasat Tarihi	Açıklama
1.Hasat	30 Haziran 2016	Çiçeklenme öncesi
2.Hasat	10 Temmuz 2016	Çiçeklenme dönemi
3.Hasat	20 Temmuz 2016	Çiçeklenme sonrası
4.Hasat	30 Temmuz 2016	Tam olum zamanı

Tekirdağ (Merkez)’da araştırmanın yapıldığı 2016 yılı aspir yetiştirme aylarına ait ortalama sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem ile uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.3’de verilmiştir.

**Çizelge 3. 3** Tekirdağ (Merkez)’ın aspir yetiştirme aylarına ait 2016 yılı ve uzun yıllar iklim verileri\*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Oransal Nem (%)	
	2016	1950-2016	2016	1950-2016	2016	1950-2016
Mart	10,4	7,3	31,7	55,2	80,3	81,1
Nisan	15,6	11,9	25,4	40,9	72,2	78,8
Mayıs	17,9	16,8	28,1	38,7	74,4	77,3
Haziran	23,6	21,3	35,7	37,0	72,2	73,7
Temmuz	20,8	23,8	0,1	23,1	67,1	70,4
<b>Ort./Top.</b>	17,7	16,2	121,0	194,9	73,2	76,3

\*Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu Verileri

Araştırmanın yapıldığı yılda deneme yerinin toprak analiz sonuçları Çizelge 3.4’de verilmiştir.

**Çizelge 3. 4** Deneme yerinin toprak analiz sonuçları\*

Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler					
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kireç (%)	EC (µS/cm)	Organik Madde(%)	P kg/da	K kg/da
<b>0-20</b>	33.28	26.72	40.00	7.06	2.37	4	1.07	7.75	88.74

\*NKÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

### 3.2.2 Aspir tohumlarında yapılan analizler

#### 3.2.2.1 Nem Analizi

Nem analizi Ludorf ve Meyer (1973)'in uyguladığı yöntem esas alınarak yapılmıştır. Petri kutuları etüvde 105 °C sıcaklıkta 1 saat süreyle kurtulmuş ve desikatörde 30 dakika süreyle soğutulduktan sonra 0,1mg duyarlı hassas terazide darası alınmıştır. Daha sonra homojenize edilmiş örnekten darası alınan petrilere yaklaşık 4-5 g koyularak sabit bir ağırlığa ulaşana kadar (3 saat) kurutulmuştur. Bu işlemin ardından oda sıcaklığına kadar soğumaları için desikatöre yerleştirilmiş ve 0,1 mg duyarlı hassas terazide tartılarak sonuçlar kaydedilmiştir. Analiz sonucunda örneğe ait nem miktarı eşitlik 3.1 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Nem} = \frac{\text{İlk tartım} - \text{Son tartım}}{\text{Örnek miktarı}} \times 100 \quad (3.1)$$

#### 3.2.2.2 Ham yağ analizi

Aspir tohumları örneklerinin ham yağ tayini, soxhelet ekstraktörü ile petrol hekzan solventi kullanılarak yapılmıştır (AOAC 1990). Buna göre, aspir tohumları örnekleri öğütülüp, tartılarak darası alınmış kartuşların içerisine konulmuş ve son olarak soxhlet timbillerinin içine yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon işlemine 4 saat süre ile devam edilmiştir. Ekstraksiyon işlemi bittikten sonra distilasyon ile hekzan yağdan uzaklaştırılmış ve örnekler etüvde 30 dk tutularak desikatörde soğumaları gerçekleştirilmiştir. Son olarak tartım işlemi yapılmış ve eşitlik 3.2' e göre % yağ oranı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Yağ (g/100g)} = \frac{M2 - M1}{m} \times 100 \quad (3.2)$$

M1 = Sabit tartıma getirilmiş balonun ağırlığı (g)

M2 = Balonda son tartımda bulunan toplam yağ miktarı (g)

m = Alınan örneğin ağırlığı (g)' dir.

Elde edilen aspir tohumu yağı örnekleri, kahverengi cam şişelerde + 4 C°'de muhafaza edilmiştir.

### 3.2.3 Aspir tohumu yağında yapılan analizler

#### 3.2.3.1 Yağ asiti kompozisyonunun belirlenmesi

Soğuk pres yağlar AOCS (1998) Ce 2–66 nolu metoduna göre yağ asiti metil esterlerine dönüştürülerek ve Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'na ait laboratuvarında gaz-likit kromatografisinde analiz edilmiştir.

Örnekler, AOCS (1993)'nin Ce 2-66 nolu metoduna göre BF3-metanol ile yağ asiti metil esterlerine dönüştürülmüştür (Anonim 1993). Yağ asiti metil esterleri kapiler gaz kromatografisi cihazına 0,5 µl enjekte edilerek yağ asiti bileşimlerini gösteren kromatogramlar elde edilmiştir. Kapiler gaz kromatografisine ait özelliklerle, seçilecek çalışma parametreleri aşağıda verilmiştir.

Kapiler gaz kromatografisi	: Perkin-Elmer 8320B
Detektör	: Alev iyonizasyon detektörü (FID)
Kolon	: % 100 sianopropil polisiloksan ile kaplanmış, silika kapiler kolon (CP Sil 88, 50 m x 250 µm i.d., 0,20 µm film; Chrompack, Middelburg, Hollanda)
Sıcaklıklar;	
Detektör	: 250 °C
Kolon	: 177 °C
Enjeksiyon bloğu	: 250 °C
Gazlar ve akış hızları;	
Taşıyıcı gaz(Helyum)	: 1 ml/dk.
Hava	: 250 ml/dk.
Hidrojen	: 35 ml/dk

Elde olunan pikler göreceli çıkış zamanlarına göre tanımlanmış, alanları ise integratör vasıtasıyla her yağ asitinin bütün içindeki oransal niceliği olarak hesaplanmıştır.

#### 3.2.3.2 Tokoferol analizi

α-tokoferol analizi HPLC cihazı kullanılarak AOAC (2000)'de belirtilen metoda göre TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'ne BAP kapsamında hizmet alım olarak yaptırılmıştır. Kullanılan bütün solventler HPLC dereceli, diğer bütün reaktifler ise analitik derecelidir. 25 µl ekstraktlar 5 µm'lik silika kolonda (250 x 4,6 mm) etil asetat/asetik asit/hekzan (1:1:198 v/v/v) mobil fazı kullanılarak kromatografi edilmiştir. Akış oranı 1,5 mL/dk olarak ayarlanmıştır ve sırasıyla eksitasyon ve 290-330 nm de emisyon dalga boyları ile bir flüoresan dedektörü

kullanılmıştır. Kalibrasyon eğrisi standart  $\alpha$ -tokoferol (SigmaAldrick; 0'dan 10  $\mu\text{g/mL}$ ;  $R^2=0.999$ ) kullanılarak oluşturulmuş ve tanımlama işlemi ise standartla tutma süresi karşılaştırılarak yapılmıştır.

### **3.2.3.3 Sterol analizi**

Sterol analizi TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'ne BAP kapsamında hizmet alım olarak yaptırılmıştır. Sıvı yağ (500 mg) 25 mL metanollü potasyum hidroksit (2M) ile su banyosunda 1 saat süre ile kaynatılarak sabunlaştırılmıştır ve sabunlaştırma karışımına su ilave edildikten sonra 3 kez hekzan ile ekstrakte edilmiştir. Daha sonra kuru sodyum sülfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) konulmuş ve 1 saat dinlendirilmiştir. Örnekler (500  $\mu\text{l}$ ) 100  $\mu\text{l}$  lik BSTFA/TMSCI (Bis (trimetilsilyl) trifluoroacetamid)/(trimetilclorosilan) (4:1 v/v) karışımı ile karıştırılmış ve steroller 0,8  $\mu\text{l}$ ' lik CP-SİL 24 CB kolon donanımlı (60 m x 0,32 mm x 1,00  $\mu\text{m}$ ) GC' de analiz edilmiştir (Kamm ve ark. 2002). Sıcaklık programı: 50°C'de 2 dk, 60°C/dk arttırılarak 245°C'de 1 dk tutulmuş ve 3°C/dk arttırılarak 275°C olarak ayarlanmış ve bu sıcaklıkta 35 dakika bekletilmiştir. Helyum taşıyıcı gaz olarak 0,8 mL/dk'luk akış hızı ile kullanılmıştır. Enjektör ve dedektör sıcaklıkları sırasıyla 280 ve 300°C olarak ayarlanmış ve örnekler (1:25) enjekte edilmiştir.

### **3.2.4 İstatistiksel analizler**

Araştırmadan elde edilen sonuçlar JMP (5.0.1, USA) istatistik paket programı kullanılarak ikili ANOVA testine tabi tutulmuştur. Altı farklı aspir çeşidinin dört farklı hasat zamanına göre değerlendirilmeleri  $p<0,05$  güven aralığında yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1 Hasat Zamanının Aspir Tohumlarının Nem Oranına Etkisi

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasat edilen altı farklı aspir çeşidinden elde edilen tohumların nem oranlarına ait analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 1** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre nem analizi sonuçları (%)

Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	57,271±0,14 <sup>Ea</sup>	29,445±0,56 <sup>Db</sup>	9,659±0,03 <sup>CDc</sup>	6,930±0,56 <sup>Ad</sup>
Balcı	58,855±0,28 <sup>Da</sup>	30,129±0,31 <sup>CDb</sup>	8,598±0,28 <sup>Dc</sup>	6,420±0,14 <sup>Ad</sup>
Remzibey	52,209±0,42 <sup>Fa</sup>	24,746±0,49 <sup>Eb</sup>	7,205±0,42 <sup>Ec</sup>	6,835±0,18 <sup>Ac</sup>
Yenice	68,879±0,28 <sup>Aa</sup>	40,681±0,56 <sup>Ab</sup>	10,551±0,28 <sup>Cc</sup>	7,531±0,4 <sup>Ad</sup>
Linas	65,122±0,28 <sup>Ba</sup>	37,367±0,28 <sup>Bb</sup>	12,555±0,3 <sup>Ac</sup>	6,265±0,42 <sup>Ad</sup>
Olas	61,838±0,03 <sup>Ca</sup>	32,785±1,42 <sup>Cb</sup>	14,898±0,14 <sup>Bc</sup>	6,323±0,28 <sup>Ad</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

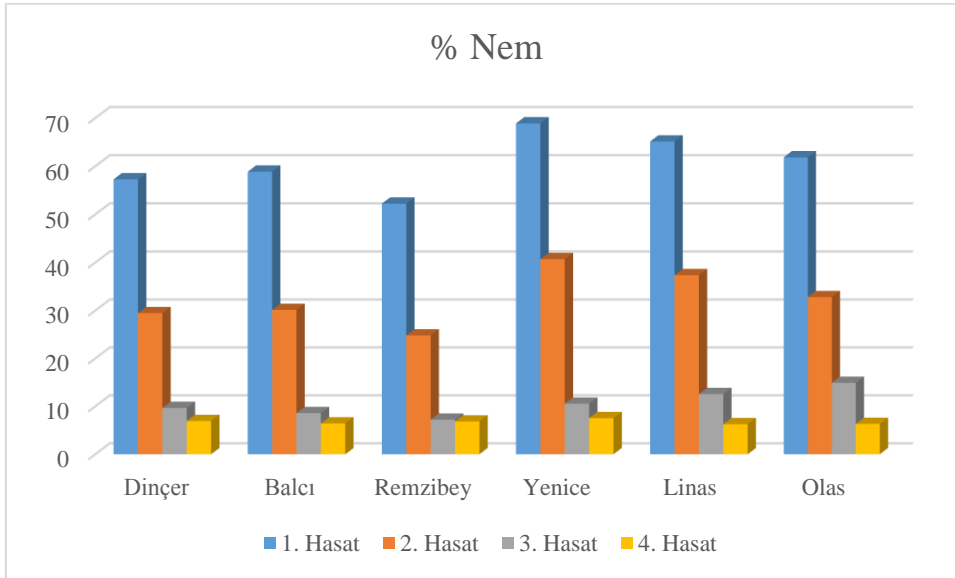
Nem oranı yönünden yapılan hasatlar arasındaki farklılıklara bakıldığında; tüm aspir çeşitlerinin 1. olgunlaşma dönemindeki nem oranları %68,879 ile %52,209 arasında değişim gösterirken 4. olgunlaşma dönemindeki nem oranları %6,264 ile %7,531 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Tüm hasatlar içerisinde en yüksek nem oranı %68,879 ile Yenice çeşidinin 1. hasadından elde edilirken; en düşük nem oranı %6,264 ile Linas çeşidinin 4. hasadından elde edilmiştir. Tüm aspir tohumlarının nem oranlarından anlaşılacağı üzere hasat zamanları tam oluma doğru ilerledikçe nem oranının genel olarak azalma gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.1). Ayrıca aspir çeşitleri arasında Yenice çeşidinin hasat dönemlerinde nem oranının genel olarak en yüksek düzeyde olmasının sebebi geç olgunlaşan bir cins olmasıdır.

Dördüncü hasat zamanındaki tüm aspir çeşitleri arasında önemli bir fark bulunamamıştır (p>0,05).



Günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından farklı aspir çeşit ve hatlarının nem oranları incelenmiştir. Araştırmamızda bulduğumuz nem değerlerinin Geçgel (2007) %4,00-6,17; NY ve ark. (2015) %6,60-7,23'nin buldukları sonuçlarla orantılı; Esendal (1973) %4,375-6,275; Sevinç (1988) %2,26-3,76; Coşge şenkal ve ark. (2015) %5,08-5,28; NY ve ark. (2016) %5,24-5,67 buldukları sonuçlardan yüksek; Leininger ve ark. (1964) %8'nin araştırmacıların buldukları sonuçlardan düşük olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni aspir bitkisinin yetiştirildiği ekolojik koşulların farklılığı, aspir tohumlarının ekim ve hasat tarihleri, çeşit ve hatlar arasındaki genotipik varyasyondan kaynaklandığı düşünölmektedir.

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde olgunlaşma periyotları boyunca nem oranlarındaki değerimler diğer araştırmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Leininger ve ark. (1964), yaptıkları araştırmada olgunlaşma dönemi boyunca nem oranının kademeli olarak düştüğünü belirtmişlerdir. Geçgel ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada da ilk hasat döneminde %30,25-42,50 arasında değerim gösteren nem değerinin son hasatta %4,00-6,17 arasında değerim gösterdiği bu sebeple tam olum dönemine ulaşana kadar nem oranının oldukça fazla oranda düştüğu bildirilmiştir. Kutlu ve ark. (2011), zeytin üzerinde yapmış olduğu çalışmada nem oranının hasat gecikmesi ile azaldığını belirtmiştir.



şekil 4. 1 Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre nem oranları (%)

## 4.2 Hasat zamanının Aspir Tohumlarının Ham Yağ Oranına Etkisi

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasat edilen altı farklı aspir çeşidinden elde edilen tohumların yağ oranlarına ait analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 2** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre ham yağ analiz sonuçları (%)

Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	11,994±0,28 <sup>Cc</sup>	26,180±0,3 <sup>Db</sup>	29,811±0,28 <sup>Da</sup>	30,548±0,28 <sup>Ca</sup>
Balcı	19,378±0,42 <sup>Ac</sup>	30,130±0,16 <sup>Bcb</sup>	33,531±0,13 <sup>Ba</sup>	33,644±0,57 <sup>Ba</sup>
Remzibey	18,006±0,28 <sup>Bc</sup>	29,578±0,16 <sup>Cb</sup>	30,119±0,14 <sup>Dab</sup>	30,392±0,14 <sup>Ca</sup>
Yenice	5,523±0,02 <sup>Dd</sup>	24,179±0,3 <sup>Ec</sup>	25,415±0,28 <sup>Eb</sup>	28,277±0,28 <sup>Da</sup>
Linaz	13,147±0,28 <sup>Cd</sup>	30,614±0,27 <sup>Bc</sup>	32,578±0,14 <sup>Cb</sup>	36,013±0,42 <sup>Aa</sup>
Olas	18,236±0,44 <sup>ABc</sup>	33,021±0,14 <sup>Ab</sup>	35,760±0,28 <sup>Aa</sup>	36,201±0,42 <sup>Aa</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

Aspir çeşitlerinin %yağ oranları olgunlaşma periyodlarına bağlı olarak %5,518-36,201 değerleri arasında değişim göstermiştir. En düşük yağ oranı Yenice çeşidinin 1. hasadından elde edilirken en yüksek yağ oranı Olas çeşidinin 4. hasadından elde edilmiştir. Yenice çeşidinin diğer çeşitlere göre daha geç olgunlaşması tüm hasat dönemlerinde yağ içeriğinin daha düşük olmasının sebebi olabilir.

Aspir çeşitleri arasında hasat zamanlarına göre kıyaslama yapıldığında Yenice çeşidi tüm hasat dönemlerinde en düşük yağ ihtiva eden çeşit olarak tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlardan anlaşılacağı üzere tüm aspir tohumlarının birinci hasadından dördüncü hasadına doğru ilerledikçe yağ oranlarında artış meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

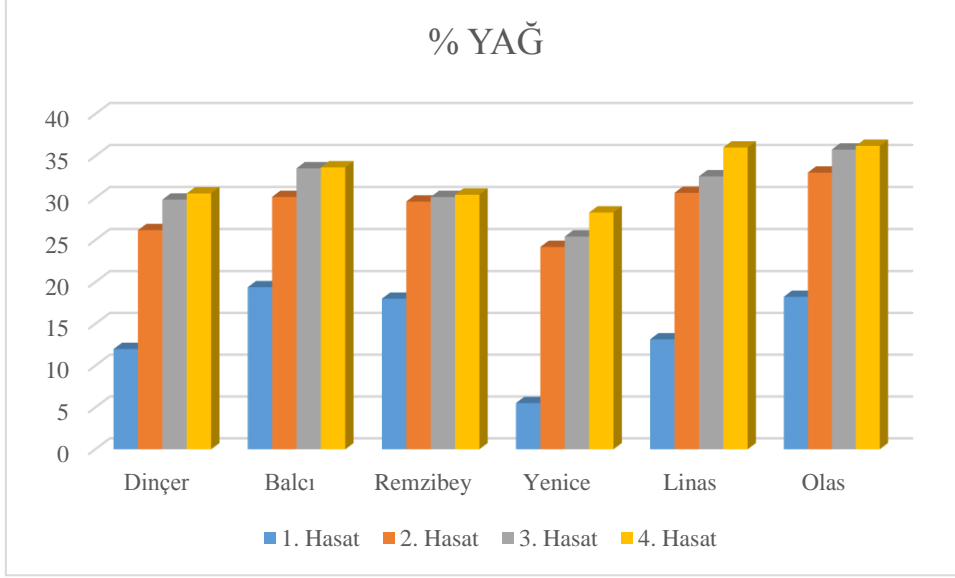
Günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından farklı aspir çeşit ve hatlarının ham yağ oranlarına bakılmıştır. Yapmış olduğumuz araştırmadan elde ettiğimiz yağ oranlarının; Leininger ve ark. (1964) %33, Geçgel ve ark. (2007), İnan (2014), Keyvanoğlu (2015), Sayılır

(2015), Adalı (2016), Kanar (2016), Köse (2017), Kurt (2017)'un buldukları sonuçlarla orantılı; NY ve ark. (2016), Karaca (2017)'nin buldukları sonuçlardan düşük; Aydın (2012-a), Katar (2014), Birben (2015), Coşge Şenkal (2015), Gök (2016)'ün buldukları sonuçlardan yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Aspir bitkisinde yağ oranının düşük veya yüksek olmasının sebebi ekolojik, fizyolojik veya morfolojik değişikliklerden kaynaklanabilir. Esendal (1973), dikenli tip aspir çeşitlerinin yağ oranlarının dikensiz tip aspir çeşitlerine göre daha yüksek oranda yağ ihtiva ettiğini belirtmektedir. Aspir bitkisinde yağ oranının düşük veya yüksek olmasının en önemli nedenlerinden biri de tohumun ince veya kalın kabuklu olmasından olabilir. İnce kabuklu olan aspir çeşitlerinde iç oranı arttığından dolayı yağ oranı da artmaktadır (Knowles, 1975). Yağ oranı arasındaki farklılıkların aspir bitkisinin yetiştirildiği ekolojik koşulların farklılığı, çeşit ve hatlar arasındaki genotipik varyasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinde olgunlaşma periyotları boyunca yağ oranlarındaki değişimler diğer araştırmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu yapılan işlem sonucunda; Leininger ve ark. (1964), tohumdaki yağ oranı ile nem oranı arasında negatif bir etkinin olduğunu, hasat dönemleri boyunca olgunlaşma ile birlikte nem oranının azalırken, yağ oranının arttığını belirlemiştir. Yine aynı araştırmada ilk hasatta %8 olan yağ oranının son hasatta %33 civarına yükseldiğini tespit etmişlerdir. Geçgel ve ark. (2007), yapmış oldukları çalışmada çiçeklenme döneminden tam olum dönemine doğru aspir tohumlarındaki yağ oranlarının yaklaşık olarak iki kat arttığını bildirmişlerdir. Eryiğit (1998), farklı hasat zamanlarının aspirdeki yağ oranına etkisini araştırmıştır. Yapmış olduğu araştırmada 2. hasat döneminin sonuna kadar devam eden fizyolojik olgunlaşma neticesinde yağ oranının arttığını ancak devamındaki hasat uygulamalarında yağ oranının da düşüş meydana geldiğini belirtmiştir. Bunun nedeninin iklimsel faktörler neticesinde aspir tohumlarında meydana gelen kararma ve çürüme olduğu düşünülmektedir. Coşge Şenkal ve ark. (2015), benzer bir çalışmada hasat zamanlarıyla orantılı bir artış meydana gelmediğini en yüksek yağ oranının 2. hasatta elde edildiğini belirtmişlerdir. Katar ve ark. (2014), yapmış oldukları çalışmada hasat zamanının gecikmesi ile aspir çeşitlerindeki yağ oranlarının (%) arttığını belirtmişlerdir. Yavuz ve ark. (2008), zeytin meyvesi olgunluğa erişinceye kadar yapıdaki yağ sentezi reaksiyonları devam etmekte olduğunu ve bununla bağlantılı olarak erken ya da olgunlaşmamış olarak hasat edilen zeytinlerden elde edilen zeytinyağı miktarlarının olgunlaşmış olarak hasat edilen zeytinlere göre daha yüksek oranda olduğunu belirtmiştir. Canavar (2011), yerfıstığı üzerinde yaptığı çalışmada farklı hasat zamanlarındaki yağ içeriklerinin, hasat zamanı geciktikçe genel olarak

artış gösterdiğini tespit etmiştir. Yavuz ve ark.(2008) ve Canavar (2011) araştırmacılarının yaptıkları çalışmalardan da anlaşılacağı üzere diğer yağ bitkilerinde (zeytin, yerfıstığı vb.) de aspirde olduğu gibi olgunlaşma dönemi boyunca yağ oranlarının arttığı anlaşılmaktadır.



**Şekil 4. 2** Aspir eşitlerinin hasat zamanlarına göre yağ oranları (%)

### 4.3 Hasat zamanının Aspir Tohumlarının Yağ Asiti Kompozisyonuna Etkisi

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme periyodundan, olgunlaşma periyoduna kadar dört farklı olum döneminde hasadı yapılan altı farklı aspir çeşitlerinden elde edilen yağların yağ asit bileşimlerine ait çizelgeler aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelgelerin incelenmesinden de görülebileceği gibi yağ asiti kompozisyonu oldukça çeşitlilik göstermiştir. Ancak miktarlar yönünden bakıldığında dört yağ asitinin (palmitik, stearik, oleik ve linoleik) diğer yağ asitlerine göre oldukça fazla oranlarda bulunduğu hatta yağ asiti kompozisyonunun tamamını oluşturduğu (%97,755-100) görülmüştür. Bu yağ asiti oranlarının Jianguo ve ark. (1993)'na göre 97,41; Bayrak (1997)'a göre %89,5-99,39; Dajue ve Griffe (2001)'ye göre %99,20; Geçgel (2004)'e göre 99,37-99,50; %Coşge Şenkal ve ark. (2015)'ine göre %98,61-99,47 arasındaki değerlerde değişim gösterdiği belirtilmiştir.

Üzerinde çalışılan bazı örneklerde iz miktarlarda linolenik (C<sub>18:3</sub>), araşidik (C<sub>20:0</sub>), behenik (C<sub>22:0</sub>) yağ asitlerinin de bulunduğu saptanmıştır. Ancak çoğu örnekte iz miktarda veya tespit edilemeyen düzeyde bulunmuştur. Bu yağ asiti çeşitlerinin (linolenik, araşidik, behenik) toplam yağ asiti miktarının maksimum %2,245'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Güler Çelik (2017) %1,86'sını; Geçgel ve ark. (2007) de %0,1-0,8'ini oluşturduğunu bildirmiştir.

Belirlenen yağ asitlerinin dışında altı aspir çeşidinin hasat zamanlarına ait toplam tekli doymamış ( $\Sigma$ MUFA), toplam çoklu doymamış ( $\Sigma$ PUFA), toplam doymamış ( $\Sigma$ doymamış)ve toplam doymuş ( $\Sigma$ doymuş) yağ asitlerinin oranları da çizelgelerde verilmiştir (Çizelge 4.3).

Hasat dönemleri boyunca miktarları ve tohumdaki bileşimleri açısından farklılık gösteren yağ asitlerinden palmitik, stearik, oleik ve linoleik asit, toplam doymamış ve toplam doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerinin istatistiksel analizleri yapılmıştır. Diğer yağ asitleri miktar ve tohumdaki bileşimleri açısından çok fazla değişiklik göstermedikleri için istatistiksel analizleri yapılmamıştır.

Aspir tohumlarının kalitesi ve yağ asiti bileşimleri üzerine; Karaca (2007), genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamaların etkisi olduğunu, yağ asiti kompozisyonun bitki türlerine özgü karakteristik farklılıklar gösterdiğini, ayrıca, her yağ bitkisinin kendine özgü yağ asiti kompozisyonunun sabit olmayıp, birçok faktöre bağlı olarak sürekli değiştiğini belirtmiştir.

**Çizelge 4. 3** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre yağ asiti kompozisyonu analiz sonuçları (%)

		<b>1. Hasat (%)</b>	<b>2. Hasat (%)</b>	<b>3. Hasat (%)</b>	<b>4. Hasat (%)</b>
<b>Dinçer</b>	C <sub>16:0</sub>	9,165	6,945	6,675	6,705
	C <sub>18:0</sub>	2,703	2,075	2,004	2,050
	C <sub>18:1</sub>	14,31	12,368	11,796	10,059
	C <sub>18:2</sub>	73,389	78,612	79,525	81,186
	C <sub>18:3</sub>	0,433	TED	TED	TED
	ΣMUFA	14,310	12,368	11,796	10,059
	ΣPUFA	73,822	78,612	79,525	81,186
	ΣUFA	88,132	90,980	91,321	91,245
	ΣSAFA	11,868	9,020	8,679	8,755
<b>Balcı</b>	C <sub>16:0</sub>	9,591	7,311	7,041	6,886
	C <sub>18:0</sub>	2,869	2,525	2,408	2,321
	C <sub>18:1</sub>	16,038	14,749	14,135	13,394
	C <sub>18:2</sub>	70,070	75,415	76,416	77,399
	C <sub>18:3</sub>	0,428	TED	TED	TED
	C <sub>20:0</sub>	0,591	TED	TED	TED
	C <sub>22:0</sub>	0,404	TED	TED	TED
	ΣMUFA	16,038	14,749	14,135	13,394
	ΣPUFA	70,498	75,415	76,416	77,399
	ΣUFA	86,536	90,164	90,551	90,793
	ΣSAFA	13,455	9,836	9,449	9,207

TED: Tespit Edilemeyen Değer

		1. Hasat (%)	2. Hasat (%)	3. Hasat (%)	4. Hasat (%)
<b>Remzibey</b>	C <sub>16:0</sub>	8,324	6,340	6,129	6,119
	C <sub>18:0</sub>	2,850	2,301	2,203	2,129
	C <sub>18:1</sub>	34,266	33,038	30,987	30,822
	C <sub>18:2</sub>	53,528	57,941	60,303	60,565
	C <sub>20:0</sub>	0,608	0,380	0,378	0,365
	C <sub>22:0</sub>	0,424	TED	TED	TED
	ΣMUFA	34,266	33,038	30,987	30,822
	ΣPUFA	53,528	57,941	60,303	60,565
	ΣUFA	87,794	90,979	91,290	91,387
	ΣSAFA	12,206	9,021	8,710	8,613
<b>Yenice</b>	C <sub>16:0</sub>	9,464	6,402	5,655	5,797
	C <sub>18:0</sub>	3,034	2,461	2,113	2,177
	C <sub>18:1</sub>	17,971	10,410	9,936	8,805
	C <sub>18:2</sub>	67,286	80,331	82,296	83,221
	C <sub>18:3</sub>	1,074	TED	TED	TED
	C <sub>20:0</sub>	0,701	0,396	TED	TED
	C <sub>22:0</sub>	0,47	TED	TED	TED
	ΣMUFA	17,971	10,410	9,936	8,805
	ΣPUFA	68,360	80,331	82,296	83,221
	ΣUFA	86,331	90,741	92,232	92,026
ΣSAFA	13,669	9,259	7,768	7,974	

TED: Tespit Edilemeyen Değer

		1. Hasat (%)	2. Hasat (%)	3. Hasat (%)	4. Hasat (%)
<b>Linaz</b>	C <sub>16:0</sub>	9,696	6,834	6,650	6,531
	C <sub>18:0</sub>	2,667	2,670	2,674	2,612
	C <sub>18:1</sub>	16,271	13,157	12,563	11,879
	C <sub>18:2</sub>	70,195	77,339	78,113	78,978
	C <sub>18:3</sub>	0,592	TED	TED	TED
	C <sub>20:0</sub>	0,579	TED	TED	TED
	ΣMUFA	16,271	13,157	12,563	11,879
	ΣPUFA	70,787	77,339	78,113	78,978
	ΣUFA	87,058	90,496	90,676	90,857
	ΣSAFA	12,942	9,504	9,324	9,143
<b>Olas</b>	C <sub>16:0</sub>	8,771	6,037	5,808	5,670
	C <sub>18:0</sub>	2,199	1,905	1,948	1,851
	C <sub>18:1</sub>	44,119	54,385	56,564	64,280
	C <sub>18:2</sub>	43,413	37,318	35,68	27,862
	C <sub>18:3</sub>	0,519	TED	TED	TED
	C <sub>20:0</sub>	0,553	0,355	TED	0,337
	C <sub>22:0</sub>	0,426	TED	TED	TED
	ΣMUFA	44,119	54,385	56,564	64,280
	ΣPUFA	43,932	37,318	35,680	27,862
	ΣUFA	88,051	91,703	92,244	92,142
ΣSAFA	11,949	8,297	7,756	7,858	

TED: Tespit Edilemeyen Değer



### 4.3.1 Palmitik Asit Oranı

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasat edilen altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların palmitik asit (C<sub>16:0</sub>) içeriğine ait analiz sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 4** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği palmitik asit (C<sub>16:0</sub>) oranları (%)

Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Diñer	9,165±0,14 <sup>ABa</sup>	6,945±0,14 <sup>ABb</sup>	6,675±0,14 <sup>ABb</sup>	6,705±0,14 <sup>Ab</sup>
Balcı	9,591±0,14 <sup>Aa</sup>	7,311±0,14 <sup>Ab</sup>	7,041±0,14 <sup>Ab</sup>	6,886±0,14 <sup>Ab</sup>
Remzibey	8,324±0,14 <sup>Ca</sup>	6,34±0,14 <sup>CDb</sup>	6,129±0,14 <sup>BCb</sup>	6,119±0,14 <sup>BCb</sup>
Yenice	9,464±0,14 <sup>Aa</sup>	6,402±0,14 <sup>BCDb</sup>	5,655±0,14 <sup>Cc</sup>	5,797±0,14 <sup>Cc</sup>
Linas	9,696±0,14 <sup>Aa</sup>	6,834±0,14 <sup>ABCb</sup>	6,65±0,14 <sup>ABb</sup>	6,531±0,14 <sup>ABb</sup>
Olas	8,771±0,14 <sup>BCa</sup>	6,037±0,14 <sup>Db</sup>	5,808±0,14 <sup>Cb</sup>	5,67±0,14 <sup>Cb</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

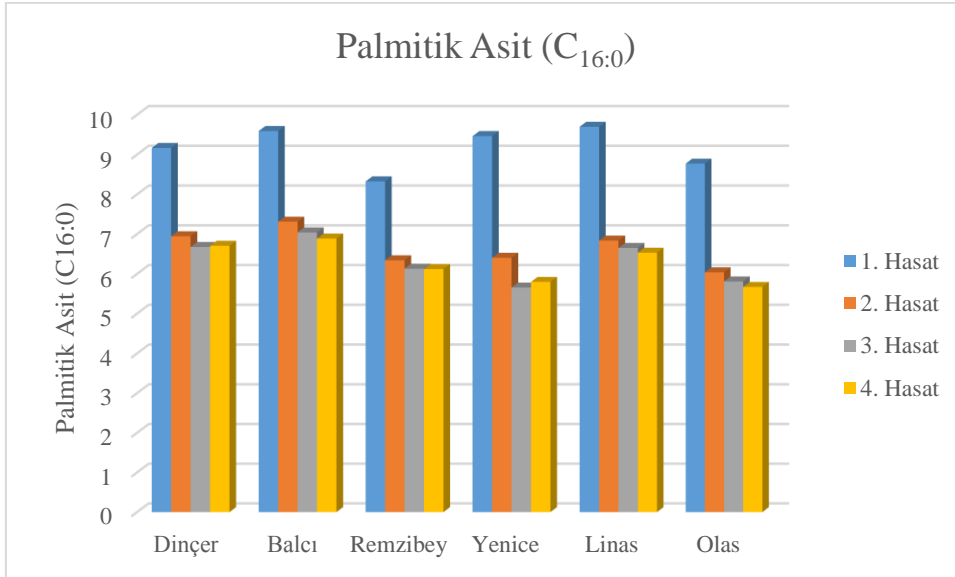
Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin en yüksek palmitik asit oranı %9,696 ile 1. hasat döneminde Linas çeşidinde görülürken; en düşük palmitik asit oranı %5,655 ile 3. hasat döneminde Yenice çeşidinde görülmüştür. Diğer çeşitlerin palmitik asit oranları bu iki değer arasında değişim göstermiştir. Aspir çeşitlerinin birinci hasattaki palmitik asit değerleri %8-9 arasında değişim gösterirken dördüncü hasatta bu değer %5-6 arasında değişim göstermiştir.

Diñer, Balcı, Remzibey, Linas ve Olas çeşitlerinin ikinci, üçüncü ve dördüncü hasat zamanları arasındaki değişimlerde önemli bir fark bulunamamıştır (p>0,05).

Farklı hasat zamanlarının palmitik asit oranı üzerine etkisi incelendiğinde; ilk hasattan son hasada doğru palmitik asit oranının azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalma 1. hasat ile 2. hasat arasında hızlı bir şekilde gerçekleşirken diğer hasatlar arasında daha yavaş bir şekilde düşüşler meydana gelmiştir (Şekil 4.3). Tüm aspir çeşitlerinin palmitik asit oranlarındaki bu azalma tohum gelişimi sırasında doymamış yağ asiti miktarının arttığı doymuş yağ asiti miktarının da azaldığı söylenebilir.

Aspir çeşitlerinin yağlarında bulduğumuz palmitik asit oranları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada farklı çeşitlerin yağlarında palmitik asit oranları bakımından geniş bir varyasyonun olduğunu belirtmişlerdir [Doulatabad ve ark. (1982) %5,0-6; Snyder ve ark. (1985) %6,3; Sevinç (1988) %5,42-9,63; Zhao-mu ve ark. (1989) %3,00; Jianguo ve ark. (1993) %6,74; Bayrak (1997) %5,60-7,00; Geçgel (2004) %7,40-8,77; Uysal (2006) %6,1-7,6; Çamaş (2007) %7,2-11,4; Geçgel ve ark. (2007) %6,0-13,2; Kızıl ve ark. (2008) %11,3-16; Coşge Şenkal ve ark. (2015) %5,44-5,69; Moumen ve ark. (2015) %7,2-8,6; NY ve ark. (2015) %6,03-6,66; Güler Çelik (2017) %10,084 ve Kurt ve ark. (2017) %4,36-9,63].

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağlarında olgunlaşma periyotları boyunca palmitik asit oranlarındaki değişimler diğer araştırmacıların benzer çalışmalarıyla karşılaştırılmıştır. Buna göre; Geçgel ve ark. (2007) yapmış oldukları çalışmada aspir çeşitlerinin çiçeklenmeden tam olum evresine doğru palmitik asit oranlarının hızlı bir şekilde azaldığını bildirmişlerdir. Coşge Şenkal ve ark. (2015) aspir çeşitlerinin palmitik asit oranlarında belirli ve düzenli bir azalma veya artış olmadığını gözlemlemiştir. Katar ve ark. (2014), aspir çeşitlerinin olgunlaşma periyotları boyunca  $C_{16:0}$  oranının hafif dalgalanmalarla düşüş gösterdiğini belirlemişlerdir. Kutlu ve ark. (2011), yapmış oldukları çalışmada zeytinyağında  $C_{16:0}$  oranının ilk hasattan (%14,80) son hasada (%13,13) doğru azalma gösterdiğini tespit etmişlerdir.



**Şekil 4. 3** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre palmitik asit oranları (%)

### 4.3.2 Stearik Asit Oranı

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasadı yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların stearik asit (C<sub>18:0</sub>) içeriğine ait analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 5** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği stearik asit (C<sub>18:0</sub>) oranları (%)

Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	2,703±0,14 <sup>ABa</sup>	2,075±0,14 <sup>BCb</sup>	2,004±0,14 <sup>Bb</sup>	2,05±0,14 <sup>ABb</sup>
Balcı	2,869±0,14 <sup>Aa</sup>	2,525±0,14 <sup>ABa</sup>	2,408±0,14 <sup>ABa</sup>	2,321±0,14 <sup>ABa</sup>
Remzibey	2,85±0,14 <sup>Aa</sup>	2,301±0,14 <sup>ABCab</sup>	2,203±0,14 <sup>ABb</sup>	2,129±0,14 <sup>ABb</sup>
Yenice	3,034±0,14 <sup>Aa</sup>	2,461±0,14 <sup>ABCab</sup>	2,113±0,14 <sup>ABb</sup>	2,177±0,14 <sup>ABb</sup>
Linaz	2,667±0,14 <sup>ABa</sup>	2,67±0,14 <sup>Aa</sup>	2,674±0,14 <sup>Aa</sup>	2,612±0,14 <sup>Aa</sup>
Olas	2,199±0,14 <sup>Ba</sup>	1,905±0,14 <sup>Ca</sup>	1,948±0,14 <sup>Ba</sup>	1,851±0,14 <sup>Ba</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin stearik asit değerleri birinci hasatta %2,199 ile %3,034 arasında, dördüncü hasatta ise %1,851 ile %2,321 arasında değişim göstermiştir. Çeşitler ve hasat dönemleri açısından en yüksek stearik asit oranı %3,034 ile Yenice çeşidinin 1. Hasat döneminde görülürken; en düşük palmitik asit oranı %1,851 ile Olas çeşidinin 4. Hasat döneminde görülmüştür. Diğer çeşitlerin stearik asit oranları bu iki değer arasında değişim göstermiştir. Her hasat döneminde tüm aspir çeşitleri arasında en düşük oranda stearik asit içeren çeşit Olas çeşididir.

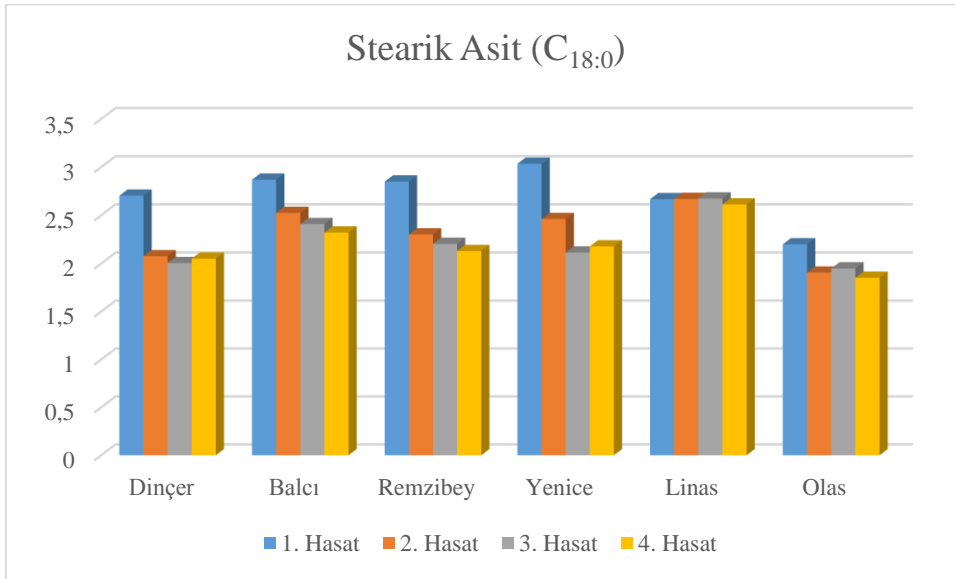
Hasat zamanlarına göre stearik asit oranları tam olum periyoduna doğru azalma göstermiştir. Tohum gelişimi sırasında ilk 10 günde stearik asit miktarındaki düşüşler daha fazla oranda meydana gelirken 20. Günden sonraki düşüşler daha az oranda gerçekleşmiştir.

Balcı, Linaz ve Olas aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre stearik asit oranlarındaki değişimlerinde önemli bir farklılık tespit edilememiştir (p>0,05).

Aspir çeşitlerinin yağlarında bulduğumuz stearik asit oranları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada farklı çeşitlerin

yağlarında stearik asit oranları bakımından geniş bir varyasyonun olduğunu belirtmişlerdir [Doulatabad ve ark. (1982) %1,4-1,8; Snyder ve ark. (1985) %1,9; Sevinç (1988) %1,51-2,91; Zhao-mu ve ark. (1989) %2,00; Jianguo ve ark. (1993) %1,55; Bayrak (1997) %2,05-2,44; Geçgel (2004) %2,5-2,68; Uysal (2006) %2,2-2,6; Çamaş (2007) %2,2-3,1; Geçgel ve ark. (2007) %2,00-4,00; Kızıl ve ark. (2008) %0,2-8,4; Coşge Şenkal ve ark. (2015) %1,94-1,97; Moumen ve ark. (2015) %2,00-2,39; NY ve ark. (2015) %2,01-2,61; Güler Çelik (2017) %3,501 ve Kurt ve ark. (2017) %1,75-4,22].

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağlarında olgunlaşma periyotları boyunca stearik asit oranlarındaki değişimler diğer araştırmacıların benzer çalışmalarıyla karşılaştırılmıştır. Buna göre; Geçgel (2004), çalıştığı aspir çeşitlerinde hasat zamanlarının gecikmesi ile stearik asit oranlarının arttığını belirlemiştir. Geçgel ve ark. (2007) yapmış oldukları çalışmada aspir çeşitlerinin çiçeklenmeden tam olum evresine doğru stearik asit oranlarının yavaş bir şekilde azalma olduğunu belirtmişlerdir. Coşge Şenkal ve ark. (2015) aspir çeşitlerinin stearik asit oranlarında belirli bir azalma veya artış olmadığını gözlemlemiştir. Katar ve ark. (2014), aspir çeşitlerinin olgunlaşma periyotları boyunca  $C_{18:0}$  oranın hafif dalgalanmalarla düşüş gösterdiğini belirlemiştir. Canavar (2011), farklı hasat zamanlarında yerfıstığındaki  $C_{18:0}$  oranının artış gösterdiğini belirtmiştir.



**Şekil 4. 4** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre stearik asit oranları (%)

### 4.3.3 Oleik Asit Oranı

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasatı yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların oleik asit (C<sub>18:1</sub>) içeriğine ait analiz sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

**Çizelge 4. 6** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği oleik asit (C<sub>18:1</sub>) oranları (%)

Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	14,31±0,14 <sup>Ea</sup>	12,368±0,14 <sup>Eb</sup>	11,796±0,14 <sup>Eb</sup>	10,059±0,14 <sup>Ec</sup>
Balcı	16,038±0,14 <sup>Da</sup>	14,749±0,14 <sup>Cb</sup>	14,135±0,14 <sup>Cc</sup>	13,394±0,14 <sup>Cd</sup>
Remzibey	34,266±0,14 <sup>Ba</sup>	33,038±0,14 <sup>Bb</sup>	30,987±0,14 <sup>Bc</sup>	30,822±0,14 <sup>Bc</sup>
Yenice	17,971±0,14 <sup>Ca</sup>	10,41±0,14 <sup>Fb</sup>	9,936±0,14 <sup>Fb</sup>	8,805±0,14 <sup>Fc</sup>
Linas	16,271±0,14 <sup>Da</sup>	13,157±0,14 <sup>Db</sup>	12,563±0,14 <sup>Dc</sup>	11,879±0,14 <sup>Dd</sup>
Olas	44,119±0,14 <sup>Ad</sup>	54,385±0,14 <sup>Ac</sup>	56,564±0,14 <sup>Ab</sup>	64,280±0,14 <sup>Aa</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

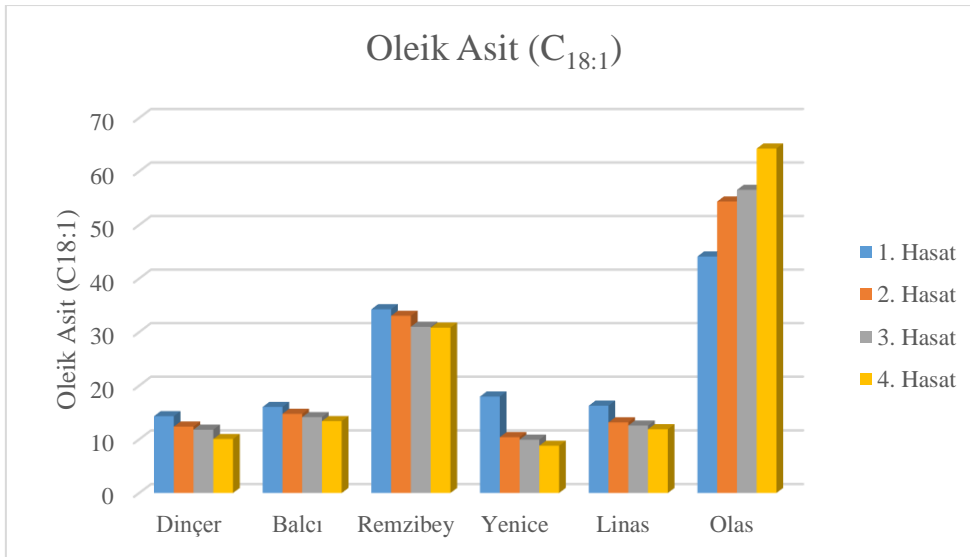
Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin en yüksek C<sub>18:1</sub> oranı %64,280 ile Olas çeşidinin 4. Hasat döneminde görülürken; en düşük C<sub>18:1</sub> oranı %8,805 ile Olas çeşidinin 4. Hasat döneminde görülmüştür. Diğer çeşitlerin C<sub>18:1</sub> oranları bu iki değer arasında değişim göstermiştir.

C<sub>18:1</sub> oranları çeşitler bakımından sıralandığında Olas ve Remzibey çeşitleri diğer tüm aspir çeşitlerinden çok daha yüksek oranda oleik asit ihtiva etmektedirler. Olas ve Remzibey çeşitlerinin oleik ve yarı oleik tip aspir çeşitlerinden olması bu durumun sebebidir. Ancak çiçeklenme döneminden tam olum dönemine doğru Remzibey çeşidinin C<sub>18:1</sub> miktarı azalma gösterirken Olas çeşidi artış göstermektedir. Araştırmada kullanılan Dinçer, Balcı, Yenice ve Linas çeşitlerinin de Remzibey çeşidinde olduğu gibi ihtiva ettikleri C<sub>18:1</sub> miktarları tohum gelişimi sırasında bir azalma göstermiştir.

Aspir çeşitlerinin yağlarında bulduğumuz C<sub>18:1</sub> oranları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada farklı çeşitlerin yağlarında

$C_{18:1}$  oranları bakımından geniş bir varyasyonun olduğunu belirtmişlerdir [Futehally ve ark. (1981) %3,00-7,00; Doulatabad ve ark. (1982) %6,1-7,6; Snyder ve ark. (1985) %9,7; Sevinç (1988) %9,32-45,89; Jianguo ve ark. (1993) %16,12; Bayrak (1997) %23,98-52,90; Jochinke ve ark. (2003) %9,4-76,3; Geçgel (2004) %30,17-32,03; Uysal (2006) %8,9-28,5; Çamaş (2007) %10,6-31,4; Geçgel ve ark. (2007) %14,1-55,2; Kızıl ve ark. (2008) %24,5-44,7; İnan (2014) %9,66-30,55; Coşge Şenkal ve ark. (2015) %13,44-16,35; Moumen ve ark. (2015) %9,50-11,29; NY ve ark. (2015) %11,22-14,19; Yurtyeri (2016) %8,86-33,69; Güler Çelik (2017) %19,601 ve Kurt ve ark. (2017) %5,1-12,4].

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağlarında olgunlaşma periyodları boyunca  $C_{18:1}$  oranlarındaki değişimler diğer araştırmacıların benzer çalışmalarıyla karşılaştırılmıştır. Buna göre; Geçgel (2004), çalıştığı aspir çeşitlerinden birinde hasat dönemi geciktirildikçe  $C_{18:1}$  oranında belirgin bir artış görülürken diğer aspir çeşidinde bunun tam tersi olarak azalma olduğu belirlenmiştir. Bu da  $C_{18:1}$  miktarında azalma olan çeşidin linoleik tip aspir olmasından kaynaklanmaktadır. Geçgel ve ark. (2007) yapmış oldukları çalışmada aspir çeşitlerinin çiçeklenmeden tam olum evresine doğru  $C_{18:1}$  oranlarının bir çeşit aspride artış gösterirken, diğer çeşit aspir azalma gösterdiğini bunun sebebinin de aspir çeşidinin oleik tip veya linoleik tip olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Coşge Şenkal ve ark. (2015) aspir çeşitlerinin  $C_{18:1}$  oranlarında belirli bir azalma veya artış olmadığını gözlemlemiştir. Katar ve ark. (2014), aspir çeşitlerinin olgunlaşma periyodları boyunca  $C_{18:1}$  oranının belirgin bir şekilde düşüş gösterdiğini belirlemiştir.



**Şekil 4. 5** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre oleik asit oranları (%)

#### 4.3.4 Linoleik Asit Oranı

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasadı yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların linoleik asit (C<sub>18:2</sub>) içeriğine ait analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 7** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği linoleik asit (C<sub>18:2</sub>) oranları (%)

Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	73,389±0,14 <sup>Ad</sup>	78,612±0,14 <sup>Bc</sup>	79,525±0,14 <sup>Bb</sup>	81,186±0,14 <sup>Ba</sup>
Balcı	70,07±0,14 <sup>Bd</sup>	75,415±0,14 <sup>Dc</sup>	76,416±0,14 <sup>Db</sup>	77,399±0,14 <sup>Da</sup>
Remzibey	54,528±0,14 <sup>Dc</sup>	57,941±0,14 <sup>Eb</sup>	60,303±0,14 <sup>Ea</sup>	60,565±0,14 <sup>Ea</sup>
Yenice	67,286±0,14 <sup>Cd</sup>	80,331±0,14 <sup>Ac</sup>	82,296±0,14 <sup>Ab</sup>	83,221±0,14 <sup>Aa</sup>
Linas	70,195±0,14 <sup>Bd</sup>	77,339±0,14 <sup>Cc</sup>	78,113±0,14 <sup>Cb</sup>	78,978±0,14 <sup>Ca</sup>
Olas	43,413±0,14 <sup>Ea</sup>	37,318±0,14 <sup>Fb</sup>	35,68±0,14 <sup>Fc</sup>	27,862±0,14 <sup>Fd</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

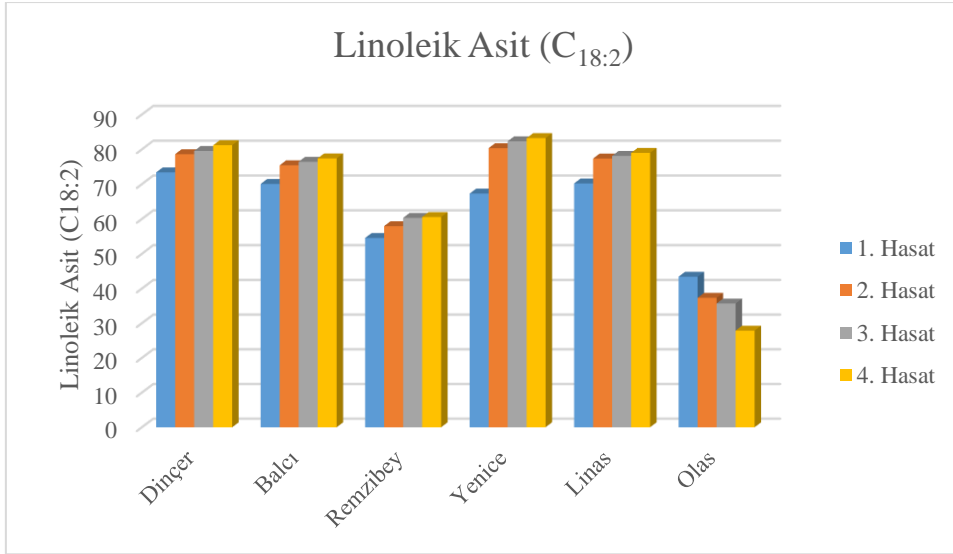
Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin en yüksek linoleik asit oranı %83,221 ile Yenice çeşidinin 4. Hasat döneminde görülürken; en düşük linoleik asit oranı %27,862 ile Olas çeşidinin 4. Hasat döneminde görülmüştür. Diğer çeşitlerin linoleik asit oranları bu iki değer arasında değişim göstermiştir.

Hasat zamanlarına göre Dinçer, Balcı, Remzibey, Yenice ve Linas çeşitlerinin linoleik asit oranları tohum gelişimi boyunca artış gösterirken Olas çeşidi azalma göstermiştir. Bunun sebebi Olas çeşidinin yüksek oleik asit ihtiva eden aspir çeşitlerinden olması ve oleik asit miktarının tohum gelişimi sırasında artış göstermesidir. Oleik asit ile linoleik asit gelişimleri arasında ters bir ilişki bulunduğu oleik asit miktarı artarken linoleik asit miktarının azaldığı söylenebilir.

Aspir çeşitlerinin yağlarında bulduğumuz linoleik asit oranları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada farklı çeşitlerin yağlarında linoleik asit oranları bakımından geniş bir varyasyonun olduğunu belirtmişlerdir [Futehally ve ark. (1981) %87-89; Doulatabad ve ark. (1982) %74,9-78,4; Snyder ve ark. (1985) %81,8; Sevinç (1988) %41,04-81,25; Zhao-mu vd (1989) %88; Jianguo ve ark. (1993) %73;

Bayrak (1997) %34,68-65,80; Jochinke ve ark. (2003) %15,8-83,2; Geçgel (2004) %57,57-57,75; Uysal (2006) %61,0-81,6; Çamaş (2007) %58,2-77,5; Geçgel ve ark. (2007) %35,3-74,3; Kızıl ve ark. (2008) %41,0-60,1; İnan (2014) %62,81-85,44; Coşge Şenkal ve ark. (2015) %74,35-77,94; Moumen ve ark. (2015) %77,94-79,98; NY ve ark. (2015) %74,60-78,24; Yurtyeri (2016) %56,19-80,79; Güler Çelik (2017) %64,956 ve Kurt ve ark. (2017) %75,58-88,46].

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağlarında olgunlaşma periyotları boyunca linoleik asit oranlarındaki değişimler diğer araştırmacıların benzer çalışmalarıyla karşılaştırılmıştır. Buna göre; Geçgel (2004), çalıştığı aspir çeşitlerinden birinde hasat dönemi geciktirildikçe linoleik asit oranında belirgin bir artış görülürken diğer aspir çeşidinde bunun tam tersi olarak azalma olduğu belirlenmiştir. Bu da linoleik asit miktarında azalma olan çeşidin oleik tip aspir olmasından kaynaklanmaktadır. Geçgel ve ark. (2007) yapmış oldukları çalışmada aspir çeşitlerinin çiçeklenmeden tam olum evresine doğru linoleik asit oranlarının bir çeşit aspride artış gösterirken, diğer çeşit aspir azalma gösterdiğini bunun sebebinin de aspir çeşidinin oleik tip veya linoleik tip olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Coşge Şenkal ve ark. (2015) aspir çeşitlerinin linoleik asit oranlarında belirli bir azalma veya artış olmadığını gözlemlemiştir. Yavuz (2008), yapılan çalışmalarda geç hasat edilen zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarının linoleik asit miktarının yüksek olduğunu belirtmiştir. Katar ve ark. (2014), aspir çeşitlerinin olgunlaşma periyotları boyunca  $C_{18:2}$  oranının belirgin bir şekilde artış gösterdiğini belirlemiştir.



**Şekil 4. 6** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre linoleik asit oranları (%)



#### 4.3.5 Toplam Tekli Doymamış Yağ Asiti Oranı

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasadı yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen toplam tekli doymamış yağ asiti oranlarına ait analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 8** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği toplam tekli doymamış yağ asiti oranları (%)

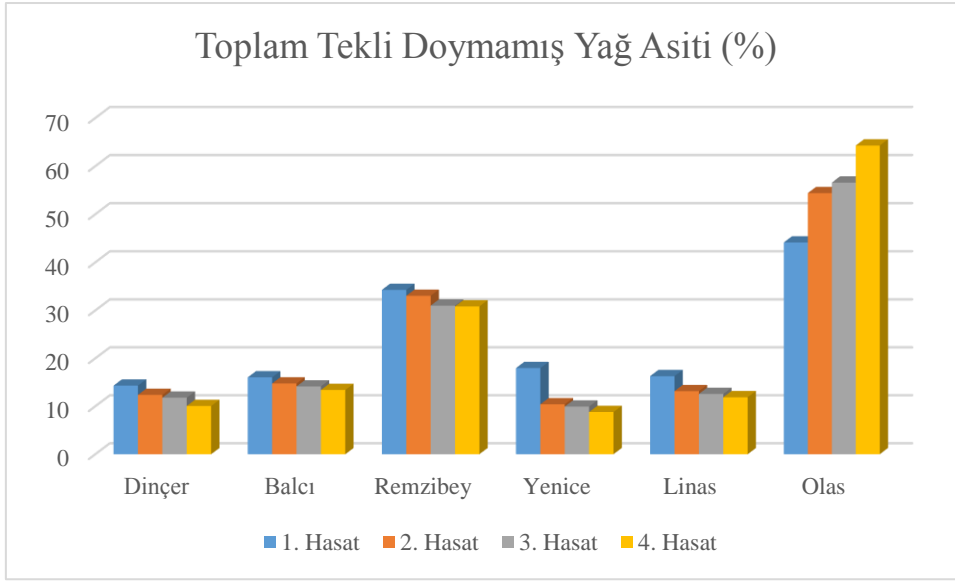
Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	14,31±0,14 <sup>Ea</sup>	12,368±0,14 <sup>Eb</sup>	11,796±0,14 <sup>Eb</sup>	10,059±0,14 <sup>Ec</sup>
Balcı	16,038±0,14 <sup>Da</sup>	14,749±0,14 <sup>Cb</sup>	14,135±0,14 <sup>Cc</sup>	13,394±0,14 <sup>Cd</sup>
Remzibey	34,266±0,14 <sup>Ba</sup>	33,038±0,14 <sup>Bb</sup>	30,987±0,14 <sup>Bc</sup>	30,822±0,85 <sup>Bc</sup>
Yenice	17,971±0,14 <sup>Ca</sup>	10,41±0,14 <sup>Fb</sup>	9,936±0,14 <sup>Fb</sup>	8,805±0,14 <sup>Ec</sup>
Linas	16,271±0,14 <sup>Da</sup>	13,157±0,14 <sup>Db</sup>	12,563±0,14 <sup>Dc</sup>	11,879±0,14 <sup>Dd</sup>
Olas	44,119±0,14 <sup>Aa</sup>	54,385±0,14 <sup>Ab</sup>	56,564±0,14 <sup>Ac</sup>	64,280±0,14 <sup>Ad</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

Toplam tekli doymamış yağ asiti oranı %8,805 ile %64,280 oranları arasında değişim göstermiştir. Yenice çeşidinin 4. Hasadı en düşük oranda tekli doymamış yağ asitlerini içerirken; Olas çeşidinin 4. Hasadı en yüksek oranda tekli doymamış yağ asitlerini içermiştir.

Araştırmada kullanılan linoleik tip aspir çeşitlerinin toplam tekli doymamış yağ asiti oranı hasat zamanının gecikmesiyle düşüş göstermiştir. Ancak oleik tip aspir çeşidi olan Olas hasat zamanının gecikmesi ile toplam tekli doymamış yağ asiti içeriğinde artış meydana gelmiştir. Bunun sebebi Olas çeşidinin çiçeklenme döneminden tam olum dönemine doğru tekli doymamış yağ asitlerinden olan oleik asit oranının artarken çoklu doymamış yağ asitlerinden olan linoleik asit oranının azalmasıdır.

Moumen ve ark. (2015)’nin yapmış olduğu çalışmada toplam tekli doymamış yağ asiti miktarı %9,60-11,82 arasında değişim göstermiş, elde ettiğimiz sonuçlardan daha dar bir varyasyonun olduğu görülmüştür. Çalıştığımız aspir çeşitlerinde oleik tip ve linoleik tip aspir çeşitlerinin her ikisinin de bulunması varyasyonun daha geniş olmasını etkilemiş olabilir.



**Şekil 4. 7** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam tekli doymamış yağ asiti oranları (%)

#### 4.3.6 Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asiti Oranı

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasadı yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların toplam çoklu doymamış yağ asiti oranlarına ait analiz sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

**Çizelge 4. 9** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği toplam çoklu doymamış yağ asiti oranları (%)

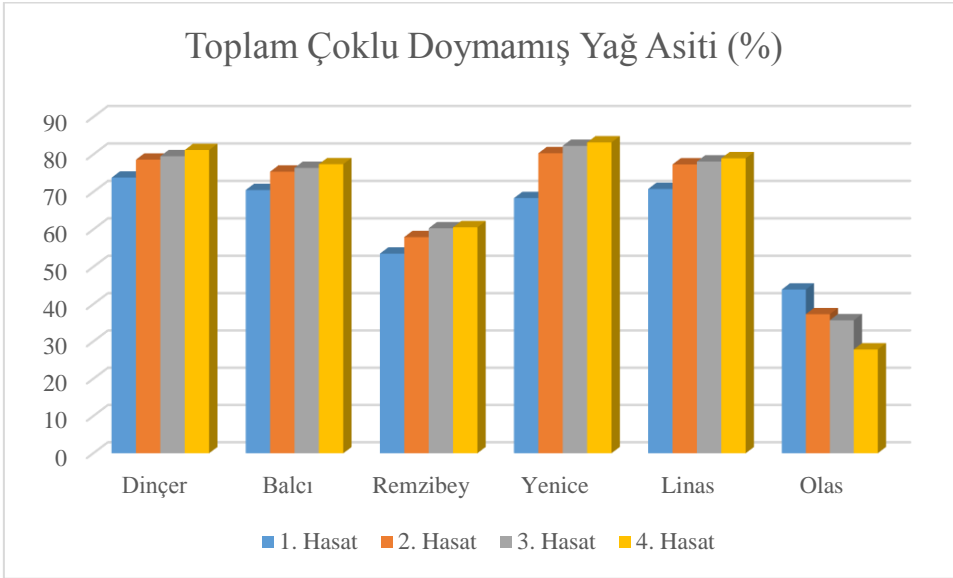
Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	73,822±0,14 <sup>Ad</sup>	78,612±0,14 <sup>Bc</sup>	79,525±0,14 <sup>Bb</sup>	81,186±0,14 <sup>Ba</sup>
Balcı	70,498±0,14 <sup>Bd</sup>	75,415±0,14 <sup>Dc</sup>	76,416±0,14 <sup>Db</sup>	77,399±0,14 <sup>Da</sup>
Remzibey	53,528±0,14 <sup>Dc</sup>	57,941±0,14 <sup>Eb</sup>	60,303±0,14 <sup>Ea</sup>	60,565±0,14 <sup>Ea</sup>
Yenice	68,36±0,14 <sup>Cd</sup>	80,331±0,14 <sup>Ac</sup>	82,296±0,14 <sup>Ab</sup>	83,221±0,14 <sup>Aa</sup>
Linas	70,787±0,14 <sup>Bd</sup>	77,339±0,14 <sup>Cc</sup>	78,113±0,14 <sup>Cb</sup>	78,978±0,14 <sup>Ca</sup>
Olas	43,932±0,14 <sup>Ea</sup>	37,318±0,14 <sup>Fb</sup>	35,68±0,14 <sup>Fc</sup>	27,862±0,14 <sup>Fd</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

Toplam çoklu doymamış yağ asiti oranı %27,862 ile %83,221 oranları arasında değişim göstermiştir. Olas çeşidinin 4. Hasadı en düşük oranda çoklu doymamış yağ asitlerini içerirken; Yenice çeşidinin 4. Hasadı en yüksek oranda çoklu doymamış yağ asitlerini içermiştir.

Araştırmada kullanılan linoleik tip aspir çeşitlerinin toplam çoklu doymamış yağ asiti oranı hasat zamanının gecikmesiyle artış göstermiştir. Ancak oleik tip aspir çeşidi olan Olas hasat zamanının gecikmesi ile toplam çoklu doymamış yağ asiti içeriğinde düşüş meydana gelmiştir. Bunun sebebi Olas çeşidinin çiçeklenme döneminden tam olum dönemine doğru tekli doymamış yağ asitlerinden olan oleik asit oranının artarken; çoklu doymamış yağ asitlerinden olan linoleik asit oranının azalmasıdır.

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağlarında olgunlaşma periyotları boyunca toplam çoklu doymamış yağ asiti oranlarındaki değişimler diğer araştırmacıların benzer çalışmalarıyla karşılaştırılmıştır. Moumen ve ark. (2015)'nin yapmış olduğu çalışmada toplam çoklu doymamış yağ asiti miktarı %77,94-79,98 arasında değişim göstermiş, elde ettiğimiz sonuçlardan daha dar bir varyasyonun olduğu görülmüştür. Çalıştığımız aspir çeşitlerinde oleik tip ve linoleik tip aspir çeşitlerinin her ikisinin de bulunması varyasyonun daha geniş olmasını etkilemiş olabilir.



**Şekil 4. 8** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam çoklu doymamış yağ asiti oranları (%)

#### 4.3.7 Toplam Doymamış Yağ Asiti Oranı

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasadı yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların toplam doymamış yağ asiti içeriğine ait analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

**Çizelge 4. 10** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği toplam doymamış yağ asiti oranları (%)

Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	88,132±0,14 <sup>Ab</sup>	90,980±0,14 <sup>Ba</sup>	91,321±0,14 <sup>Ba</sup>	91,245±0,14 <sup>BCa</sup>
Balcı	86,536±0,14 <sup>BCc</sup>	90,164±0,14 <sup>Cb</sup>	90,551±0,14 <sup>Cab</sup>	90,793±0,14 <sup>Ca</sup>
Remzibey	87,794±0,14 <sup>Ab</sup>	90,979±0,14 <sup>Ba</sup>	91,290±0,14 <sup>Ba</sup>	91,387±0,14 <sup>Ba</sup>
Yenice	86,331±0,14 <sup>Cc</sup>	90,741±0,14 <sup>Bb</sup>	92,232±0,14 <sup>Aa</sup>	92,026±0,14 <sup>Aa</sup>
Linas	87,058±0,14 <sup>Bb</sup>	90,496±0,14 <sup>BCa</sup>	90,676±0,14 <sup>Ca</sup>	90,857±0,14 <sup>BCa</sup>
Olas	88,051±0,14 <sup>Ab</sup>	91,703±0,14 <sup>Aa</sup>	92,244±0,14 <sup>Aa</sup>	92,142±0,14 <sup>Aa</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

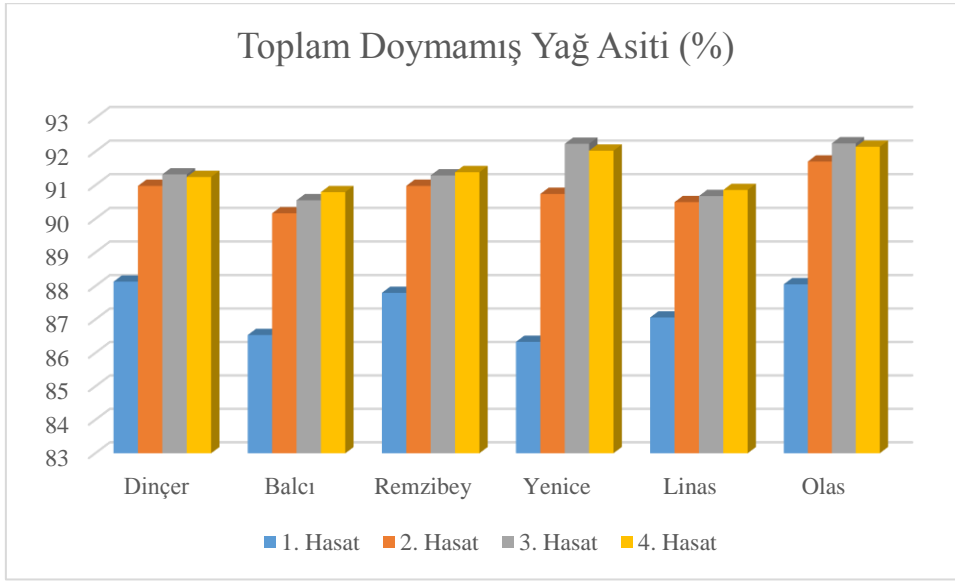
Farklı hasat dönemlerinin toplam doymamış yağ asiti oranının üzerine yaptığı etkiler incelendiğinde; çiçeklenme döneminden tam olum dönemine doğru gidildikçe toplam doymamış yağ asiti oranının arttığı görülmüştür. Toplam doymamış yağ asiti oranı son hasat döneminde %90-92 civarında iken, ilk hasat döneminde %86-88 civarında bulunmuştur. Hasat dönemleri boyunca toplam doymamış yağ asiti oranı artarken toplam doymuş yağ asiti oranının da azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Denemede kullanılan aspir çeşitlerinin en yüksek toplam doymamış yağ asiti oranı %92,244 ile 3. Hasat döneminde Olas çeşidinden elde edilmişken bunu %92,232 ile 3. Hasat Yenice ve %92,142 ile 4. Hasat Olas çeşitleri takip etmiştir. En düşük toplam doymamış yağ asiti oranı ise %86,331 ile 1. Hasat döneminde Yenice çeşidinden elde edilmişken bunu %86,536 ile 1. Hasat Balcı ve %87,058 ile 1. Hasat Linas çeşitleri takip etmiştir.

Aspir çeşitlerinin yağlarında bulduğumuz toplam doymamış yağ asiti oranları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada farklı çeşitlerin yağlarında toplam doymamış yağ asiti oranları bakımından geniş bir

varyasyonun olduğunu belirtmişlerdir [Doulatabad ve ark. (1982); Snyder ve ark. (1985); Jianguo ve ark. (1993); Bayrak (1997); Geçgel (2004); Coşge Şenkal ve ark. (2015); Moumen ve ark. (2015); NY ve ark. (2015); Yurtyeri (2016) %56,19-80,79; Güler Çelik (2017)].

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağlarında olgunlaşma periyotları boyunca toplam doymamış yağ asiti oranlarındaki değişimler diğer araştırmacıların benzer çalışmalarıyla karşılaştırılmıştır. Buna göre; Geçgel (2004), çalıştığı aspir çeşitlerinde hasat zamanlarının gecikmesi ile toplam doymamış yağ asiti oranlarının arttığını belirtmiştir.



**Şekil 4. 9** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam doymamış yağ asiti oranları (%)

#### 4.3.8 Toplam Doymuş Yağ Asiti Oranı

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında çiçeklenme zamanından olgunlaşma zamanına kadar dört farklı zamanda hasadı yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların toplam doymuş yağ asiti içeriğine ait analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 11** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre içerdiği toplam doymuş yağ asiti oranları (%)

Aspir Çeşidi	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
Dinçer	11,868±0,14 <sup>Ca</sup>	9,02±0,14 <sup>Bb</sup>	8,679±0,14 <sup>Bb</sup>	8,755±0,14 <sup>Ab</sup>
Balcı	13,455±0,14 <sup>ABa</sup>	9,836±0,14 <sup>Ab</sup>	9,449±0,14 <sup>Abc</sup>	9,207±0,14 <sup>Ac</sup>
Remzibey	12,206±0,14 <sup>Ca</sup>	9,021±0,14 <sup>Bb</sup>	8,71±0,14 <sup>Bb</sup>	8,613±0,14 <sup>ABb</sup>
Yenice	13,669±0,14 <sup>Aa</sup>	9,259±0,14 <sup>Bb</sup>	7,768±0,14 <sup>Cb</sup>	7,974±0,14 <sup>BCb</sup>
Linas	12,942±0,14 <sup>Ba</sup>	9,504±0,14 <sup>ABb</sup>	9,324±0,14 <sup>Ab</sup>	9,143±0,14 <sup>Ab</sup>
Olas	11,949±0,14 <sup>Ca</sup>	8,297±0,14 <sup>Cb</sup>	7,756±0,14 <sup>Cb</sup>	7,858±0,14 <sup>Cb</sup>

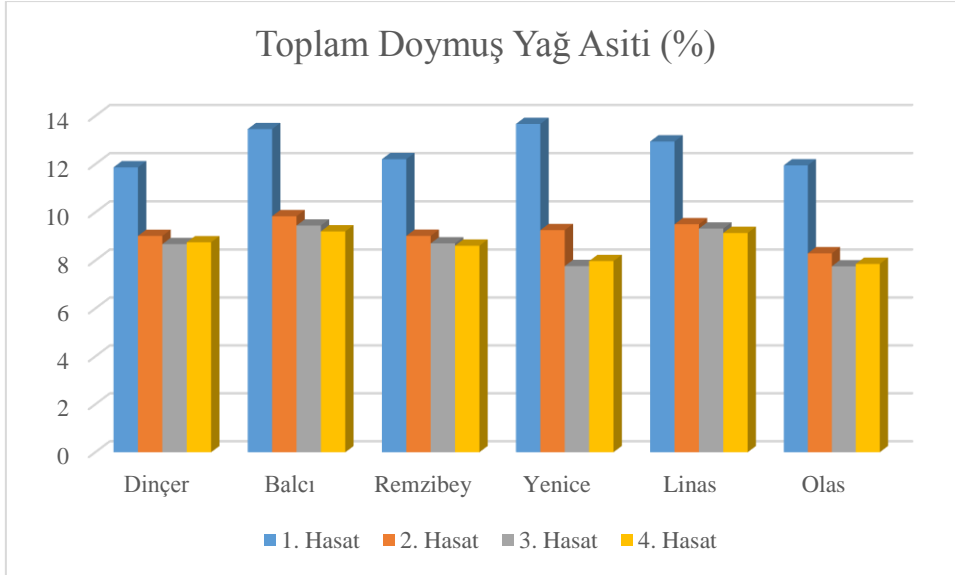
Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

Farklı hasat dönemlerinin toplam doymuş yağ asiti oranının üzerine yaptığı etkiler incelendiğinde; çiçeklenme döneminden tam olum dönemine doğru gidildikçe toplam doymamış yağ asiti oranının azaldığı görülmüştür. Toplam doymamış yağ asiti oranı ilk hasat döneminde %11-13 civarında iken, son hasat döneminde %7-9 civarında bulunmuştur. Hasat dönemleri boyunca toplam doymuş yağ asiti oranı azalırken toplam doymamış yağ asiti oranının da artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Denemede kullanılan aspir çeşitlerinin en yüksek toplam doymamış yağ asiti oranı %13,669 ile 1. Hasat döneminde Yenice çeşidinden elde edilmişken bunu %13,455 ile 1. Hasat Balcı ve %12,942 ile 1. Hasat Linas çeşitleri takip etmiştir. En düşük toplam doymamış yağ asiti oranı ise %7,756 ile 3. Hasat döneminde Olas çeşidinden elde edilmişken bunu %7,768 ile 3. Hasat Yenice ve %7,858 ile 4. Hasat Olas çeşitleri takip etmiştir.

Aspir çeşitlerinin yağlarında bulduğumuz toplam doymuş yağ asiti oranları diğer araştırmacıların buldukları sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu konuda yapılmış birçok çalışmada farklı çeşitlerin yağlarında toplam doymuş yağ asiti oranları bakımından geniş bir varyasyonun olduğunu belirtmişlerdir [Doulatabad ve ark. (1982); Snyder ve ark. (1985); Jianguo ve ark. (1993); Bayrak (1997); Geçgel (2004); Coşge Şenkal ve ark. (2015); Moumen ve ark. (2015); NY ve ark. (2015); Yurtyeri (2016) %56,19-80,79; Güler Çelik (2017)].

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağlarında olgunlaşma periyotları boyunca toplam doymuş yağ asiti oranlarındaki değişimler diğer araştırmacıların benzer çalışmalarını karşılaştırılmıştır. Buna göre; Geçgel (2004), çalıştığı aspir çeşitlerinde hasat zamanlarının gecikmesi ile toplam doymuş yağ asiti oranlarının azaldığını belirtmiştir.



**Şekil 4. 10** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam doymuş yağ asiti oranları (%)

#### 4.4 Hasat Zamanının Aspir Yağının Sterol Kompozisyonuna Etkisi

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların birinci ve dördüncü hasat zamanlarındaki toplam sterol miktarlarına ait analiz sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 12** Aspir çeşitlerinin ilk ve son hasatlardaki toplam sterol miktarları (mg/kg)

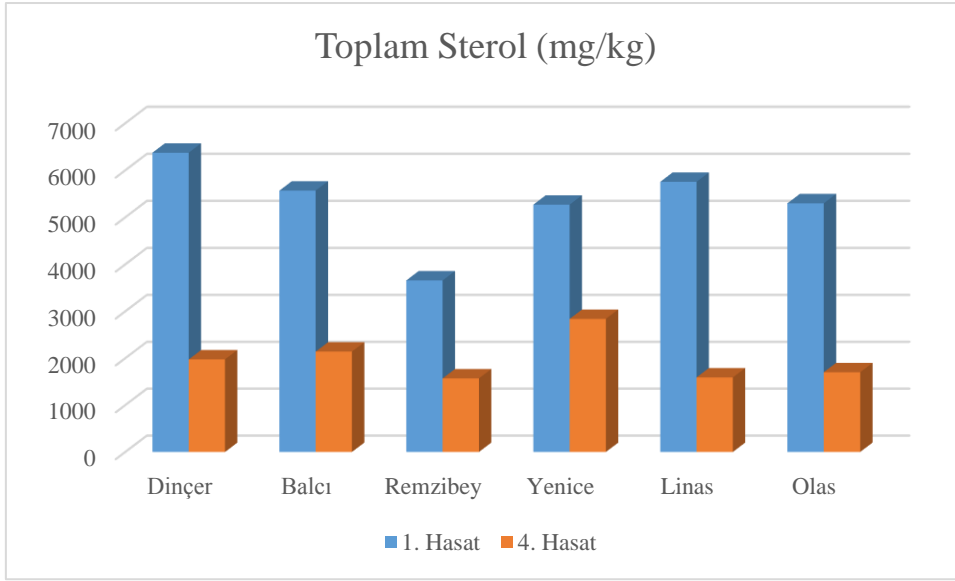
Aspir Çeşidi	1. Hasat (mg/kg)	4. Hasat (mg/kg)
Dinçer	6373,205±136,86 <sup>Aa</sup>	1975,075±39,72 <sup>Cb</sup>
Balcı	5568,875±95,75 <sup>Ba</sup>	2141,500±54,44 <sup>Bb</sup>
Remzibey	3659,580±102,47 <sup>Ca</sup>	1570,350±13,14 <sup>Eb</sup>
Yenice	5269,0±14,42 <sup>Ba</sup>	2839,0±25,46 <sup>Ab</sup>
Linaz	5755,700±205,78 <sup>ABa</sup>	1590,865±10,27 <sup>DEb</sup>
Olas	5298,775±269,26 <sup>Ba</sup>	1701,540±11,20 <sup>Db</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

Toplam sterol miktarı 1. Hasatta 3659,580-6373,205 mg/kg değerleri arasında farklılık göstermiştir. En düşük sterol bulunduran aspir çeşidi Remzibey (3659,580 mg/kg) olurken onu Yenice (5269,0 mg/kg), Olas (5298,775 mg/kg), Balcı (5568,875 mg/kg), Linas (5755,700) ve Dinçer (6373,205 mg/kg) çeşitlerinin takip ettiği görülmüştür. 4. Hasat toplam sterol miktarı 1570,350-2839,0 mg/kg değerleri arasında değişiklik göstermiştir. En düşük sterol bulunduran aspir çeşidinin Remzibey (1570,350 mg/kg) olduğu onun ardından sırayla Linas (1590,865 mg/kg), Olas (1701,540 mg/kg), Dinçer (1975,075 mg/kg), Balcı (2141,500 mg/kg) ve Yencie (5269,0 mg/kg) çeşitlerinin geldiği tespit edilmiştir. Elde edilen toplam sterol miktarlarına bakıldığında tüm aspir çeşitlerinin 1. Hasattan 4. Hasada doğru sterol miktarlarında azalma olduğu görülmüştür (Şekil 4.11).

NY ve ark. (2015), yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri toplam sterol miktarları (%5,32-12) bizim bulmuş olduğumuz sterol miktarlarından oldukça düşük olduğu görülebilmektedir.





**Şekil 4. 11** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam sterol miktarları (mg/kg)

Aspir yağlarının birinci ve dördüncü hasat zamanlarına göre sterol kompozisyonlarına ait değerlerindeki değişim Çizelge 4.13'de gösterilmiştir.

Aspir yağlarının sterol bileşenlerinden Kampesterol, Stigmasterol,  $\Delta 7$ -campesterol,  $\beta$ -sitosterol, Sitostanol,  $\Delta 5$ -Avenasterol,  $\Delta 7$ -Stigmastenol,  $\Delta 7$ -Avenasterol değerleri belirlenmiştir.

Elde edilen değerler sonucunda sterol kompozisyonun yaklaşık olarak %60'ını  $\beta$ -sitosterol'un oluşturduğu belirlenmiştir. Bunu stigmasterol, kampesterol,  $\Delta 7$ -campesterol,  $\Delta 5$ -Avenasterol ve sitostanol takip etmiştir.  $\Delta 7$ -Stigmastenol ve  $\Delta 7$ -Avenasterol ise sterol içeriğinin daha küçük bir bölümünü oluşturmuşlardır.

$\beta$ -sitosterol miktarı %49,41-67,40 arasında değişim göstermiştir. Hasat zamanları açısından kıyaslama yapıldığında elde edilen sonuçlar Yenice çeşidi haricinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p > 0,05$ ). Yenice çeşidinin hasat zamanı geciktikçe  $\beta$ -sitosterol miktarının azaldığı görülmüştür. Çeşitler arasında en düşük miktarda  $\beta$ -sitosterol ihtiva eden çeşit Yencie olurken, en yüksek miktarda  $\beta$ -sitosterol ihtiva eden çeşit Dinçer olmuştur.

Stigmasterol miktarı %7,63 ile %15,12 değerleri arasında değişim göstermiştir. Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre kıyaslama yapıldığında ilk hasat zamanında yaklaşık olarak %11-15 arasında değişirken, son hasat zamanında yaklaşık olarak %8-10 arasında değişim göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre aspir örneklerinin stigmasterol içeriği tam olum

dönemine doğru azalma göstermiştir. En yüksek stigmasterol miktarı Olas çeşidinin birinci hasadında, en düşük stigmasterol miktarı ise Yenice çeşidinin 4. Hasadında gözlemlenmiştir.

Kampesterol içeriği %8,27-14,80 arasında tespit edilmiştir. Aspir çeşitlerinin kampesterol içeriği ilk hasatta yaklaşık olarak %8-10 arasında değişirken son hasatta yaklaşık olarak %11-14 arasında değişmiştir. Kampesterol miktarının, stigmasterol miktarının tam aksine ilk hasattan son hasada doğru artış gösterdiği belirlenmiştir. Dinçer çeşidinin iki hasat zamanı arasındaki kampesterol oranlarındaki değişimi önemsizdir ( $p>0,05$ ).

$\Delta 7$ -campesterol oranı %0,74 ile %6,71 değerleri arasında değişim göstermiştir.  $\Delta 7$ -campesterol miktarının, kampesterolde olduğu gibi ilk hasattan son hasada doğru tüm aspir çeşitlerinde artış gösterdiği görülmüştür.

$\Delta 5$ -Avenasterol içeriği, %2,01-6,55 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Balcı ve Olas çeşitlerinde son hasat değerlerinin ilk hasat değerlerinden yüksek olduğu belirlenirken diğer çeşitlerin  $\Delta 5$ -Avenasterol miktarlarında hasat zamanları açısından önemli bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Sitostanol miktarı %2,26-4,83 değerleri arasında tespit edilmiştir. Remzibey ve Yenice çeşitlerinin hasat zamanları açısından sitostanol miktarındaki değişim önemsizdir ( $p>0,05$ ).

$\Delta 7$ -Stigmastenol ve  $\Delta 7$ -Avenasterol içerikleri ise diğer sterol çeşitlerine göre sterol miktarının daha küçük bir kısmını oluşturdukları tespit edilmiştir. Ancak Yenice çeşidinin  $\Delta 7$ -Stigmastenol içeriği diğer aspir çeşitlerine göre oldukça yüksek oranlarda tespit edilmiştir.

Yavuz (2008), zeytinyağı üzerine yapılan çalışmada farklı hasat zamanının zeytinyağı sterollerini üzerine etkisinin incelendiğini ve meyvenin olgunlaşması sırasında kampesterol ve  $\beta$ -sitosterol miktarlarının azaldığını buna karşılık,  $\beta$ -sitosterol ve özellikle  $\Delta^5$ -avenasterol içeriklerinin önemli oranlarda arttığını belirtmiştir.

NY ve ark. (2015), yapmış olduğumuz araştırmanın tam aksine aspir çeşitlerinin sterol çeşitlerinden en yüksek oranda stigmasterol (%2,58-7,14), en düşük oranda ise kampesterol (%1,84-2,81) içerdiğini belirtmişlerdir.

**Çizelge 4. 13** Aspir çeşitlerinin ilk ve son hasatlarının sterol kompozisyonları (%)

	1-Dinçer	4-Dinçer	1-Balcı	4-Balcı	1-Remzibey	4-Remzibey	1-Yenice	4-Yenice	1-Linas	4-Linas	1-Olas	4-Olas
Kampesterol	8,62±0,18 <sup>BCa</sup>	11,55±1,03 <sup>BCa</sup>	10,01±0,25 <sup>ABb</sup>	13,29±0,08 <sup>ABa</sup>	8,98±0,86 <sup>ABCb</sup>	14,48±0,11 <sup>Aa</sup>	9,47±0,28 <sup>ABCb</sup>	11,05±0,35 <sup>Ca</sup>	8,27±0,28 <sup>Cb</sup>	13,90±0,18 <sup>Aa</sup>	10,55±0,34 <sup>Ab</sup>	14,80±0,06 <sup>Aa</sup>
Stigmasterol	11,49±0,08 <sup>Ba</sup>	10,05±0,4 <sup>Bb</sup>	11,27±0,19 <sup>Ba</sup>	8,50±0,07 <sup>Cb</sup>	13,06±0,47 <sup>ABa</sup>	11,34±0,13 <sup>Ab</sup>	8,92±0,42 <sup>Ca</sup>	7,63±0,14 <sup>Da</sup>	14,47±0,24 <sup>Aa</sup>	9,06±0,18 <sup>Cb</sup>	15,12±1,08 <sup>Aa</sup>	9,90±0,18 <sup>Bb</sup>
Δ7-campesterol	2,50±0,09 <sup>Ab</sup>	6,71±0,3 <sup>Aa</sup>	2,07±0,35 <sup>ABb</sup>	4,74±0,45 <sup>Ba</sup>	1,61±0,25 <sup>ABb</sup>	5,25±0,13 <sup>Ba</sup>	2,20±0,71 <sup>Ab</sup>	5,11±0,33 <sup>Ba</sup>	0,74±0,15 <sup>Bb</sup>	4,22±0,04 <sup>Ba</sup>	1,13±0,3 <sup>ABb</sup>	3,12±0,04 <sup>Ca</sup>
β-sitosterol	64,94±0,11 <sup>Aa</sup>	67,40±1,84 <sup>Aa</sup>	66,27±0,86 <sup>Aa</sup>	66,21±0,59 <sup>ABa</sup>	63,90±2,15 <sup>Aa</sup>	62,13±0,01 <sup>Ca</sup>	58,42±0,28 <sup>Ba</sup>	49,41±0,78 <sup>Db</sup>	67,28±0,26 <sup>Aa</sup>	66,77±0,38 <sup>Aa</sup>	64,60±0,95 <sup>Aa</sup>	63,16±0,11 <sup>BCa</sup>
Sitostanol	3,91±0,04 <sup>BCa</sup>	2,26±0,30 <sup>Cb</sup>	3,43±0,21 <sup>CDa</sup>	2,40±0,12 <sup>BCb</sup>	4,35±0,19 <sup>ABa</sup>	3,80±0,23 <sup>Aa</sup>	3,05±0,28 <sup>Da</sup>	3,15±0,14 <sup>ABa</sup>	4,83±0,12 <sup>Aa</sup>	2,43±0,1 <sup>BCb</sup>	3,69±0,26 <sup>BCDa</sup>	2,48±0,29 <sup>BCb</sup>
Δ5-Avenasterol	3,10±0,1 <sup>ABa</sup>	2,01±0,45 <sup>Da</sup>	2,66±0,25 <sup>Bb</sup>	4,87±0,27 <sup>Ba</sup>	2,94±0,16 <sup>ABa</sup>	3,03±0,08 <sup>CDa</sup>	3,24±0,28 <sup>ABa</sup>	2,13±0,39 <sup>Da</sup>	3,33±0,09 <sup>ABa</sup>	3,61±0,21 <sup>Ca</sup>	3,53±0,05 <sup>Ab</sup>	6,55±0,01 <sup>Aa</sup>
Δ7-Stigmastenol	2,59±0,16 <sup>Ba</sup>	TED	1,96±0,15 <sup>BCa</sup>	TED	2,67±0,38 <sup>Ba</sup>	TED	12,36±0,14 <sup>Ab</sup>	19,75±0,28 <sup>Aa</sup>	TED	TED	1,41±0,39 <sup>Ca</sup>	TED
Δ7-Avenasterol	2,86±0,03 <sup>Aa</sup>	TED	2,37±0,26 <sup>Aa</sup>	TED	3,01±0,21 <sup>Aa</sup>	TED	2,34±0,27 <sup>Aa</sup>	1,77±0,61 <sup>Aa</sup>	0,90±0,16 <sup>Ba</sup>	TED	TED	TED
Toplam Sterol	6373,20 mg/kg	1975,08 mg/kg	5568,88 mg/kg	2141,50 mg/kg	7319,16 mg/kg	1570,35 mg/kg	5269,0 mg/kg	2839,0 mg/kg	5755,70 mg/kg	1590,87 mg/kg	5298,78 mg/kg	1701,54 mg/kg

TED: Tespit Edilemeyen Değer

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

#### 4.5 Hasat Zamanının Aspir Yağının Tokoferol Kompozisyonuna Etkisi

Tekirdağ koşullarında 2016 yılında yapılan altı farklı aspir çeşidinden elde edilen yağların birinci ve dördüncü hasat zamanlarındaki toplam tokoferol miktarlarına ait analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 14** Aspir çeşitlerinin ilk ve son hasatlardaki toplam tokoferol miktarları (mg/100 g)

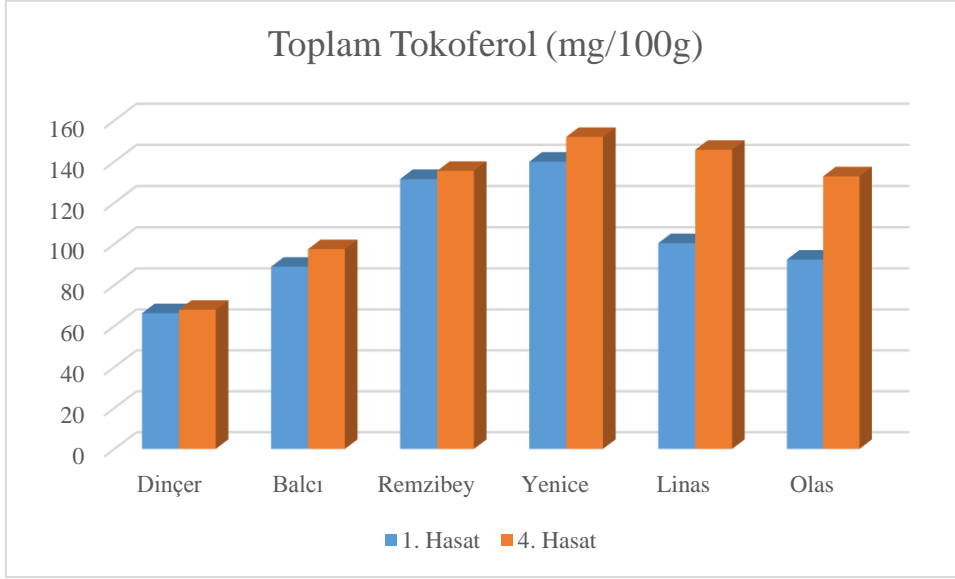
Aspir Çeşidi	1. Hasat (mg/100g)	4. Hasat (mg/100g)
Dinçer	66,295±1,32 <sup>Ea</sup>	67,945±0,89 <sup>Da</sup>
Balcı	88,965±2,65 <sup>Da</sup>	97,505±1,56 <sup>Ca</sup>
Remzibey	131,570±0,21 <sup>Ba</sup>	135,515±2,21 <sup>Ba</sup>
Yenice	140,0±0,28 <sup>Ab</sup>	152,0±0,42 <sup>Aa</sup>
Linas	100,425±0,25 <sup>Cb</sup>	145,745±2,34 <sup>Aa</sup>
Olas	92,425±1,38 <sup>Db</sup>	132,855±3,89 <sup>Ba</sup>

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

Aspir çeşitlerinin toplam tokoferol miktarları birinci hasatta 66,295-140,0 mg/100 g değerleri arasında farklılık göstermiştir. En düşük tokoferol bulunduran aspir çeşidi Dinçer (66,295 mg/100 g) olurken onu Balcı (88,965 mg/100 g), Olas (92,425 mg/100 g), Linas (100,425 mg/100 g), Remzibey (131,570 mg/100g) ve Yenice (140,0 mg/100g) çeşitlerinin takip ettiği görülmüştür. Dördüncü hasat toplam tokoferol miktarları ise 67,945-152,00 mg/100g değerleri arasında değişiklik göstermiştir. En düşük tokoferol bulunduran aspir çeşidinin Dinçer (67,945 mg/100g) olduğu onun ardından sırayla Balcı (97,505 mg/100 g), Olas (132,855 mg/kg), Remzibey (135,515 mg/100 g), Linas (145,745 mg/100 g) ve Yenice (152,0 mg/100g) çeşitlerinin geldiği tespit edilmiştir. Elde edilen toplam tokoferol miktarlarına bakıldığında tüm aspir çeşitlerinin birinci hasat değerlerinin dördüncü hasat değerlerinden daha düşük olduğu, tam oluma doğru gidildikçe tokoferol miktarlarında artış gerçekleştiği görülmüştür. Tüm çeşitlerde meydana gelen bu artış Şekil 4.12’de gösterilmiştir.

Günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından farklı aspir çeşit ve hatlarının tokoferol içeriklerine ve oranlarına bakılmıştır. Yapmış olduğumuz araştırmadan elde ettiğimiz tokoferol miktarlarının; Zhao-mu ve ark. (1989) 160,0 mg/100 g; Uysal ve ark. (2006) 131,6 mg/100 g

ile 163,20 mg/100 g'nın buldukları sonuçlardan düşük; NY ve ark. (2015)'nin buldukları sonuçlardan yüksek olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 4. 12** Aspir çeşitlerinin hasat zamanlarına göre toplam tokoferol miktarları (mg/100g)

Aspir yağlarının birinci ve dördüncü hasat zamanlarına göre tokoferol içeriklerindeki değişim Çizelge 4.15'de gösterilmiştir.

Aspir yağlarının tokoferol bileşenlerinden sadece  $\alpha$ -Tokoferol,  $\beta$ -Tokoferol ve  $\gamma$ -Tokoferol değerleri tespit edilmiştir.

En yüksek oranda bulunan tokoferol çeşidi  $\alpha$ -Tokoferol olarak bulunmuştur.  $\alpha$ -Tokoferol miktarı en yüksek 4. hasat Yenice (152,0 mg/100 g) çeşidinde görülürken, en düşük 1. hasat Dinçer (65,595 mg/100 g) çeşidinde görülmüştür.  $\alpha$ -Tokoferol miktarlarına bakıldığında tüm aspir çeşitlerinin birinci hasat değerlerinin dördüncü hasat değerlerinden daha düşük olduğu ve aspir tohumlarının tam oluma doğru gidildikçe tokoferol miktarlarında artış meydana geldiği görülmüştür.

$\beta$ -Tokoferol miktarı ise oldukça düşük oranlarda, Linas ve Olas çeşidi haricinde ilk hasat döneminde tespit edilirken son hasat döneminde tespit edilememiştir. Dinçer, Balcı, Remzibey ve Olas aspir çeşitlerinde  $\beta$ -Tokoferol miktarı ilk hasattan son hasada doğru düşüş gösterirken; Linas çeşidinde ilk hasatta tespit edilemeyen  $\beta$ -Tokoferol miktarı son hasatta 0,315 mg/100 g miktarında tespit edilmiştir.

$\gamma$ -Tokoferol miktarı ise sadece 1. Hasat Balcı (1,93 mg/100 g) ve 1. Hasat Olas (0,835 mg/100g) çeşitlerinde tespit edilebilmiştir.

**Çizelge 4. 15** Aspir çeşitlerinin ilk ve son hasatlarının tokoferol kompozisyonları

	1-Dinçer (mg/100g)	4-Dinçer (mg/100g)	1-Balcı (mg/100g)	4-Balcı (mg/100g)	1-Remzibey (mg/100g)	4-Remzibey (mg/100g)	1-Yenice (mg/100g)	4-Yenice (mg/100g)	1-Linas (mg/100g)	4-Linas (mg/100g)	1-Olas (mg/100g)	4-Olas (mg/100g)
$\alpha$ -Tokoferol	65,595±1,52 <sup>Ea</sup>	67,945±0,89 <sup>Ea</sup>	85,79±2,57 <sup>Db</sup>	97,505±1,56 <sup>Da</sup>	130,68±0 <sup>Ba</sup>	135,515±2,21 <sup>BCa</sup>	140,0±4,24 <sup>Ab</sup>	152,0±4,24 <sup>Aa</sup>	100,425±0,42 <sup>Cb</sup>	145,43±2,35 <sup>ABa</sup>	89,92±11,47 <sup>Db</sup>	131,93±4,20 <sup>Ca</sup>
$\beta$ -Tokoferol	0,7±0,2 <sup>B</sup>	TED	1,25±0,01 <sup>ABa</sup>	TED	0,89±0,21 <sup>Ba</sup>	TED	TED	TED	TED	0,315±0,01 <sup>Ba</sup>	1,67±0,1 <sup>Aa</sup>	0,925±0,3 <sup>Aa</sup>
$\gamma$ -Tokoferol	TED	TED	1,93±0,07 <sup>Aa</sup>	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	0,835±0,01 <sup>Ba</sup>	TED
$\delta$ -Tokoferol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
$\alpha$ -Tokotrienol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
$\beta$ -Tokotrienol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
$\gamma$ -Tokotrienol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
$\delta$ -Tokotrienol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Toplam Tokoferol	66,295	67,945	88,965	97,505	131,57	135,515	140,0	152,0	100,425	145,745	92,425	132,855

TED: Tespit Edilemeyen Değer

Küçük harfler hasat zamanları arası farkları, büyük harfler ise çeşitler arasındaki farkları ifade etmektedir (p<0,05).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekirdağ koşullarında, 2016 yılında çiçeklenmeden olgunlaşma dönemine kadar dört farklı hasat zamanında Dinçer, Balcı, Remzibey, Yenice, Linas ve Olas çeşitlerinin bazı fizikokimyasal özelliklerinin incelendiği bu araştırmada, farklı hasat zamanlarının çeşitlerin nem, yağ, yağ asiti bileşimleri, sterol ve tokoferol oranları üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çiçeklenmeden olgunlaşma dönemine kadar geçen süredeki dört farklı zamanda 10 günlük periyodlarla altı farklı aspir çeşidine hasat işlemi uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin hepsinde çiçeklenmeden olgunlaşma dönemine doğru gidildikçe tanede nem oranlarının azaldığı, yağ oranlarının arttığı tespit edilmiştir. Yağ asiti bileşimleri incelendiğinde; çiçeklenmeden olgunlaşma dönemine doğru gidildikçe doymuş yağ asitlerinden olan C<sub>16:0</sub> ve C<sub>18:0</sub> oranlarının azaldığı tespit edilmiştir. Tekli doymamış yağ asitlerinden olan C<sub>18:1</sub> oranının hasat zamanı geciktikçe Olas dışındaki tüm aspir çeşitlerinde azaldığı; Olas aspir çeşidinde ise artış gösterdiği belirlenmiştir. Çoklu doymamış yağ asitlerinden olan C<sub>18:2</sub> oranının ise hasat zamanı geciktikçe yine Olas dışındaki tüm aspir çeşitlerinde artarken Olas aspir çeşidinde düşüş gösterdiği görülmüştür. Olas çeşidinin tüm aspir çeşitlerinin aksine C<sub>18:1</sub> oranının artarken, C<sub>18:2</sub> oranının azalması oleik tip aspir çeşitlerinden olmasından dolayıdır. C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub> ve C<sub>18:2</sub> oranlarında meydana gelen bu değişimler, yağların toplam doymuş, toplam tekli doymamış, toplam çoklu doymamış ve toplam doymamış yağ asiti oranlarını da etkilemiştir. Çiçeklenme döneminden tam olgunlaşma dönemine doğru toplam doymuş yağ asiti oranı azalırken, toplam doymamış yağ asiti oranının arttığı tespit edilmiştir.

Tüm çeşitler arasında en yüksek yağ oranı %36,201 ile Olas çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek oleik asit oranı %64,280 ile Olas çeşidinde, en yüksek linoleik asit oranı ise %83,221 ile Yenice çeşidinde bulunmuştur.

Aspir çeşitlerinin içerdiği tokoferol ve sterol miktarlarına bakılacak olursa en yüksek miktarda tokoferol içeren aspir çeşidi 145,745 mg/100 g ile Linas; en yüksek sterol içeren aspir çeşidi ise 7319,16 mg/kg ile Remzibey çeşidi olmuştur. Çiçeklenmeden tam olum dönemine doğru araştırmada kullanılan altı aspir çeşidinde de toplam tokoferol miktarları artış gösterirken, toplam sterol miktarları düşüş göstermiştir. Tokoferol kompozisyonunun büyük

bölümünü  $\alpha$ -tokoferol, sterol kompozisyonunun büyük bölümünü ise  $\beta$ -sitosterolun oluşturduğu tespit edilmiştir.

Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamalar doğrultusunda oldukça farklılık göstermektedir. Aspir tohumlarının oluşmasından olgunlaşmasına kadar geçen dönemler süresince de yağ asitlerinin sürekli değiştiği görülmüştür. Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilecek tohumlar arasında yağ asiti kompozisyonu bakımından farklılıklar oluşmuştur. Bu sebeple tohumların yağ asiti kompozisyonları belirlenirken olgunlaşma dönemlerinin ve aspir çeşitlerinin de göz önünde bulundurulması gerektiği anlaşılmıştır. Tüm bu nedenlerden dolayı, aspir bitkisinin yağ asiti kompozisyonu ve diğer bileşenlerinin hangi koşullarda nasıl bir değişim gösterdiğinin belirlenmesi, yağ kalitesini olumlu yönde etkileyecektir. Aynı zamanda yağ asiti kompozisyonunun ve diğer bileşenlerinin oranları ve tiplerinin bilinmesi bitkisel yağın kullanım şeklinin belirlenmesinde de yardımcı olabilir.

Yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen veriler bir bütün olarak incelendiğinde; aspir bitkisinin yağ oranı açısından diğer yağlı tohumlar (ayçiçeği, soya vb.) gibi oldukça yüksek oranda yağ içerdiği ve yağ asiti bakımından da oldukça zengin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca içerdiği sterol ve tokoferol oranlarının ve çeşitliliğinin yüksek olması aspir yağının önemini bir kat daha arttırmaktadır. Halkımızın aspir yağının bu avantajları hakkında bilgilendirilmesi tercih edilebilirliğini arttırabilir ve böylece Türkiye’de aspir tarımının ve tüketiminin gelişmesi sağlanabilir. Dolayısıyla ülkemizdeki bitkisel yağ açığının kapatılmasına büyük bir katkı sağlanabilir.



## 6. KAYNAKLAR

- Adalı M., (2016). Konya Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Hatlarında Verim, Verim unsurları ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Andırman, M., (2011). Van Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine Etkisinin Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, VAN.
- Anonim, 2016-a, FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>), Erişim Tarihi: 01.05.2018.
- Anonim, 2016-b, Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği (<http://www.bysd.org.tr/Istatistikler.aspx>), Erişim Tarihi: 01.05.2015.
- Anonymous, 2017, TUIK, Türkiye İstatistik Kurumu ([http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001)), Erişim Tarihi: 01.05.2018.
- Atabey, E., (2009). Farklı Ekim Zamanlarının Aspir Çeşitlerinde Bazı Tarımsal Özellikleri ve Biyodizel Kalitesi Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Atam, Y., (2010). Farklı Ekim Zamanlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, ERZURUM.
- Atakişi, İ. K., (1997). Trattato Delle Coltivazioni Tropicali e Sub-Tropicali. Editore Ulrico Hoepli, Milano, 391-400.
- Atakişi, D. 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:148, Tekirdağ.
- Armah-Agyeman, G., Loiland, J., Karow, R. and Hang, A. N. (2002). Safflower. Oregon State University Employment, 8792.
- Arslan B, Ates E, Tekeli AS and Esendal E (2008). Feeding and agronomic value of field pea (*Pisum arvense* L.) - safflower (*Carthamus tinctorius* L.) mixtures. 7th International Safflower Conference, Wagga Wagga, Australia.

- Aydın, E., (2012-a). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Samsun Ekolojik Koşullarında Verim, Verim Unsurları ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, SAMSUN.
- Aydın, O., (2012-b). Asperde (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Babaoğlu, M. (2006). Soya ve aspir yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi, 11, Ankara.
- Bayrak, A., (1997). Ankara ve Şanlıurfa'da Denenen Yazlık-Kışlık Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Hatlarının Yağ Asitleri Bileşiminin Araştırılması. Gıda Dergisi, Yıl:22, Sayı:4, s.269-277.
- Bayraktar N (1991). Seçilmiş Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Dölllerinde Tohum Verimi, Yan Sayısı ve Tabla Sayısının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1213,12s., Ankara.
- Birben, F., (2015). Doğal Vejetasyondan Seçilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarında Verim, Kalite ve Bazı Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Bocheva, A., Mikhova, B., Taskova, R. and Mitova, M. (2003). Antiinflammatory and analgesic effects of *C. lanatus* aerial parts. *Fitoterapia*, 74 (6), 559-63.
- Bockisch, M. (1998). *Fats and Oils Handbook*. American Oil Chemists' Society Press, 238-286.
- Canavar, Ö., (2011). Farklı Hasat Zamanlarının Yerfıstığının Verim ve Verim Unsurları ile Yağ Asitleri Kompozisyonun ve Aflatoksin Konsantrasyonu Üzerine Etkisi. (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, AYDIN.
- Corleto A, Alba E, Polignano GB and Vonghia G (1997). Safflower: multipurpose species with unexploited potential and World adaptability. The research in Italy. IVth International Safflower Conference, Bari(Italy), 2-7 June, p: 23-31.
- Coşge Şenkal, B., Kıralan, M., Ramadan, M.F., (2015). Impact of harvest times on the quality characteristics of oils recovered from different safflower (*Carthamus tinctorius*) cultivars sown in spring and autumn. *European Food Research and Technology*, 2015.

- Coşkun, Y., (2014). Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'in Kışlık ve Yazlık Ekim Olanakları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(4): 462-468.
- Culpan, E., (2015). Giberellik Asit ve Salisalik Asit Uygulamalarının Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'in Tohum Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, TEKİRDAĞ.
- Çamaş, N., Çırak, C., Esendal, E., (2007). SEED YIELD, OIL CONTENT AND FATTY ACIDS COMPOSITION OF SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius L.*) GROWN IN NORTHERN TURKEY CONDITIONS. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2007,22(1):98-104.
- Dajue, Li., Griffie P., (2001). International Safflower Trials in China, India and Thailand. V<sup>th</sup> International Safflower Conference Williston, North Dakota, Sidney, Montana USA. July 23-27, 197-201.
- Demirci, M., Esendal, E., Geçgel, Ü., Taşan, M., (2003). Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Yağının Yağ Asiti Kompozisyonu ve Besin Değeri. *Türkiye 1. Yağlı Tohumlar, Bitkisel Yağlar ve Teknolojileri Sempozyumu*. Sayfa:140-144, 22-23 Mayıs, Hilton Convention Center, İstanbul.
- Doulatabad, C.D., Ankalgi, R.F., Vijaya Kumar, S., Habib, A.S., (1982). Fatty Acid Composition of Important Safflower in Portugal *Grasas, Y. Aceites*, 30 (5): 315-321.
- Durukan, M., (2014). Mardin Derik Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, VAN.
- Ekiz, E., Bayraktar, N., (1987). Aspir Bitkisinin ve Aspir Yağının Önemi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 192, 37-39.
- Erbaş, S., (2012). Melezleme Islahı İle Tohum Verimi, Yağ ve Oleik Asit İçeriği Yüksek Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Hatlarının Geliştirilmesi. (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, ISPARTA.
- Eryiğit, T., (1998). Farklı Hasat Zamanlarının Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'in Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, VAN.
- Esendal, E., (1973). Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Yerli ve Yabancı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Karakterleri ile

- Verimleri ve Tohum Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, ANKARA.
- Futehally, S., Knowles, P.F., (1981). Inheritance of Very High Levels of Linoleic Acid in an Introduction of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) From Portugal, 56-61. In. Proc. First Int. Safflower Conference, Davis, California, 12-16 July 56-61. University of California.
- Geçgel, Ü., (2004). Değişik Ekim ve Hasat Dönemlerinin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Yağının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Oksidatif Özellikleri Üzerine Etkileri. (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, TEKİRDAĞ.
- Geçgel, Ü., Demirci, M., Esendal, E., Taşan, M., (2007). Fatty Acid Composition of the Oil from Developing Seeds of Different Varieties of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *J Amer Oil Chem Soc* (2007) 84:47–54.
- Gilbert, J. (2008). International safflower production, An Overview. 7. International Safflower Conference, Wagga Wagga, Avusturalya, 19-23 Ocak.
- Güler Çelik, Z., (2017). Sağlıklı Beslenmede Kullanılan Bazı Tohumların Sabit Yağlarının Mukayeseli Fitokimyasal Analizi. (Yüksek Lisans Tezi), Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- Gürbüz, B., (1987). Bir Yağ Bitkisi Olarak Aspir ve Ekonomik Önemi. *Hasad Dergisi*, s. 19-21.
- Gök, N., (2016). Hakkari Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Önemli Tarımsal Karakterler ve Verim Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, VAN.
- Hotta, Y., Nagatsu, A., Liu, W., Muto, T., Narumiya, C., Lu, X.... Sakakibara, J. (2002). Protective effects of antioxidative serotonin derivatives isolated from safflower against postischemic myocardial dysfunction. *Molecular Cell Biochemistry*, 238 (1-2): 151-62.
- İlisulu, K., 1973, “Yağ Bitkileri ve Islahı”, Çağlayan Basımevi, Çağaloğlu-İstanbul.
- İnan, D., (2014). İzmir Bornova Koşullarında Yazlık ve Kışlık Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Karşılaştırılması. (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, İZMİR.

- İşler N (2010). Aspir tarımı (Basılmamış ders notları). Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hatay.
- Jianguo, Y., Yuzhong, J., Xuyun, L., Yongkang, Z.,(1993). The Research on the Germplasm Resources of Safflower with Different Contents of Fatty Acids. Thurd International Safflower Conference Beijing China June 14-18, 358-365.
- Jochinke, D., Wachsmann, N., Knights, S., Potter, T., Field, B., (2003). The Search for Alternative Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars Adapted to Southeastern Australia with Improved Marketability. "Solutions for a Better Enviroment". Proceeding of the 11<sup>th</sup> Australian Agronomy Conference, 2-6 Feb. Geelong, Victoria. Australian Society of Agronomy.
- Kanar, Y., (2016). Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, KAHRAMANMARAŞ.
- Karaca, E. ve Aytaç, S. (2007). Yağ Bitkilerinde Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etki Eden Faktörler. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22,123–131.
- Katar, D., Subaşı, İ., Arslan, Y., (2014). Effect of Different Maturity Stages in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) on Oil Content and Fatty Acid Composition. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9 (2):83-92, 2014.
- Keleş, R., (2010). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Keleş, R., Öztürk, Ö., (2012). Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 112-117.
- Keyvanoğlu, H., (2015). Ankara Ekolojik Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Genotiplerinin Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, KIRŞEHİR.
- Kırıcı, S., İnan, M., 2001. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Farklı Çiçek Hasat Tarihlerinin Çiçek ve Tohum Verimleri ile Toplam Boyar Madde ve Yağ Oranlarına Etkileri. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II: 17-21, TEKİRDAĞ.

- Kızıl, S., Çakmak, Ö., Kırıcı, S., İnan, M., (2008). A Comprehensive Study on Safflower (*Carthamus Tinctorius L.*) in Semi-Arid Conditions. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 22/2008/4: 947-953.
- Koç, H., 2001, Yağ Bitkileri, Gaziosmanpasa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi No:22, TOKAT.
- Köse, A., (2017). Eskişehir Koşulları Altında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Çeşitlerinin Tarımsal Performanslarının Belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31 (2): 1-7.
- Kurt, O., Çelik, N., Göre, M., Hacikamiloğlu, M.S., Özyılmaz, T., Şenel, A.A., (2017). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Hatlarının Ham Yağ Oranları ve Yağ asiti Kompozisyonunun Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (Özel Sayı), 206-210.
- Kuşoğlu, E., (2015). Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Bitkisinin Fenolik Bileşiklerinin ve Antioksidan Aktivitesinin Tayini. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- Kutlu, E., Şen, F., (2011). Farklı Hasat Zamanlarının Gemlik Zeytin (*Olea europea L.*) Çeşidinde Meyve ve Zeytinyağı Kalitesine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2011, 48 (2): 85-93.
- Leininger, L.N., Urie, A.L., (1964). Development of Safflower Seed from Flowering to Maturity. *Crop Science*, Vol.4:83-87.
- Moumen A. B., Mansouri F., Richard G., Abid M., Fauconnier M. L., Sindic M., Amrani A. E., Caid H. S., (2015). Biochemical characterisation of the seed oils of four safflower (*Carthamus tinctorius*) varieties grown in north-eastern of Morocco. *International Journal of Food Science and Technology* 2015, 50, 804–810.
- Nagaraj, G., (1993). Seed Composition and Fatty Acid Profile of Some Indian Safflower Cultivars. In *Proceedings Third International Safflower Conference, Beijing, China 9-13 June* (Li Dajue and Han Yunzhou, eds.). Beijing Botanical Garden, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, 246-249.
- NY, A.S., RAH, E.D., AH, K., (2016). Chemical and Nutritional Aspects of Some Safflower Seed Varieties. *Journal of Food Processing & Technology* 7: 585.

- NY, A.S., RAH, E.D., AH, K., Y, N., (2015). Characteristics and Oxidative Stability of Some Safflower (*Carthamus Tinctorius L.*). *Journal Nutrition & Food Sciences*, S14: 001.
- Oğuz, F. K. ve Oğuz, M. N. (2006). Aspir ve Hayvan Beslemede Kullanımı. *Yem Magazin*, 45, 29-33.
- Özel, A., Gür A., Demirbilek T., Çopur O., (2002). Harran Ovası Kuru Koşullarında Farklı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Tane Özelliklerinin Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2002.
- Öztürk, Ö., (1994). Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Tesbiti. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Öztürk, E., Özer, H., Polat, T., (2008). Growth and yield of safflower genotypes grown under irrigated and non-irrigated conditions in a highland environment. *PLANT SOIL ENVIRON.*, 54, 2008 (10): 453–460.
- Öztürk, Ö., Ada, R., Akınerdem, F., (2009). Bazı Aspir Çeşitlerinin Sulu ve Kuru Koşullarda Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23 (50): 16-27.
- Paşa, C., (2008). Kışlık ve Yazlık Ekimin Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Bitkisinin Verimi ve Bitkisel Özelliklerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, TEKİRDAĞ.
- Patil, P.S., (1987). Safflower, Sholapur. National Agricultural Research Project, Mahatma Phule Agricultural University, Rahuri, Indian.
- Prego, I., Maldonado, S. and Otegui, M. (1998). Seed structure and localization of reserves in *Chenopodium quinoa*. *Annals of Botany*, 82, 481-488.
- Sayılr, C., (2015). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Çeşitlerinin İzmir Menemen Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, AYDIN.
- Sevim, D., Tuncay, Ö., (2012). Farklı Hasat Zamanlarında Toplanan Zeytinlerden Zeytin Yaprığı İlavesiyle Elde Edilen Ayvalık Zeytinyağının Kalite Kriterleri, Yağ asiti

- Kompozisyonu ve Minör Bileşenlerindeki Değişimin Depolama Süresi Boyunca İncelenmesi. *Zeytin Bilimi* 3 (2) 2012, 81-90.
- Sevinç, M., (1988). Seçilmiş Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Dölllerinin Yağ Kaliteleri Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, ANKARA.
- Sirel, Z., (2011). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Hatların Tarımsal Özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, ESKİŞEHİR.
- Snyder, J.M., Frankel, E.N., Selke, E., (1985). Capillary Gas Chromatographic Analyses of Headspace Volatiles from Vegetable Oils. *Journal of the American Oil Chemists Society*. (62), 1675-1679.
- Süer, İ. E., (2011). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Yapılan Sulamaların Verim ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, ADANA.
- Turan, Z. M. ve Göksoy, A. T., 1998, Yağ Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 80. BURSA.
- Uysal, N., Baydar, H., Erbaş, S., (2006). Isparta Populasyonundan Gelistirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1):52-63.
- Vibhakar, S., Rajalakshmi, S., Nagaraja, K.V., Kapur, O.P., (1981). Physico Chemical Characteristics of Safflower Oil Ind. *Food Packer* 35 (1): 11-12.
- Yavuz, H., Tekin, A., (2008). Çeşit, Bölge ve Hasat Zamanının Zeytinyağı Kalitesine Etkisi. I.Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, 17-18 Mayıs 2008 / Edremit-Balıkesir.
- Yılman, M., (2017). Siirt Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, SİİRT.
- Yılmaz, S., (2017). Muş Ekolojik Koşullarında Toprak İşlemeli ve Toprak İşlemesiz Tarımda Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, VAN.



- Yılmazlar, B., (2008). Konya Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Önemli Tarımsal Karakterler Üzerine ve Verime Etkisi, (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, ANKARA.
- Yurtyeri, T., (2016). Yozgat Şartlarında Farklı Mevsimlerde Ekimi Yapılan Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, YOZGAT.
- Weiss, E.A., (1983). Oilseed Crops. Tropical Agriculture Series. Longman, London and New York.
- Zhao-mu, W., Xiuping, L., Fengyun, A., Dezhi, D., (1993). A Preliminary Report on the Research of Safflower Resources in Qinhai. Third International Safflower Conference Beijing, China, Juna 14-18, 332-336.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1993 yılında Tekirdağ'da doğdu. İlköğrenimini Süleymanpaşa İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini Tekirdağ Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2011 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği ve Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme bölümlerine başladı ve 2015 yılında her iki bölümden de mezun oldu. 2015 yılında Trakya Üniversitesi Pedagojik Formasyon Sertifikasını aldı.