

**T.C**  
**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI EKİM ZAMANLARININ ASPİR ÇEŞİTLERİNDE BAZI  
TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE BİYODİZEL KALİTESİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Ebru ATABEY**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**


**Konya, 2009**

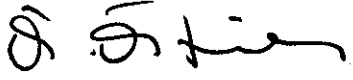
TC  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

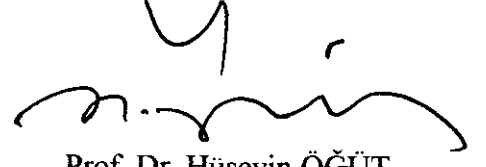
FARKLI EKİM ZAMANLARININ ASPİR ÇEŞİTLERİNDE BAZI TARIMSAL  
ÖZELLİKLERİ VE BİYODİZEL KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ebru ATABEY  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI  
KONYA,2009

Bu tez .../.../... Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

  
Prof. Dr. Fikret AKINEREM  
(Danışman)

  
Yrd. Doç. Özden ÖZTÜRK  
(Üye)

  
Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT  
(Üye)

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI EKİM ZAMANLARININ ASPİR ÇEŞİTLERİNDE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE BİYODİZEL KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ebru ATABEY  
Selçuk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM  
2009, Sayfa: 54

Juri: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM  
Yrd. Doç. Özden ÖZTÜRK  
Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT

Bu araştırma, yerli aspir çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının bazı tarımsal özellikler ve biyodizel kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Deneme Tarlasında 2006 yılında kuru şartlarda yürütülmüştür. Konular 3 çeşit (Yenice, Dinçer ve Remzibey) ve 3 ekim zamanı (28 Mart, 27 Nisan ve 25 Mayıs) olarak ele alınmıştır. Deneme “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırma sonucunda, ekim tarihlerine göre ortalama tohum verimleri; Yenice çeşidinde 40.11 kg/da, Dinçer çeşidinde 46.11 kg/da, Remzibey çeşidinde ise 50.33 kg/da olarak bulunmuştur. Bitki başına ortalama tabla sayısı, Yenice çeşidinde 10.11 adet, Dinçer çeşidinde 9.44 adet, Remzibey çeşidinde 11.67 adet olarak elde edilmiştir. Tablada ortalama tohum sayısı Yenice çeşidinde 27.78 adet, Dinçer çeşidinde 25.89 adet, Remzibey çeşidinde 49.56 adet olmuştur. Bitki boyu ortalama değerleri, Yenice çeşidinde 47.22 cm, Dinçer çeşidinde 52.44 cm, Remzibey çeşidinde 74.78 cm olarak elde edilmiştir. Ham yağ oranları Yenice çeşidinde

%17.9-21.5, Dinçer çeşidinde %18.4-23.6, Remzibey çeşidinde % 20.0-25.3 arasında değişmiştir.

Yağ asitlerine göre yapılan analizlerde ortalama olarak; Yenice’de oleik asit %11.25, linoleik asit %72.98, palmitik asit %6.12, stearik asit %2.15; Dinçer’de oleik asit %11.96, linoleik asit %77.02, palmitik asit %5.85, stearik asit %2.11 olmuştur. Remzibey’de ise oleik asit %37.18, linoleik asit %48.50, palmitik asit %6.17, stearik asit %2.27 olarak bulunmuştur. Çeşitlerde yağ miktarını ve yağ asitleri bileşimini belirlemek için tohumlarından elde edilen yağlar aynı zamanda biyodizelle işlenmiştir. Biyodizeller TS EN 14214 standardına göre karşılaştırılmıştır.

Biyodizellerde yağ asitleri bileşimleri çeşitlere bağlı olarak önemli derecede değişmiş, Yenice’de oleik asit %12.34, linoleik asit %73.66, palmitik asit % 6.29, stearik asit %2.15, Dinçer’de oleik asit %12.16, linoleik asit %76.90, palmitik asit %6.04, stearik asit %2.16 değerlerindedir. Remzibey çeşidinde oleik asit % 38.18, linoleik asit % 48.60, palmitik asit % 6.05, stearik asit % 2.23 olarak bulunmuştur.

TS EN 14214 biyodizel standardına göre yapılan kalite kontrollerinde yüksek kaliteli biyodizel üretimi amaçlandığı durumlarda Remzibey çeşidinin kullanılması önerilebilir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Aspir, biyodizel kalitesi, yağ asitleri, bitkisel özellikler, ekim zamanı

**ABSTRACT**  
**Master Thesis**

**THE EFFECTS OF DIFFERENT SOWING DATES ON SOME  
AGRICULTURAL PROPERTIES AND BIODIESEL QUALITY  
OF THREE DIFFERENT VARIETIES OF SAFFLOWER**

**Ebru ATABEY**  
**Selçuk University**  
**Natural Sciences Institute**  
**Field Crops Department**

**Advisor: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM**  
**2009, 54 pages**

**Jurry: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM**  
**Assist Prof. Dr. Özden ÖZTÜRK**  
**Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT**

This study was conducted in the Experimental Station of Field Crops Central Research Institute, Ankara, during 2006 growth period to determine the effect of different sowing times on some agricultural properties and biodiesel quality of three varieties of safflower (Yenice, Dincer, Remzibey) under dryland agricultural conditions. The treatments consisted of 3 varieties (Yenice, Dincer, and Remzibey) and 3 different sowing times (March 28, April 27, and May 25) with 3 replicates in accordance with randomized split block. The sowing was performed in the plots of 5.4 m x 1.6 m dimensions, with 10 cm spacing on the planting rows and 40 cm spacing between the rows.

At the end of the research period, mean seed production of each variety was found as 40.11 kg/da for Yenice, 46.11 kg/da for Dincer, and 50.33 kg/da for Remzibey. The mean of the number of head per plant was found as 10.11 for Yenice,

9.44 for Dincer, and 11.67 for Remzibey. The mean of the number of seed per head was recorded was 27.78 seeds for Yenice, 25.89 seeds for Dincer, and 49.56 seeds for Remzibey varieties. The mean plant height was observed 47.22 cm for Yenice, 52.44 cm for Dincer, and 74.78 cm for Remzibey. The raw oil content ranged from 17.9 to 21.5% for Yenice, from 18.4 to 23.6% for Dincer, and from 20.0-25.3% for Remzibey.

The fatty acid analyses of the varieties showed that oleic acid, linoleic acid, palmitic acid, and stearic acid contents were found 11.25%, 72.98%, 6.12%, and 2.15% for Yenice; 11.96%, 77.02%, 5.85%, and 2.11% for Dincer; and 37.18%, 48.50%, 6.17%, and 2.27% for Remzibey varieties, respectively. The extracted oil from the seeds was converted to biodiesel to determine oil content and fatty acid compositions. The biodiesels were compared according to the standards of TS EN 14214.

Fatty acid compositions of the biodiesels significantly varied depending on the varieties. It was determined that the contents of oleic acid, linoleic acid, palmitic acid, and stearic acid were 12.34%, 73.66%, 6.29%, and 2.15 % for Yenice; 12.16%, 76.90%, 6.04%, and 2.16 % for Dincer; and 38.18%, 48.60%, 6.05%, and 2.23 % for Remzibey, respectively.

In conclusion, in the cases of the high quality biodiesel production according to the TS EN 14214 quality control standards, the Remzibey variety could be recommended.

**Key Words:** Safflower, biodiesel quality, fatty acids, plant properties, sowing date

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	vi
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	vii
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2.BİYODİZEL</b> .....	4
<b>3.KAYNAK ARAŞTIRMASI</b> .....	5
<b>4.MATERYAL VE METOD</b> .....	9
<b>4.1.Materyal</b> .....	9
<b>4.2.Metot</b> .....	9
<b>4.2.1.Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi</b> .....	9
<b>4.2.2.Araştırmada İncelenen Özellikler</b> .....	10
<b>4.2.3.İstatistik Analiz ve Değerlendirmeler</b> .....	15
<b>4.3.Araştırma Yerinin Genel Özellikleri</b> .....	15
<b>4.3.1.İklim Özellikleri</b> .....	15
<b>4.3.2.Toprak Özellikleri</b> .....	16
<b>5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA</b> .....	17
<b>5.1. Tohum Verimi (kg/da)</b> .....	17
<b>5.2. Bitki Boyu (cm)</b> .....	18
<b>5.3. Tablada Tohum Sayısı (adet)</b> .....	19
<b>5.4. Bitki Başına Tabla Sayısı (adet)</b> .....	21
<b>5.5. Ham Yağ Oranları</b> .....	22
<b>5.6.Aspir Çeşitleri Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)</b> .....	23
<b>5.8. Bulgular</b> .....	24
<b>6.SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	25
<b>7.KAYNAKLAR</b> .....	26

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1.Yenice Çeşidinin Tarla Görüntüsü, Kuru Çiçeği ve Tohumu.....	30
Şekil 1.2.Dinçer Çeşidinin Tarla Görüntüsü, Kuru Çiçeği ve Tohumu.....	30
Şekil 1.3. Remzibey Çeşidinin Tarla Görüntüsü, Kuru Çiçeği ve Tohumu.....	31
Şekil 2.1.Aspir Tarlası.....	31
Şekil 2.2.Aspir Yağları (Dinçer,Yenice, Remzibey).....	32
Şekil 2.3.Aspir Çeşitlerinin Ham Biyodizel +Gliserin Fazı.....	32
Şekil 3.1.Biyodizel +Yıkama Suyu.....	33
Şekil 3.2.Biyodizel.....	33

## ÇİZELGE LİSTESİ



<b><u>Çizelge No</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 1.1.Dünya Aspir Ekim Alanı,Üretim ve Verim Değerleri .....	1
Çizelge 1.2.Türkiye’de Yıllar İtibariyle Aspir Ekim Alanı,Üretim ve Verimi.....	2
Çizelge 4.1.1. Aspir Çeşitlerine Ait Tarımsal Özellikler.....	9
Çizelge 4.2.2.8.8.1.TS EN 14214 Standartları.....	14
Çizelge 4.3.1.1. Ankara İli Haymana İlçesinde Aspir Yetiştirme Dönemi (Mart-Temmuz) İçerisinde 2006 Yılı İle Uzun Yıllar (1985- 2006) Ortalamasına Ait Bazı İklim Değerleri.....	15
Çizelge 4.3.2.1. Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	16
Çizelge 5.1.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Tohum Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	17
Çizelge 5.1.2. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler ve “LSD” Gruplandırması.....	17
Çizelge 5.2.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Tablosu .....	18
Çizelge 5.2.2. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı, Çeşit ve Çeşit x Ekim zamanı interaksiyonunda Tespit Edilen Bitki Boyuna Ait Ortalama Değerler ve “LSD” Gruplandırılması.....	19
Çizelge 5.3.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Tablada Tohum Sayısına Ait Varyans Analiz Tablosu .....	20
Çizelge 5.3.2. Aspir Bitkisinde Farklı Çeşitlerde Tespit Edilen Tablada Tohum Sayısına Ait Ortalama Değerler ve “LSD” Gruplandırması .....	20
Çizelge 5.4.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Bitki Başına Tabla Sayısına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	21
Çizelge 5.4.2. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Bitki Başına Tabla Sayısına Ait Değerler ve “LSD” Gruplandırması .....	21
Çizelge 5.5.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen HamYağ Oranları(%)......	22
Çizelge 5.6.1.Aspir Çeşitleri Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	23
Çizelge 5.8.1. Çeşitlere Ait Bazı Biyodizel Kalite Kontrol Değerleri.....	24

# TARİHTEN BİR NOT

**Yıl:** 1934  
**Yer:** Atatürk Orman Çiftliği  
**Faliyet:** TARIM TRAKTÖRLERİNDE  
BİTKİSEL YAĞIN YAKIT OLARAK  
KULLANIMASI

**Gerekçe:** "Her memleket harp veya buna mümasil fevkal'ade bir vaziyet karşısında haricinin yardımından kurtularak mümkün merteye kendi hudutları dahilindeki membaalardan elde edebileceği madde-i müsteilerle ihtiyacını temin etmek lüzumunu ehemmiyetle hissetmiştir.

**Tecrübe Heyet-i Umumiyesi:** **Jüri Heyetinin Faal Teknik  
Tecrübe Heyeti:**

İzmir Mebusu Rahmi Bf. Reis  
Bursa Mebusu  
Tahsin Bf. Reisvekili  
Yozgat Mebusu Tahsin Bf.  
Ziraat Bankası  
Fen Müşaviri Hikmet Bf.  
Aydın Mebusu Mithat Bf.  
Manisa Mebusu Yaşar Bf.  
Şurayı Devlet  
Azasından Süreyya Bf.  
Konya Mebusu Hamdi Bf.  
Eskişehir Mebusu  
Ticaret Müsteşarı Şakir Bf.  
Ziraat Bankası Umum Müdürü  
Şükrü Bf.

İktisat Vekaleti Ziraat Umum  
Müdürü Naki Bey, Reis  
Mühendis Refik İsmail Bey  
Milli Müdafaa Vekaleti  
Fen Ş. Yüzbaşı Nefi Bey  
Motor Mütahasısı  
Mr. Hugo Hirsch  
Sabık Halkah Müderrisi  
Reşat Rakim Bey  
İktisat Vekaleti Ziraat  
Makineleri Laboratuvarı  
şefi Esat Ahmet Bey

Tarihten Bir Not  
([www.albiyobir.org.tr](http://www.albiyobir.org.tr))

## 1.GİRİŞ

Aspir, 80-100 cm arasında boylanabilen, sarı, beyaz, krem, kırmızı ve turuncu renklerde çiçeklere sahip, kahverengi; beyaz ve üzerinde koyu çizgili beyaz tohumları olan (ender durumlarda siyah), her dalın ucunda içerisinde tohumları bulunan küçük tablalar oluşturan bir bitkidir.

Çiçekleri gıda ve kumaş boyasında kullanılan, derinlere gidebilen bir kazık köke sahip, tohumlarında % 30- 45 arasında yağ bulunan aspirin linoleik (omega-6) ve oleik (omega-9) olmak üzere 2 ayrı tipi bulunmaktadır. Yağı yemeklik olarak kaliteli, biyodizel yapımında da kullanılabilen, küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilen, kuraklığa dayanıklı, ortalama 110- 140 gün arasında yetişebilen tek yıllık bir uzun gün bitkisidir (Babaoğlu, 2005a).

Aspir bitkisi için Güney Asya orijinli olduğu, ilk olarak Asya kıtasının güneyinde, Ortadoğu bölgesi ve Akdeniz ülkelerinde ekildiği bilinmekte ve tüm dünyaya buradan yayılmış olabileceği; hatta milattan yaklaşık 3500 yıl önce Mısır'da ekilmesi nedeniyle de buradan yayıldığı kabul edilmektedir (Babaoğlu, 2005b).

Ülkemize ise 1940'lı yıllarda Bulgaristan'dan gelen göçmen soydaşlarımızla girmiş ve başta Balıkesir olmak üzere Eskişehir, İstanbul, Konya, Çankırı, Isparta, Kütahya, Afyon, Bolu ve Bursa illerinde üretilmeye başlanmıştır (İlisulu, 1973).

Dünya'da 916 bin ha alanda yetiştirilen ve yılda 720 bin tona yakın tohumu üretilen aspir bitkisinin, özellikle Hindistan, Arjantin, ABD, Meksika, Etiyopya ve Avustralya gibi ülkelerde geniş alanlarda tarımı yapılmaktadır (Baydar ve Erbaş, 2001).

**Çizelge 1.1.** Dünya Aspir Ekim Alanı, Üretim ve Verim Değerleri

ÜLKELER	2005			2007		
	EK. ALANI (ha)	ÜRETİM (ton)	VERİM (t/ha)	EK. ALANI (ha)	ÜRETİM (ton)	VERİM (t/ha)
HİNDİSTAN	369 100	173 600	0.47	350 000	224 000	0.64
ABD	66 170	99 330	1.50	69 605	94 798	1.36
ARJANTİN	49 000	51 000	1.04	25 300	17 900	0.70

\*Kaynak: Anonymous- 2007

Ülkemizde her yıl toplam 1.6 milyon ton civarında yağ tüketilmesine rağmen yerli üretimden elde edilen yağ miktarı yaklaşık 600 bin ton'dur. Diğer bir ifadeyle, geri kalan ihtiyacımız (tükettiğimiz yaklaşık % 70'i kadar), her yıl yüz milyonlarca döviz (yaklaşık 2.5-3 milyar dolar) ödenerek dışarıdan ithal yolu ile karşılanmaktadır (Babaoğlu, 2005b).

Ülkemizde toplam yağ bitkileri ekim alanı 1 milyon 342 bin ha ve toplam yağ üretimi, 2 milyon 378 bin tondur. Ülkemizde aspir ekim alanı 1 694 ha olarak gerçekleşmiş, üretim miktarı 2 280 ton, ortalama verim ise ha başına 1.35 ton olarak tespit edilmiştir.(Çizelge 1.2)

**Çizelge 1.2.** Türkiye'de Yıllar İtibariyle Aspir Ekim Alanı, Üretim ve Verimi\*

<b>YILLAR</b>	<b>Ekim alanı (ha)</b>	<b>Üretim (ton)</b>	<b>Verim (t/ha)</b>
<b>2003</b>	250	170	0.68
<b>2004</b>	165	150	0.91
<b>2005</b>	173	215	1.24
<b>2006</b>	430	395	0.92
<b>2007</b>	1 694	2 280	1.35

\*Kaynak: [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

Türkiye'de ilave yağlı tohum üretim potansiyeli taşıyan bölgeler; Orta Kuzey (kolza), Ege (kolza), Marmara (kolza), Akdeniz (aspir), Kuzey Doğu (kolza), Güney Doğu (ayçiçeği), Karadeniz (kolza), Orta Doğu (aspir), Orta Güney (aspir) bölgeleridir (Akdeniz, 2008).

Kuraklığa dayanıklı olduğundan ülkemizin hemen her tarafında, özellikle atıl durumda, ekonomik getirisi fazla olan diğer bitkilerin yetiştirilemeyeceği alanlarda rahatlıkla yetiştirilebilecek bir bitkidir. Ayrıca ülkemizde ayçiçeği işleyen her tesis, herhangi bir değişiklik yapmadan aspir tohumunu da kolayca işleyebilmesi, hammadde yetersizliğinden atıl durumda bekleyen pek çok tesise de iş imkânı yaratacaktır. Aspirin kurak şartlarda üretilen bir bitki olması, önemli hastalık ve zararlısının olmaması nedeniyle Orta Anadolu'da kıraç alanlarda hububat münavebesine girebilecek en uygun bitkidir (Eser ve ark, 2008).

Aspir ile ilgili Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1930'lu yıllarda başlatılan temel çalışmalar sonucunda,1931 yılında YENİCE ve 1977'de DİNÇER çeşitleri tescil edilmiştir. Uzun yıllar üretim iznli olarak üretilen 5-154-2 ise 2005 yılında REMZİBEY adıyla tescil edilmiştir.

Aspir tohumları ve çiçekleri ile farklı kullanım alanlarına sahip bir yağ bitkisidir. Önceleri tıbbi amaçla ve çiçeğindeki boya maddesinin suda erimeyen kırmızı renkli Carthamin ve suda eriyebilen sarı renkli Carthamidin maddelerinin gıda ve kumaş boyacılığında kullanılması amacıyla yetiştirilmiştir.

Aspir yağının en bariz özelliği, doymuş yağ asitleri oranının düşük olmasıdır. Yağ asitleri kompozisyonlarına bağlı olarak yağında renk koyuluğu görülmemekte, bu özelliğiyle batılı ülkelerde margarin, mayonez ve salata yağı olarak tüketilmektedir. Yarı kuruyan yağlar grubunda yer alan yağı, ayrıca boya, vernik, cila ve sabun yapımında da kullanılmaktadır.

Yağlı tohumlu bitkiler arasında yer alan aspir bitkisi, en yüksek çoklu doymamış yağ asitleri oranına sahip olmasından dolayı, kandaki kolesterol seviyesinin düşürülmesine ve koroner kalp hastalıkları oranının azalmasına yardımcı olmaktadır. Bu özelliği ile yüksek oleik asitli aspir çeşitlerine dünya pazarında talep artmaktadır (Capurso, 1997). Ülkemizde aspir (haspir olarak ta bilinir) çiçeği bazı yemeklere renk vermek amacıyla kullanılmakta, yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe, içerdiği % 25' e varan ham protein ile hayvancılıkta iyi bir yem kaynağıdır.

Aspir bitkisi, yeşilken direkt olarak hayvanın otlatılmasına da uygundur. Direkt olarak otlatmanın yanında, silaj veya kuru ot (yem) yapımına da elverişlidir. Yem olarak, çok lezzetli ve besleyici, besin değeri en az yulaf ve yoncaya eşdeğerdir. Tohumları büyükbaş hayvanlara günde 2 kg' ı geçmemek üzere, kırdırılmadan, bütün halde arpa gibi yedirilebilir. Bu şekilde beslenen süt hayvanlarında süt veriminin artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Bu zamana kadar aspir bitkisinin ülkemizde yeterince üretilmemesinin ana nedenleri; üretimin marjinal alanlarda, yağının ev ihtiyacı için geleneksel yöntemlerle üretilmesi ve üreticiden sanayiye düzenli bir pazar olmaması sayılabilir. Son yıllarda istenen seviyede desteklenmesi, biyodizel üretiminde adından sıkça bahsettirmesi, bazı firmaların sözleşmeli üretimine başlaması, aspir bitkisinin üretimini teşvik etmede etkin faktörler olarak sayılabilir.

## 2. BİYODİZEL

Biyodizel, bitkisel yağların (daha çok kolza, ayçiçeği, soya, aspir gibi) yeni ya da kullanılmışlarından kimyasal yöntemler yardımıyla üretilen biyoyakıtlar kapsamında olan, çevre dostu ve yenilenebilir nitelikli sıvı halde bir yakıttır. Biyomotorin, biyodizel, dizel-bi, yeşil dizel adları ile de bilinmektedir.

Türkiye’de biyoyakıtlarla ilgili ilk denemeler Atatürk Orman Çiftliği’nde 1930’lu yıllarda başlanmış olmasına rağmen 1970 de petrol krizinin yaşanmasıyla Avrupa da biyodizel araştırmaları hız kazanmıştır. Günümüzde küresel ısınma nedeniyle biyodizel üretimi özendirilmeye başlanmıştır.

Enerji ihtiyacımız sonsuz ama enerji kaynakları sınırlıdır. Enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan fosil yakıt rezervleri sürekli azalmakta AB, gelişmiş ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirme çabası içine girmektedir. Biyodizel de bu çabaların içinde yer almaktadır. Almanya 2 milyon ton biyodizel üretimi ile sektörde en iyi uzmanlaşmış ülke olmuştur. Değişik toprak ve iklim şartlarında yetişebilir biyodizel elde edilebilecek yağ bitkisi sayısı 50 kadardır. Aspir yağı da biyodizel yapımında rahatlıkla kullanılabilir. Ancak bu, yemeklik yağ ihtiyacımız karşılandıktan sonra, yapılması gereken bir işlem olmalıdır (Babaoğlu, 2005b). Türkiye için biyodizel standartlarına uygunluğu ve hammadde potansiyeline göre en şanslı bitkilerin aspir ve kolza olduğu söylenebilir (Öğüt ve Oğuz, 2006).

Ülkeler biyodizele gereken önemi verdikleri sürece tarım sektöründe canlanma, petrolde ambargo ve risklerin azalması, CO<sub>2</sub> miktarının düşürülmesi; yenilenebilir enerji kaynağı, atıkların gübre ve yem olması, doğaya zarar vermemesi gibi avantajlara sahip olacaklardır. Bitkisel yağ ve dolayısıyla biyodizel üretimine katkıda bulunmak için mevcut yağ bitkileri yanında kolza ve aspir gibi bitkilerinin devreye girmesi zorunlu hale gelmiştir ( Erol, 2006).

Biyodizel her ne kadar enerji politikalarınca ifade ediliyorsa da, hammaddesi tarıma dayalı olduğu için konunun tarıma dayalı politikalar içerisinde değerlendirilmesi yanlış olmamaktadır.

Bu çalışma, ekim zamanlarının aspir bitkisinde tohum verimi, bitki boyu, tablada tohum sayısı, bitki başına tabla sayısı ve ham yağ oranlarına etkisini incelemek için ele alınmış, ayrıca tespit edilen bitkisel özelliklerin biyodizel kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

### 3. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Lajara ve ark. (1990), aspir bitkisinin yağ asitleri kompozisyonunun bölgelere göre oluşumlarında, güney bölgelerde yetiştirilen aspirin, kuzey bölgelere göre daha yüksek oleik, daha düşük linoleik asit içerdiği sonucuna varmışlardır.

Muralidharudu ve ark. (1993) tarafından yapılan çalışmada, asperde kültür ile yabancı formların yağ asitleri kompozisyonu karşılaştırılmış; kültür formlarında palmitik, stearik, oleik ve linoleik yağ asidi sırasıyla %6.7, %3.1, %12.2 ve %77.3 bulunurken, yabancı formlarda sırasıyla %10.3, %2.4, %16.5 ve % 68.0 olmuştur.

Öztürk (1994) tarafından yapılan araştırmada, Konya ekolojik şartlarında, materyal olarak Yenice, Dinçer, 5-154-2, Oleicleed, Ekiz 10 çeşit adayı ve populasyon olmak üzere 6 aspir numunesi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, Dinçer çeşidinin 208.6 kg/da tohum ve 59.5 kg/da yağ verimi değerleri ile Orta Anadolu koşullarında rahatlıkla yetiştirilebilir olduğu ifade edilmiştir.

Baydar ve Yüce (1996), asperde çiçeklenme intervalleri, tabla çiçeklenme tarihi ve tabla pozisyon etkisi ile fitohormonların bu özellikler üzerine etkisini araştırmış, erken çiçeklenen tablaların geç çiçeklenen tablolara göre daha düşük palmitik, stearik ve oleik asit, fakat daha yüksek linoleik asit içerdiği belirtilmiştir.

Özel ve ark.(1998), Harran ovası kuru şartlarında Dinçer 5-118 çeşidinde farklı ekim zamanları ve sıra üzeri mesafelerinin taç yaprak verimi ve bitkisel özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Denemede, dört farklı ekim zamanı (Ekim ortası, Kasım başı, Kasım ortası ve Aralık başı) ile beş farklı sıra üzeri mesafe (5, 10, 15, 20 ve 25 cm) 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Sonuçta Şanlıurfa kuru şartlarında Kasım ayı ekimlerinin yapılabileceği ve sıra üzeri mesafelerinin artması ile bitki başına taç yaprak veriminin arttığı belirlenmiştir.

Baydar ve Turgut (1999), yağlı tohumlu bitkilerde yağ asitleri kompozisyonunun bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre değişimini araştırmış; aspir bitkisinde alt tablolardan üst tablolara gidildikçe palmitik, stearik ve oleik asit oranları düzenli olarak azalırken, linoleik asit oranlarının düzenli olarak arttığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, dıştaki tablolardan içteki tablolara doğru gidildikçe palmitik, stearik ve oleik asit oranları düzenli olarak artarken linoleik asit oranları düzenli olarak azaldığı belirtilmiştir.

Eren (2000), aspir çeşitlerinden Oleicleed, Yenice 5- 38 ve Dinçer 5- 154 aspir çeşitlerinin kışlık ve yazlık olarak yetiştirilmesinin verim ve verim öğeleri ile kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, kışlık ekimde Yenice 5- 38 çeşidinden en yüksek bitki boyu 119.7 cm, tabla sayısı 17.6 adet, yine kışlık ekimde en yüksek yağ oranı Dinçer 5-154 de % 55.2 olarak elde etmiştir.

Akınerdem ve ark. (2001) tarafından Konya koşullarında bazı aspir çeşitlerinin verim, verim unsurları ve yağ oranlarının incelenmesi amacıyla Konya Merkez Hayvancılık ve Şeker Enstitüsü Alakova Araştırma Deneme İstasyonunda, 2001 ve 2002 yılında yürütülen denemede; bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına tabla sayısı, tablada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, kabuk oranı, yağ oranı ve yağ verimi incelenmiştir. Araştırmada, bu özellikler sırasıyla 75.57- 105.20 cm, 6.66- 9.48 adet, 14.25- 37.66 adet, 35.85- 44.25 adet, 42.42- 46.00 g, 167.4- 196.5 kg/da, % 49.05- 51.73, % 18.89- 25.82 ve 32.74- 51.25 kg/da arasında değişmiştir. Bu çeşitlerle aspir tarımının Orta Anadolu'da rahatlıkla yapılabileceği, ancak çeşitlerin yağ oranlarının artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Baydar ve Erbaş (2001), yemeklik yağ ve biyodizel üretimine uygun yüksek verim ve kalitede aspir hatları geliştirilmesi amacıyla, gibberellik asitle polen kısır yapılan 'Dinçer 5-118' ile 'Remzibey-05' çeşidini melezlemişlerdir. Çalışma, 2006 yılında F<sub>5</sub> kademesine kadar devam edilmiş, bu kademedeki aspir hatlarında; tohum verimi 84.9-163 kg/da, yağ verimi 23.6-46.8 kg/da, oleik asit %11.5-35.7 ve linoleik asit %55.2-78.2 arasında belirlenmiştir.

Geçgel (2002), Edirne ve Trakya koşullarında değişik ekim ve hasat dönemlerinde Montola 2001 ve Centennial çeşitleri üzerinde aspir yağının bazı fiziksel, kimyasal ve oksidatif özellikleri üzerine etkilerini araştırmış, çeşitlerin verim değerleri, yağ asitleri bileşimleri ile incelenen kalite kriterlerine göre kışlık ekimlerin, yazlık ekimlere göre daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Samancı ve Özkaynak (2003), aspirin, yağ kompozisyonundaki değişimi ile çevre faktörlerinden etkilenen en iyi bitkilerden biri olduğunun, tohumunun olgunlaşması sırasındaki sıcaklık artışlarının linoleik asit içeriğini azaltırken; oleik, palmitik ve stearik asit içeriğini artırdığı belirlenmiştir.

Kıllı ve Küçükler (2004), Kahramanmaraş sulu koşullarında ekim zamanı (28 Şubat ve 25 Nisan) ve potasyum uygulamasının (0 ve 150 kg/ha) aspire etkisini



araştırmıştır. Potasyumun tabla başına tohum sayısı ile bitki başına ve dekara tohum verimi üzerine etkili olduğu bildirilmiş, ekim zamanı x potasyum interaksiyonunun sadece dekara tohum verimi için önemli olduğu belirlenmiştir.

Uysal ve ark.(2004), Isparta popülasyonundan geliştiren aspir hatlarının (Gelendost-1 ve 2) tarımsal ve teknolojik özelliklerini standart çeşitlerle (Dinçer, Yenice ve Remzibey) karşılaştırmış, yerli hatların tarımsal ve teknolojik özelliklerinin daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır.

Çamaş ve ark. (2005), Kuzey Türkiye şartlarında (Bafra, Ladik, Suluova, Gümüşhacıköy ve Osmaniye) asperde tohum verimi, yağ oranı ve yağ asiti varlığı üzerine Remzibey, Dinçer ve Yenice çeşitleri kullanılarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, Gümüşhacıköy lokasyonunda yetiştirilen Remzibey çeşidinin en yüksek tohum verimi (248.2 kg/da) ve yağ oranı (% 33) değerlerine ulaştığını, bu çeşidin Kuzey Türkiye şartları için alternatif bir yağlı tohum olabileceği belirlenmiştir.

Balcı ve ark.(2006), 22 adet aspir hattı ve 3 adet çeşit (Yenice, Dinçer, Remzibey-05) ile kuru ve sulu şartlarda yürütülen denemede; kuru şartlarda verimin 161.0-325.2 kg/da, sulu şartlarda ise 280.0- 563.4 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır.

Coşkun (2006), biyodizel üretimde yan ürün olarak yaklaşık %10'u kadar gliserol açığa çıktığını, glikozun ön maddesi olan gliserolün her tür hayvanın beslenmesinde kullanılabilirliğini, süt ineklerinde günlük glikoz ihtiyacının doğum öncesi süt üretiminin olmadığı dönemde yaklaşık 1000-1100 g olduğunu, çok süt üretimi ile birlikte normal verimli bir süt ineğinde bu ihtiyacın 2.5 katına kadar yükseldiğini belirtmiştir.

Erol (2006) tarafından, aspir yağı, kolza yağı, ayçiçeği yağı ve soya yağlarından elde edilen biyodizeller karşılaştırılmış, kolza ve son yıllarda yağ oranı yönünden geliştirilmiş, aspir gibi bitkilerin devreye girmesinin zorunlu olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda GAP ta 10 milyon dekar alanda sulu tarım olanağı olduğunu; bölgede pamuğun yanısıra münavebede kolza veya soya ekiminin olumlu olacağını, bundan da yılda 1.5 milyon ton biyomotorin üretilebileceği sonucuna varmıştır.

Karaca ve Aytaç (2006), 3 farklı aspir çeşidinde (Yenice, Dinçer, Remzibey) farklı ekim tarihlerinin yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkisi araştırmalarında; ekim tarihlerinin gecikmesiyle oleik asit, palmitik asit ve stearik asit oranı azalırken, linoleik asit oranı artmıştır. Araştırmada en yüksek linoleik asit (% 66.8) ve en düşük oleik asit varlığı (% 21.3) Yenice çeşidinden elde edilmiştir.

Bayramin ve Bayramin (2007), aspir tarımının önemi ve iç Anadolu Bölgesi'nde potansiyel ekim alanları konulu araştırmaları kuru tarım alanlarında yürütülmüştür. Ağırlıklı ortalama aspir verimleri düşük potansiyele sahip alanlarda 69.30 kg/da, orta derecede uygun potansiyele sahip alanlarda 108.00 kg/da ve yüksek derecede potansiyele sahip alanlarda ise 16.450 kg/da olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda aspir bitkisinin İç Anadolu Bölgesinin yarı kurak ve yağışa bağlı tarım alanlarında potansiyel yağ bitkisi olabileceği sonucuna varmıştır.

Öğüt ve ark. (2007) tarafından bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinden üretilen biyodizelin yakıt özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amacıyla, Dinçer (dikensiz) ve Remzibey-05 (dikenli) çeşitleri kullanılarak yağ elde edilmiştir. Denemelerde, aspir çeşitlerinden elde edilen yağların, bunlardan üretilen biyodizellerin ve motorinin analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda aspir Remzibey-05 çeşidinin iyot sayısı TS EN 14214'de belirtilen sınır değer olan 120 g iyot/100 g'dan küçük, yağ oranının yüksek ve oleik asitçe yeterli olması nedeniyle, biyodizel üretimi açısından standartlara uygun olacağı belirtilmiştir.

Kıllı (2007), bazı yağlı tohumlu bitkilerin yakıtla ilişkili önemli özellikleri ve gıda ve yakıt amaçlı kolza ve aspir üretim potansiyeli konulu çalışmasında potansiyel kolza ve aspir üretim bölgelerini belirlemiştir. Buna göre potansiyel aspir üretim bölgeleri:

Seçenek 1: Ege Bölgesi'nin Güney ve Güney Batı sahil kuşağı, Akdeniz Bölgesi'nin sahil kuşağı, Çukurova, Amik Ovası ve aşağı GAP Bölgesi'nde Ekim-Kasım aylarında kışlık olarak veya Şubat-Mart aylarında erken ilkbahar ekimi;

Seçenek 2: Trakya, Karadeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde, kış soğuklarının  $-7^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmediği yerlerde Eylül-Ekim aylarında kışlık olarak veya Mart-Nisan aylarında erken ilkbahar ekimi;

Seçenek 3: Kış soğuklarının  $-7^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düştüğü ve kışlık ekimlerin riskli olduğu yerlerde karlar eridikten sonra Nisan-Mayıs aylarında İlkbahar ekimi yapılabilir.

## 4. MATERYAL VE METOD

### 4.1. Materyal

Farklı ekim zamanlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde bazı tarımsal özellikleri ve biyodizel kalitesi üzerine etkisinin araştırılması üzerine kurulan denemede, Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Yenice, Dinçer ve Remzibey çeşitleri kullanılmıştır.

Araştırmada ele alınan çeşitlere ait bazı tarımsal özellikler Çizelge 4.1.1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1.1.** Aspir Çeşitlerine Ait Tarımsal Özellikler\*

ÇEŞİTLER	Dikenlilik	Çiçek Rengi	Bitki Boyu (cm)	Tane Rengi	Yağ Oranı (%)	1000 Tane Ağırlığı (g)
Yenice	Dikensiz	Kırmızı	100-120	Beyaz	24-25	38-40
Dinçer	Dikensiz	Turuncu	90-110	Beyaz	25-28	45-49
Remzibey	Dikenli	Sarı	60-80	Beyaz	35-40	46-50

\*Çeşitlere ait tarımsal özellikler Eskişehir Anadolu Tarımsal Araşt. Enst.'den alınmıştır.

### 4.2. Metod

#### 4.2.1. Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi

Deneme tarlası erken ilkbaharda tavında iken 18-20 cm derinlikte soklu pullukla sürülmüş, ikileme 18 Mart 2006 tarihinde kazayağı-tırmık kombinasyonu ile 10-12 cm derinliğinde işlenmiştir. Ayrıca, ekim zamanı farklılığından dolayı ikinci ekim zamanından iki gün önce 25 Nisan 2006 ve üçüncü ekim zamanından iki gün önce 23 Mayıs 2006 tarihlerinde tekrar 10-12 cm derinlikte kazayağı ile üçleme ve dörtleme yapılmıştır. Ekim öncesi toprağa 14 kg/da DAP gübresi verilmiştir. Ekim, 3-4 cm derinlikte ekim makinesi ile yapılmış, kullanılan tohum miktarı 5 kg/da olmuştur.

Deneme ‘‘Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller’’ deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde parsel ve blok kenarları 2 şer sıra kenar tesiriyle çevrelenerek blok ebadı  $5.6\text{m} \times 5.4\text{m} = 30.24 \text{ m}^2$ , parsel ebadı  $5.4\text{m} \times 2.4\text{m} = 12.96 \text{ m}^2$ , hasat (2 şer sıra üzerinden olmak üzere) parsel ebadı ise  $0.8\text{m} \times 5.0\text{m} = 4.0 \text{ m}^2$  olmuştur. Toplam deneme alanı 9 blok ve 27 adet parsel olmak üzere  $323.96 \text{ m}^2$ ’dir. Araştırmada, ana parsellere ekim zamanları, alt parsellere çeşitler tesadüfi olarak dağıtılmıştır.

Deneme 2006 üretim yılında kurulmuş ve ekim zamanları; 28 Mart, 27 Nisan ve 25 Mayıs olmuştur.

Bitkiler 3-4 yapraklı oldukları dönemde elle seyreltme yapılarak sıra üzeri mesafe 10 cm, sıra arası mesafe ise 5 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Parsellerde görülen yabancı otlar elle yapılan çapalama işlemleriyle yok edilmiştir. Deneme kuru şartlarda yürütülmüştür.

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiği dönemde 1. ekim zamanı 10 Temmuz 2006, 2. ekim zamanı 20 Temmuz 2006 ve 3. ekim zamanı 29 Temmuz 2006 tarihlerinde elle hasat edilmiştir.

#### **4.2.2. Araştırmada incelenen özellikler**

##### **4.2.2.1. Tohum Verimi (kg/da)**

Her parselde hasat alanından elde edilen temizlenmiş tohumlar tartılarak parsel verimleri dekara kg olarak çevrilmiştir.

##### **4.2.2.2. Bitki Boyu (cm)**

Parsellerden tesadüfen seçilen 8 bitkide kök boğazından bitkinin en uç kısmına kadar olan mesafe ölçülerek bitki boyu ‘‘cm’’ olarak bulunmuştur.

##### **4.2.2.3. Tablada Tohum Sayısı (adet)**

Parsellerden tesadüfen seçilen 8 bitkideki tablalarda tohumlar adet olarak belirlenmiştir.

#### 4.2.2.4.Bitki Başına Tabla Sayısı (adet)

Parsellerden tesadüfen seçilen 8 bitkideki tablalar adet olarak belirlenmiştir.

#### 4.2.2.5.Ham Yağ oranları (%)

Farklı ekim zamanlarına göre alınan 100'er gram tohum örneklerinin yağ oranları soxhlet cihazıyla “ % ” olarak tespit edilmiştir. Ham yağ oranları analizi, parsel başına yeterli miktarda tohum verimi elde edilemediğinden dolayı çeşit bazında ele alınarak yapılmıştır.

#### 4.2.2.6.Aspir Çeşitlerinin Yağ Asitleri Kompozisyonu

Remzibey, Dinçer, Yenice çeşitlerinden elde edilen yağlardan 30 ml alınarak yağ asit kompozisyonlarına TS 4664 EN ISO 5508 Nisan 1996 metodu ile “ % ” olarak bakılmıştır.

#### 4.2.2.7.Laboratuar Ortamında Biyodizel Üretimi

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyodizel Laboratuarında çeşitlerden elde edilen 1'er litrelik yağlar gerekli aşamalardan geçirildikten sonra biyodizel elde edilmiştir.

Biyodizel üretimi S.Ü. Ziraat Fakültesi Biyodizel Laboratuarında transesterifikasyon yöntemi ile yapılmıştır. Daha sonra aynı laboratuarda bulunan cihazlarla analizleri yapılmıştır.

Aspir tohumları çeşit altında toplanmış, biyodizel laboratuarında bulunan vidalı presle sıkılarak yağ elde edilmiştir. Çıkan yağ, partikül vs.den arındırmak için filtre işlemine tabi tutulmuştur.

Üretim işlemi aşağıdaki 7 aşamada gerçekleştirilmiştir.

1. 1 litre yağ behere konularak 50 °C'ye kadar ısıtılmıştır.
2. 200 mL metilalkol içerisine 3.5 gr katalizör madde (NaOH) katılarak Metoksit oluşturulmuştur.

3. 50 °C'ye ısıtılan yağın içerisine hazırlanan metoksit yavaş yavaş boşaltılıp 55 °C sıcaklıkta 1 saat reaksiyonun gerçekleşmesi için karıştırılmıştır.
4. Reaksiyon süresi tamamlandıktan sonra dinlenmeye alınmış ve gliserinin dibine çökmesi beklenmiştir.
5. Beherin üst kısmından ham biyodizel alınarak yıkama işlemine geçilmiştir. Yıkamada saf su kullanılmış ve yıkama sisleme yöntemi ile yapılmıştır.
6. Biyodizelden daha yoğun olan yıkama suyunun çökmesi için 8 saat beklenmiş ve daha sonra yıkanan biyodizel kurutmaya alınmıştır.
7. Kurutma işlemi için sıcaklığın 120 °C'de 2 saat su buharının çıkması beklenmiştir. Soğuma işleminden sonra üretimi biten biyodizelin yakıt analizleri işlemine geçilmiştir.

#### **4.2.2.8.Biyodizel Kalite Kontrol Deneyleri**

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyodizel Laboratuvarında çeşitlerden elde edilen 1'er litrelik biyodizellerin; yoğunluk ( $\text{kg}^3/\text{m}$ ), kinematik viskozite değerleri ( $\text{mm}^2/\text{s}$ ), parlama noktası ( °C), bakır-çubuk korozyon ( 50 °C'de 3h), ısı değeri (cal/gr), su içeriği (ppm) ve pH değerleri incelenmiştir.

##### **4.2.2.8.1.Kalite Kontrol Deneyleri**

Kalite Kontrol Değerleri TS EN 14214 standartlarına göre ölçümü yapılmıştır.

##### Kinematik Viskozite Değerinin Ölçülmesi

Kinematik Viskozite, biyodizelin karakteristik özelliğidir. Yüksek viskozite yakıtın fakir atomizasyonuna, kötü yanmaya, enjektörlerin tıkanmasına, segmanlarda karbon birikmesine ve yağlama yağının bozulmasına sebep olmaktadır (Karaosmanoğlu ve ark.1996).Yüksek viskozite pompalanabilmeyi ve enjektörlerin püskürtmesini azaltır. Biyodizelin viskozite değeri 40 °C de 3.5- 6  $\text{mm}^2/\text{s}$  arasında değişmektedir.

##### Yoğunluk

Biyodizelin hammadde olan yağa göre yoğunluğu düşmekte ve motorinin yoğunluk seviyesine inebilmektedir.

### Parlama Noktası

Yakıtların risk sınıflamasında çok önemlidir. Taşıma ve depolama için parlama noktasının yüksek olması istenir.

Biyodizelin emisyon değerlerinin olumlu olması yanında, özellikle parlama noktasının yüksekliğinden kaynaklanan Tehlikeli Madde olmama özelliği de önemlidir. Avrupa Birliğinin ilgili normlarına göre, biyodizel Tehlikeli Madde kapsamında yer almamaktadır.

### Isıl Değeri

Isıl değeri motorun optimum çalışması için önemli yakıt kalitesi kriteridir.

### Su İçeriği

Yakıtların belli oranda su içermeleri motor için bir dezavantaj olmamakla birlikte yüksek basınçlı enjeksiyon sistemlerinde enjektör sisteminde bölgesel çürümelere sebep olabilir.

### pH Değeri

Bazik değer, biyodizel eldesi esnasında köpürmeye yol açacağından, asidik değer motor parçalarını aşındıracağından, biyodizel pH değerinin nötr yada nötre yakın olması istenir.

### Soğukta Filtre Tıkanması

Dizel motor yakıtları için yapılan önemli testlerden birisi, soğukta filtre tıkanma noktasıdır. Bu özellik bilhassa soğuk şartlarda dizel motorlar için hayati önem taşımaktadır. IP309/80, DIN EN 116'da belirlenen standart yöntemlerle belirlenmektedir. Soğukta filtre tıkanma noktası (SFTN-CFFP),DIN normunda max olarak 15 Nisan- 30 Eylül arasında 0 °C,1Ekim-15Kasım arasında -10 °C,16 Kasım-28 Şubat arasında -20 °C,1 Mart- 14 Nisan içinde -10 °C olarak verilmektedir.

### İyot Sayısı

Yağın toplam doymamışlığının bir ölçüsü olan, iyot sayısı bitkisel yağların özelliği ve çift bağ sayısına göre değişmektedir. Yüksek iyot sayılı yakıtlar enjektör deliklerinde tıkanmalara veya yanma odasında polimerleşmeye ve hasara sebep olabilmektedir.

Çizelge 4.2.2.8.1.1. TS EN 14214 Standartlar

Özellikler	Birim	Limitler		Test Yöntemi
		Enaz	Ençok	
Ester içeriği	%(m/m)	96.5		pr EN14103
Yoğunluk 15 °C'de	kg/m <sup>3</sup>	860	900	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viskozite 40 °C'de	mm <sup>2</sup> /s	3.5	5.0	EN ISO 3104
Parlama noktası	°C	101	-	ISO/CD 3679
Kükürt içeriği	mg/kg	-	10.0	
Karbon kalıntısı(% 10 damıtma artığı)	%(m/m)	-	0.3	EN ISO 10370
Setan sayısı		51.0		EN ISO 5165
Kül içeriği	% (m/m)	-	0.02	ISO 3987
Su içeriği	mg/kg	-	500	EN ISO 12937
Toplam kirlilik	mg/kg		24	EN 12662
Bakır çubuk korozyonu 50 °C'de 3h	Derecelendirme		Sınıf 1	EN ISO 2160
Oksidasyon dengesi 110 °C'de	h	6.0	-	pr EN 14112
Asit değeri	mgKOH/g		0.5	pr EN 14104
İyot sayısı	g iyot/100 g		120	Pr EN 14111
Linolik asit				
Metil ester	%(m/m)		12	pr EN 14103
Çokludoymamış (>=4 çift bağ) metil ester	%(m/m)		1	
Metanol İçeriği	%(m/m)		0.2	pr EN 14105
Monoglisericid içeriği	%(m/m)		0.8	pr EN 14105
Diglisericid içeriği	%(m/m)		0.2	pr EN 14105
Triglisericid içeriği	%(m/m)		0.2	pr EN 14105
Serbest gliserol	%(m/m)		0.02	pr EN 14105 pr EN 14106
Toplam gliserol	%(m/m)		0.25	pr EN 14105
Alkali metaller(Na+K)	mg/kg		5.0	pr EN 14108 pr EN 14109
Fosfor içeriği	mg/kg		4.0	pr EN 14107



### 4.2.3. İstatistikî Analiz ve Değerlendirmeler

Araştırmada elde edilen değerler “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre JUMP 5.1 istatistik programında varyans analizine tabii tutulmuş, F testi yapılarak belirlenen farklılıklar “LSD” önem testine göre gruplandırılmıştır.

### 4.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Farklı ekim zamanlarında aspir çeşitlerinin bazı tarımsal özellikleri ve biyodizel kalitesini belirlemek amacıyla bu araştırma, 2006 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Haymana Deneme Tarlasında yürütülmüştür.

#### 4.3.1. İklim Özellikleri

Haymana İlçesinde denemenin yürütüldüğü yıla (2006) ve uzun yıllar (1985-2006) ortalamalarına ait önemli iklim değerleri Çizelge 4.3.1.1 ' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.1.1.'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, Mart ayı iklim değerlerinin, uzun yıllar ortalamasına yakın olduğu, ancak Nisan ayında yağışın artış gösterdiği ortadadır. Mayıs ayında ise ekim yapılan aylar içerisinde en düşük yağışın düşmesi ve ekimin oldukça gecikmesi sonucunda ciddi verim kaybı gözlenmiştir.

**Çizelge 4.3.1.1.** Ankara İli Haymana İlçesinde Aspir Yetiştirme Dönemi (Mart-Temmuz) İçerisinde 2006 Yılı İle Uzun Yıllar (1985- 2006) Ortalamasına Ait Bazı İklim Değerleri

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Ort. Nispi Nem (%)	
	2006	U.Y.	2006	U.Y.	2006	U.Y.
<b>Mart</b>	33.2	31.6	-2.0	3.4	74.0	78.1
<b>Nisan</b>	53.2	39.5	11.4	8.7	60.0	77.7
<b>Mayıs</b>	37.0	45.0	12.5	12.9	73.5	74.1
<b>Haziran</b>	51.2	25.5	19.1	17.6	57.0	70.8
<b>Temmuz</b>	1.6	10.9	20.8	20.9	48.6	65.3
<b>Ortalama</b>	-	-	12.3	12.7	62.6	73.2
<b>Toplam</b>	176.2	152.5	-	-	-	-

\*Veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden Alınmıştır.

### 4.3.2. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı deneme alanından toprak örnekleri alınmış, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Agronomi Laboratuvarında analiz yapılmıştır. Çizelge 4.3.2.1. incelendiğinde deneme toprağının özelliklerinin; alkali karakterli, tuzluluk problemi olmayan, kireç içeriği yüksek, düşük seviyede organik madde içeren, besin elementlerince fakir karakterli olduğu, toprak bünye sınıfı Killi-Siltli-Kumlu olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.3.2.1.** Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri\*

<b>E.C25 °C (mmhos/cm)</b>	<b>Azot (%)</b>	<b>pH</b>	<b>Fosfor (%)</b>	<b>Özgül Ağırlık</b>	<b>Organik Madde(%)</b>	<b>Kireç (%)</b>	<b>Silt (%)</b>	<b>Kil (%)</b>	<b>Kum (%)</b>
2.00	0.0055	7.9	1.60	2.50	1.50	24.00	28.7	47.30	24.00

\*Toprak Analizleri Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Agronomi Laboratuvarında Yapılmıştır.

## 5.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Haymana ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aspir çeşitlerinin bazı tarımsal özellikleri incelenmiş, elde edilen sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir.

### 5.1.Tohum Verimi (kg/da)

Aspir çeşitlerinin farklı ekim zamanlarında tespit edilen tohum verimlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 5.1.1.'de, ekim zamanlarının verimlere ait "LSD" gruplandırılması Çizelge 5.1.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 5.1.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Tohum Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	26	----	----
Blok	2	176.037	0.6684
Ekim Zamanı (A)	2	24910.815	94.5847**
Çeşit (B)	2	237.481	0.9017
AxB İnt.	4	133.037	0.5051
Hata	16	263.370	---

(\*\*) İşaretli F değerine göre işlemler arasındaki farklar %1 ihtimal sınırına göre önemlidir.

Yapılan bu çalışmada, tohum verimi açısından ekim zamanları istatistikî olarak %1 önem seviyesine göre önemli olurken ( $F= 95.5847^{**}$ ), çeşit ve çeşit x ekim zamanı etkileşimi önemsiz olmuştur.

**Çizelge 5.1.2. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler ve "LSD" Gruplandırması**

	Dinçer	Remzibey	Yenice	Ortalama
1.Ekim Zamanı	111.00	113.67	93.67	106.11a**
2. Ekim Zamanı	13.33	26.33	17.33	19.00b
3.Ekim Zamanı	14.00	11.00	9.33	11.44b
Ortalama	46.11	50.33	40.11	45.52

LSD (Ekim Zamanı): 22.34

LSD testi sonucuna göre ekim zamanları iki farklı grup oluşturmaktadır. En yüksek verim beklendiği gibi 1. ekim zamanında (a) olmuş, 2. ve 3. ekim zamanları da birbirine yakın değerler vererek 2. grupta (b) yer almıştır. Verimler ekim zamanı ve çeşitlere göre 11.44 -106.11 kg/da arasında değişmiş, ortalama 45.52 kg/da olmuştur.

Bu konuda yapılan araştırmalarda Öztürk (1994), Konya ekolojik şartlarında çeşit adayı ve popölasyon olmak üzere 6 aspir numunesi kullanmış, tüm çeşitlerin tohum verimi ortalaması 147- 208 kg/da arasında olmuştur. Balcı ve ark.(2006) Orta Anadolu'da kuru şartlarda aspir tohum verimini 161- 325 kg/da, sulu şartlarda ise 280- 563 kg/da arasında değiştiği bulmuşlardır. Bayramin ve Bayramin (2007), İç Anadolu şartlarında kuru tarım alanlarında, verimin 38-168 kg/da arasında değiştiğini, Ankara da ise 106 kg/da olduğunun tespit etmişlerdir.

Bu sonuç bizim araştırmamızda 1.ekim zamanında elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Bayramin ve Bayramin (2007)'e göre, İç Anadolu'da yıllık yağışın yetersiz ve mevsimlere göre dağılımlının düzensiz oluşu, bölgenin en önemli ekolojik özelliği olarak ortaya çıkmaktadır. laşan (1970)'a göre, ülkemizde yörelere ve yıllara göre 260- 750 mm arasında değişen yıllık yağışın önemli bir bölümü kış (%35) ve ilkbahar (%34)'da alınmakta, yaz süresince sıcak ve kurak hava egemen olmaktadır.

Sonuçta Orta Anadolu şartlarında yapılacak aspir üretiminde tohum verimi bakımından ekimin oldukça erken (Mart ayı) yapılmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

## 5.2.Bitki Boyu (cm)

Araştırmada tablada ekim zamanlarında tespit edilen bitki boylarına ait varyans analiz tablosu izelge 5.2.1.'de, ortalama değerler ve "LSD" gruplandırılması izelge 5.2.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 5.2.1. Aspir şitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Tablosu**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	26	----	----
Blok	2	14.815	0.1683
Ekim Zamanı (A)	2	1286.704	14.6178**
şit (B)	2	1928.037	21.9038**
AxB İnt.	4	509.981	5.7937**
Hata	16	88.023	---

(\*\*) İşaretili F değerine göre işlemler arasındaki farklar %1 ihtimal sınırına göre önemlidir.

Ankara koşullarında yürütülen bu çalışmada, bitki boyu açısından ekim zamanı, çeşit ve çeşit x ekim zamanı interaksyonu istatistiki olarak %1 önem seviyesine göre önemli olmuştur (Çizelge 5.2.1; sırasıyla F= 14.6178\*\*, 21.9038\*\*, 5.7937\*\*)

**Çizelge 5.2.2. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Bitki Boyuna Ait Ortalama Değerler ve “LSD” Gruplandırması**

	<b>Dinçer</b>	<b>Remzibey</b>	<b>Yenice</b>	<b>Ortalama</b>
<b>1. Ekim Zamanı</b>	57.67bc**	100.33a	57.67bc	71.89a**
<b>2. Ekim Zamanı</b>	47.67cd	73.67b	36.00d	52.44b
<b>3. Ekim Zamanı</b>	52.00cd	50.33cd	48.00cd	50.11b
<b>Ortalama</b>	52.44b**	74.78a	47.22b	58.15

LSD (Ekim Zamanı): 12.92, LSD (Çeşit): 12.92, LSD (Ekim Zamanı x Çeşit İnt.): 22.37

LSD testi sonucuna göre bitki boyları iki farklı istatistikî grup oluşturmaktadır. En yüksek bitki boyu, 1. ekim zamanında (a) olmuş, 2. ve 3. ekim zamanları da birbirine yakın değerler vererek 2. grupta (b) yer almışlardır. Araştırma sonucuna göre bitki boyları ekim zamanına göre 50.11 -71.89 cm arasında değişmiş, ortalama 58.15 cm bulunmuştur.

Çalışmada, ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek bitki boyu 100.33 cm ile Remzibey çeşidinin 1. ekim zamanından, en düşük ise Yenice çeşidinin 2. ekim zamanından (36.00 cm) elde edilmiştir.

Bu konuda yapılan araştırmalarda Eren (2000), Ankara şartlarında, kışlık ekim uygulamalarında, aspir çeşitlerinden, en yüksek bitki boyunu 119.775 cm olarak Yenice 5- 38 çeşidinden elde etmiştir. Bu sonuç bizim denememizle farklılık göstermektedir diyebiliriz. Akınerdem ve ark. (2001) tarafından yapılan denemede Konya kıraç koşullarında 3 adet aspir çeşidi (Dinçer, Yenice, Remzibey) arasında en yüksek bitki boyunu 92.15 cm ile Yenice çeşidinden elde etmişlerdir.

### **5.3. Tablada Tohum Sayısı (adet)**

Aspir çeşitlerinde farklı ekim zamanlarında tespit edilen tablada tohum sayısına ait varyans analiz tablosu Çizelge 5.3.1.'de, ortalama değerler ve “LSD” gruplandırılması Çizelge 5.3.2.'de, verilmiştir.

**Çizelge 5.3.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Tablada Tohum Sayısına Ait Varyans Analiz Tablosu**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	26	----	----
Blok	2	173.037	1.8263
Ekim Zamanı (A)	2	210.259	2.2192
Çeşit (B)	2	1556.926	16.4327**
AxB İnt.	4	333.537	3.5204
Hata	16	94.745	---

(\*\*) İşaretli F değerine göre işlemler arasındaki farklar %1 ihtimal sınırına göre önemlidir.

Çalışma sonucunda, tablada tohum sayısı bakımından çeşit %1 önem seviyesinde önemli olurken, ekim zamanı ve ekim zamanı x çeşit interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5.3.1).

**Çizelge 5.3.2. Aspir Çeşitlerinde Tespit Edilen Tablada Tohum Sayısına Ait Ortalama Değerler ve “LSD” Gruplandırması**

	Dinçer	Remzibey	Yenice	Ortalama
1.Ekim Zamanı	38.33	41.67	37.67	39.22
2. Ekim Zamanı	19.67	61.00	22.67	34.44
3.Ekim Zamanı	19.67	46.00	23.00	29.56
<b>Ortalama</b>	25.89b**	49.56a	27.78b	34.41

LSD (Çeşit): 13.40

Yapılan LSD testi sonucuna göre tablada tohum sayıları iki farklı grup oluşturmaktadır. Araştırma sonucuna göre tabladaki tohum sayısı çeşitlere göre 29.56- 39.22 adet arasında değişmiş, ortalama 34.41 adet olarak bulunmuştur. En yüksek tablada tohum sayısı, Remzibey çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla Dinçer ve Yenice çeşitleri izlemiştir.

Bu konuda yapılan araştırmada Akınerdem ve ark. (2001), Konya kıraç koşullarında 3 adet aspir çeşidi Dinçer, Yenice, Remzibey kullanılarak tablada ortalama tohum sayısını 35.85- 44.25 adet olarak bulmuşlardır. Bu sonuç bizim denememizle benzerlik göstermektedir.

#### 5.4.Bitki Başına Tabla Sayısı (adet)

Farklı ekim zamanlarında aspir çeşitlerinde tespit edilen bitki başına tabla sayısına ait varyans analiz tablosu 5.4.1.'de, ekim ortalama değerler ve "LSD" gruplandırılması Çizelge 5.4.2.'de, verilmiştir.

**Çizelge 5.4.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Bitki Başına Tabla Sayısına Ait Varyans Analiz Tablosu**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	26	----	----
Blok	2	15.815	2.2926
Ekim Zamanı (A)	2	507.370	73.5517**
Çeşit (B)	2	11.704	1.6966
AxB İnt.	4	1.593	0.2309
Hata	16	6.898	---

(\*\*) İşaretili F değerine göre işlemler arasındaki farklar %1 ihtimal sınırına göre önemlidir.

Yürütülen bu çalışmada, bitki başına tabla sayısı açısından ekim zamanları istatistiki olarak %1 önem seviyesine göre önemli çıkarken (F=73.5517\*\*), çeşit ve çeşit x ekim zamanı etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 5.4.1).

**Çizelge 5.4.2. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Bitki Başına Tabla Sayısına Ait Ortalama Değerler ve "LSD" Gruplandırması**

	Dinçer	Remzibey	Yenice	Ortalama
1.Ekim Zamanı	17.67	20.33	19.00	19.00a**
2. Ekim Zamanı	6.33	9.00	6.00	7.11b
3.Ekim Zamanı	4.33	5.67	5.33	5.11b
Ortalama	9.44	11.67	10.11	10.41

LSD (Ekim Zamanı): 3.616

LSD testi sonucuna göre tabla sayıları iki farklı grup oluşturmaktadır. En yüksek tabla sayısı 1.ekim zamanında (a) olmuş, 2. ve 3. ekim zamanları da birbirine yakın değerler (b) vermiştir. Araştırma sonucuna göre tabla sayıları 5.11-19.00 adet/bitki arasında değişmiş, ortalama 10.41 adet/bitki olmuştur.

Bu konuda yapılan araştırmalarda Eren (2000-2001), Ankara şartlarında kışlık ve yazlık olmak üzere iki farklı ekim zamanında üç aspir çeşidi (Oleicleed, Yenice, Dinçer) kullanmış, bitki başına en yüksek tabla sayısı 17.675 adet olarak, kışlık ekimde elde etmiştir. Balcı ve ark.(2006) tarafından, kuru şartlarda yürütülen

denemede bitkide tabla sayısını 21.2- 35.7 adet arasında, sulu şartlarda ise 23.6- 31.9 adet arasında bulunmuştur. Bu sonuç, bizim denememizle farklılık göstermektedir diyebiliriz.

### 5.5. Ham Yağ Oranları (%)

Farklı ekim Zamanlarına Ait Ham Yağ Oranları (%) Çizelge 5.5.1'de verilmiştir.

**Çizelge 5.5.1. Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Ham Yağ Oranları (%)\***

Ekim Zamanları	Çeşit Adı	Ham Yağ Oranı (%)
1.Ekim Zamanı	Remzibey	25.3
	Yenice	19.0
	Diñçer	22.4
2.Ekim Zamanı	Remzibey	20.0
	Yenice	17.9
	Diñçer	18.4
3.Ekim Zamanı	Remzibey	21.5
	Yenice	22.1
	Diñçer	23.6

\*Yağ Analizleri Konya Ticaret Borsasında Yapılmıştır.

Denememizde en yüksek ham yağ oranı % 25.3 ile 1.ekim zamanında Remzibey çeşidinden, en düşük yağ oranı ise % 17.9 ile 2.ekim zamanında Yenice çeşidinden elde edilmiştir.

Bu konuda yapılan araştırmalarda Akınerdem ve ark.(2001), Konya kıraç koşullarında 3 adet aspir çeşidi Diñçer, Yenice, Remzibey kullanarak yaptıkları çalışmada, en yüksek ham yağ oranını %22.60 ile Remzibey çeşidinden elde etmişlerdir. Bu sonuç bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir diyebiliriz. Balcı



ve ark.(2006), kuru verim denemelerinde en düşük yağ oranını % 26.9, sulu koşullarda ise %26.6 olarak belirtmişlerdir.

### 5.6.Aspir Çeşitleri Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)

Aspir bitkisinin mevcut üç çeşidi (Dinçer, Yenice ve Remzibey) ait yağ asitleri kompozisyonu Çizelge 5.6.1’de verilmiştir.

**Çizelge 5.6.1.Aspir Çeşitleri Yağ Asitleri Kompozisyonu\***

Yağ asitleri (Kütlece%)	Aspir yağı yüksek oleik asit	Dinçer aspir yağı	Yenice aspir yağı	Remzibey aspir yağı
<b>C18:1 Oleik a.</b>	(70.0- 83.7)	11.96	12.25	37.18
<b>C18:2 Linoleik a.</b>	(9.0- 19.9)	77.02	72.98	48.50
<b>C18:0 Stearik a.</b>	(1.5- 2.4)	2.11	2.15	2.27
<b>C16:0 Palmitik a.</b>	(3.6- 6.0)	5.85	6.12	6.17

\*Analiz Konya İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğünde Yapılmıştır.

Ladd ve ark. (1996), farklı aspir çeşitlerinin tohumlarındaki linoleik asit oranının soğuk iklimde daha yüksek, oleik asit oranının ise sıcak iklimde daha yüksek çıktığını saptamıştır. Karaca ve Aytaç (2006), yaptıkları denemede üç aspir çeşidi kullanarak, ekim tarihlerinin gecikmesiyle oleik asit, palmitik asit ve stearik asit oranlarının azaldığını, linoleik asit oranının arttığını tespit etmişlerdir. Araştırmada en yüksek linoleik asit içeriği (%66.79) ve en düşük oleik asit (% 21.3) Yenice çeşidinden elde edilmiştir. 5-154-2 çeşidinin en yüksek oleik asit (%51.4) ve en düşük linoleik asit (%38.0) içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmamızda ise, aspir çeşitlerinde yağ asitleri kompozisyonunda kurak iklim şartlarına ve geç ekime bağlı olarak linoleik asit miktarının arttığı, oleik asit değerinin azaldığı, palmitik asit ve stearik asit değerinin normal değerlere yakın olduğu görülmektedir. Yağ asit değerleri bakımından üç çeşidimizi karşılaştırdığımızda oleik asit miktarının Remzibey çeşidinde daha yüksek, linoleik asit miktarının daha düşük olduğu belirlenmiştir.

## 5.8.Bulgular

Aspir bitkisinin mevcut üç çeşidine ait kalite kontrol değerleri Çizelge 5.8.1’de verilmiştir. TS EN 14214 Standartları ise EK-1’de verilmektedir.

**Çizelge 5.8.1. Çeşitlere Ait Bazı Biyodizel Kalite Kontrol Değerleri\***

	ÇEŞİTLER				
	TS-EN 14214		YENİCE	DİNÇER	REMZİBEY
	Limitler				
	En az	En çok			
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	860	900	892	889	888
Kinematik Viskozite Değeri (mm <sup>2</sup> /s)	3.5	5.0	4.63	4.60	4.99
Bakır-Çubuk Korozyon	Sınıf 1		1a	1a	1a
Isıl Değeri (cal/gr)	-	-	9500	9403	9343
Su İçeriği (ppm)	-	500	287.24	453	211.7
pH Değeri	-	-	6.5	7	7
Soğuk Filtre Tıkama Noktası	-	-	-1	-1	-1
İyot Sayısı (g iyot/100 g)	-	120	117	128	103

\*Analiz Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyodizel Üretim Laboratuvarında yapılmıştır.

Bu konuda yapılan araştırmalarda Öğüt ve ark.(2007) tarafından, Dinçer ve Remzibey-05 tohumları kullanılarak yağ elde edilmiş, bu yağların biyodizelleri ve motorin ile karşılaştırmaları yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, Dinçer ve Remzibey çeşitlerinin ısıl değerleri sırasıyla; 9332 cal/gr ve 9167 cal/gr olarak bulunmuştur. Her iki çeşit içinde bulunan değerler, çalışmamızda elde ettiğimiz değerlere yakın sonuçlar vermiştir diyebiliriz. Erol (2006), Remzibey ve Dinçer çeşitlerinin biyodizel değerlerini karşılaştırmış, her iki çeşitte de yoğunluk değerini 882 kg/m<sup>3</sup> olarak tespit etmiştir. Elde edilen bu sonuç, çalışmamızla benzerlikler göstermektedir diyebiliriz.

İyot sayılarına Yenice çeşidi 117, Dinçer çeşidi 128 ve Remzibey çeşidi 103 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre Dinçer çeşidinin TS 14214 standardına uygun olmadığı görülmektedir. Diğer iki çeşidin (Yenice ve Remzibey) uygun olduğu görülmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, yerli aspir çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının bazı tarımsal özellikler ve biyodizel kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Deneme Tarlasında 2006 yılında kuru şartlarda yürütülmüştür. Konular 3 çeşit (Yenice, Dinçer ve Remzibey) ve 3 ekim zamanı (28 Mart, 27 Nisan ve 25 Mayıs) olarak ele alınmıştır.

Araştırma sonucunda, çeşitlerden elde edilen biyodizeller benzer sonuçlar vermesine rağmen, parlama noktası dikkate alındığında Dinçer çeşidi, yağ oranı ve oleik asit özellikleri bakımından Remzibey çeşidi önerilebilir.

Çalışmamız sonucunda aspir bitkisinin her üç çeşidinde de TS EN 14214 standartlarına uygun biyodizel üretimi yapılabilir sonucu elde edilmiştir.

Aspir bitkisinde gözlenen bazı tarımsal özellikler ve biyodizel kalitesi göz önüne alındığında, Orta Anadolu şartlarında Mart ayı ekimlerinde Remzibey çeşidinin kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılabilir.

Biyodizelerde yağ asitleri bileşimleri çeşitlere bağlı olarak önemli derecede değişmiş, Yenice'de oleik asit %12.34, linoleik asit %73.66, palmitik asit % 6.29, stearik asit %2.15, Dinçer'de oleik asit %12.16, linoleik asit %76.90, palmitik asit %6.04, stearik asit %2.16 değerlerindedir. Remzibey çeşidinde oleik asit % 38.18, linoleik asit % 48.60, palmitik asit % 6.05, stearik asit % 2.23 olarak bulunmuştur.

TS EN 14214 biyodizel standardına göre yapılan kalite kontrollerinde yüksek kaliteli biyodizel üretimi amaçlandığı durumlarda Remzibey çeşidinin materyal olarak kullanılması önerilebilir.

## KAYNAKLAR

- Anonymous- 2007. www.fao.org
- Akdeniz,D.,2008. Yağlı Bitkilerin Önemi ve Biyodizel Üretimindeki Yeri. Türk Tarım. Sayı:184.ISSN: 1303-2364.
- Akınerdem,F.,Bayraktar,N.,Ada,R., Öztürk,Ö.,2001. Konya Koşullarında Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının İncelenmesi. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu,28-31 Mayıs 2007, sayfa: 198 Samsun.
- Babaoğlu,M.,2005a. Aspir ve Tarımı. <http://www.ttae.gov.tr>
- Babaoğlu,M.,2005b. Dünya’da ve Türkiye’de Aspir Bitkisi’nin Tarihi, Kullanım Alanları ve Önemi. [http://www.ttae.gov.tr/mak\\_alt.htm](http://www.ttae.gov.tr/mak_alt.htm)
- Balcı,A.,Camcı,H.,Koşar,F.,Şentürk,Ş., 2006. Kuru ve Sulu Koşullarda Yetiştirilen Bazı Aspir Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, sayfa: 331 Samsun.
- Baydar,H.,Erbaş,S.,2001. Türkiye’de Yemelik Yağ ve Biyodizel Üretimine Uygun Aspir Islahı. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu,28-31 Mayıs 2007 sayfa:323, Samsun.
- Baydar,H.,Turgut,İ.,1999. Yağlı Tohumlu Bitkilerde Yağ Asitleri Kompozisyonunun Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklere ve Ekolojik Bölgelere Göre Değişimi. Tr.j.of Agriculture and Forestry (23):1,81 -86.
- Baydar,H.,Yüce,S.,1996. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Çiçeklenme İntervalleri, Tabla Çiçeklenme Tarihi ve Tabla Pozisyon Etkisi ile Fitohormonların Bu Özellikler Üzerine Etkileri. Tr.J.of Agriculture and Forestry 20(3):259-266.
- Bayramın,S.,Bayramın,İ.,2007. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Tarımının Önemi ve İç Anadolu Bölgesinde Potansiyel Ekim Alanları. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007 sayfa:222, Samsun.
- Bergman,J.W.,Flynn,C.R.,2001. High Oleic Safflower as a Diesel Fuel Extender-A. Potential New Market Montana Safflower. 5 th Int.Saffl. Conf.pp:289-294.
- Capurso,A.,1997. Biological Effects of Safflower Oil İn Animals.Potential Use in Human Diet .Pages 335- 338.

- Coşkun,B., 2006. Biyodizelin Hayvan Beslenmesindeki Rolü, Biyoyakıt Dünyası Dergisi, Ankara, ISSN: 1306- 9373
- Çamaş,N.,Çırak,C.,Esendal,E.,2005. Kuzey Türkiye Şartlarında Yetiştirilen Aspirin (*Carthamus tinctorius* L.) Tohum Verimi, Yağ Oranı ve Yağ Asit Kompozisyonu, OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 98-104
- Çölaşan,Ü.E.,1970. Türkiye’de İklim Kılavuzu. Ongun Kardeşler Matbaası. Ankara
- Eren,K.,2000 Ankara Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Kışlık ve Yazlık Olarak Yetiştirilmesinin Verim ve Verim Öğeleri ile Kalite Üzerine Etkileri. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Erol,A.,2006. Değişik Yağlardan Elde Edilen Biyodizellerin Karşılaştırılması.Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, s.25
- Eser,V.,Sarsu,F.,Altunkayaş,M.,2008. Alternatif Enerji Kaynağı. Türk Tarım sayı:184. ISSN: 1303- 2364.
- Geçgel,Ü.,2002. Değişik Ekim ve Hasat Dönemlerinin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Yağının Bazı Fiziksel Kimyasal ve Oksidatif Özellikleri Üzerine Etkileri. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- İlisulu,K.,1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitapevi, İstanbul.
- Karaca,E.,Aytaç,S.,2006. Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etki Eden Faktörler. Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 123-131.
- Kıllı,F.,Küçükler,A.,2004. Farklı Ekim Zamanı ve Potasyum Uygulamasının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Tohum Verimi ve Bitkisel Özelliklere Etkisi. KSÜ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.
- Kıllı,F., 2007. Gıda ve Yakıt Amaçlı Kolza ve Aspir Üretim Potansiyeli ve Bazı Yağlı Tohumlu Bitkilerin Yakıtla İlişkili Önemli Özellikleri. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, sayfa : 40 Samsun.
- Lajara,J.R.,Diaz,U.,Quidello,R.D.,1990. Definite in fluence of Location and Climatic Conditions on the Fatty Acid Composition of Sunflower Seed oil. Journal American Oil Chemistry, 67(10):618-623.
- Muralidharudu,Y.,Sujatha,M.,Singh,M.,1993. Extent of Variation in Seed Oil Content and Fatty Acid Composition of Cultivated and Two Closely

Related Wild Species of Safflower. International Safflower Conference, 239-245, June 14-18, Beijing, China.

- Öğüt,H.,Oğuz,H.,2006. Biyodizel: Üçüncü Milenyum Yakıtı. Nobel Yayın 2.Basım
- Öğüt,H., Eryılmaz,T., Oğuz.H., 2007. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinden Üretilen Biyodizelin Yakıt Özelliklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu,28-31 Mayıs 2007 sayfa: 11, Samsun.
- Özel,A., Demirbilek,T.,Çopur,O.,Gür,A.,1998 Harran Ovası Kuru Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Aspirin Taç Yaprak Verimi ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. HR.Ü.Z.F.Dergisi, 6(1-2):29-38
- Öztürk,Ö.,1994. Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Tespiti. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Samancı, B., Özkaynak, E., 2003. Effect of Planting Date on Seed Yield, Oil Content and Fatty Acid Composition of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars Grown in the Mediterranean Region of Turkey. J. Agronomy&Crop Science,(189):359-360.
- Uysal,N.,Baydar,H.,Erbaş,S.,2004. Isparta Popülasyonunda Geliştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(1):52-63, ISSN 1304-9984

### Aspir Çeşit Şekilleri



Şekil 1.1. Yenice Çeşidinin Tarla Görüntüsü, Kuru Çiçeği ve Tohumu.



Şekil 1.2. Dinçer Çeşidinin Tarla Görüntüsü, Kuru Çiçeği ve Tohumu.



**Şekil 1.3.** Remzibey Çeşidinin Tarla Görüntüsü, Kuru Çiçeği ve Tohumu.



**Şekil 2.1.**Aspir Tarlası





**Şekil 2.2.**Aspir Yağları



**Şekil 2.3.** Aspir Çeşitlerinin Ham Biyodizel+Gliserin Fazı



Şekil 3.1.Biyodizel +Yıkama Suyu



Şekil 3.2.Biyodizel

## ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Iğdır'da doğdum. İlk, Orta ve Lise eğitimimi Iğdır'da tamamladım. 2004 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun oldum. Aynı yıl S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda lisansüstü eğitimime başladım.