

**ISPARTA POPULASYONUNDAN GELİŞTİRİLEN  
ASPIR (*Carthamus tinctorius* L.) HATLARININ TARIMSAL  
VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Nimet UYSAL**

**Yüksek Lisans Tezi  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA, 2006**

**T. C.**  
**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ISPARTA POPULASYONUNDAN GELİŞTİRİLEN ASPİR (*Carthamus*  
*tinctorius* L.) HATLARININ TARIMSAL VE TEKNOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Nimet UYSAL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ISPARTA-2006**

**İÇİNDEKİLER**

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	iv
SİMGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLGİSİ	4
3. MATERYAL VE METOT	11
3.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri	11
3.2. Materyal	13
3.3. Metot	13
3.3. 1. Tarla denemeleri	13
3.3.2. Laboratuvar analizleri	14
3.3.2.1. Yağ analizi	14
3.3.2.2. Yağ asitleri analizi	14
3.3.2.3. Tokoferol analizi	15
3.4. İstatistiksel Değerlendirmeler	16
4 BULGULAR	18
4.1. Tarımsal Özellikler	18
4.1.1. Bitki boyu	19
4.1.2. Dal sayısı	19
4.1.3. Tabla sayısı	20
4.1.4. Tohum sayısı	20
4.1.5. 1000 tane ağırlığı	21
4.1.6. Kabuk oranı	21
4.1.7. Tohum verimi	22
4.1.8 Çiçek verimi	22
4.2. Teknolojik Özellikler	23
4.2.1. Yağ oranı	23
4.2.2. Yağ asitleri kompozisyonu	24
4.2.3. Tokoferol içeriği ve kompozisyonu	25
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	27
6. KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	38

## ÖZET

### ISPARTA POPULASYONUNDAN GELİŞTİRİLEN ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) HATLARININ TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde 2004 ve 2005 yıllarında yürütülen bu araştırmada, Gelendost ilçesinden toplanan aspir populasyonundan seçerek geliştirilen Gelendost aspir hatlarının (Gelendost-1 ve Gelendost-2) tarımsal ve teknolojik özellikleri standart çeşitlerle (Dinçer 5-118, Yenice 5-38 ve 5-154) karşılaştırılmıştır. Gelendost-1 turuncu çiçekli ve dikenli, Gelendost-2 turuncu çiçekli ve dikensiz bir hattır. Gelendost hatlarının tohum verimi kontrol çeşitlere göre daha düşük olmuştur. Özellikle bitki başına tabla sayısı, tabla başına tohum sayısı ve 1000 tane ağırlığı gibi en önemli verim komponentleri bakımından Gelendost hatları kontrol çeşitlerden daha düşük seviyede değerler vermiştir. Ancak bu hatların bitki boyu, dal sayısı ve kabuk oranı değerleri kontrol çeşitler ile benzerlik göstermiştir. En yüksek çiçek verimi 2004 yılında Gelendost-1 hattından ve 2005 yılında Yenice 5-38 çeşidinden elde edilmiştir. Gelendost hatları özellikle teknolojik özellikleri yönüyle yüksek performans sergilemişlerdir. Dikenli genotipler (5-154 ve Gelendost-1) dikensiz genotiplere (Dinçer 5-118, Yenice 5-38 ve Gelendost-2) göre daha yüksek yağ oranına sahip olmuşlardır. Gelendost-1 hattının ortalama yağ oranı %26.7 olarak saptanmış ve bu oran en yüksek yağ içeren çeşidin (5-154) oranına çok yakın bulunmuştur. Gelendost hatlarının linoleik asitce zengin, oleik asitce fakir bir yağ ürettikleri saptanmıştır. Her iki deneme yılında da en yüksek linoleik asit oranları (sırasıyla %81.6 ve %81.5) Yenice 5-38 çeşidinden elde edilmiş, onu sırasıyla %81.5 ve %80.2 ile Gelendost-2 hattı takip etmiştir. Aspir yağının toplam tokoferol içeriği 131.6 mg/100 g (Dinçer 5-118) ile 163.2 mg/100 g (Gelendost-1) arasında değişmiştir. Aspir yağında bulunan tokoferol komponentlerinden ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - ve  $\delta$ - tokoferoller) en önemlisinin  $\alpha$ -tokoferol olduğu belirlenmiştir. En yüksek  $\alpha$ -tokoferol içeriği 2004 yılında 149.5 mg/100 g ile 5-154 çeşidinin yağında ve 2005 yılında 159.6 mg/ 100 g ile Gelendost-1 hattının yağında bulunmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Aspir, *Carthamus tinctorius*, verim ve verim özellikleri, yağ asitleri ve tokoferol kompozisyonu

**ABSTRACT**  
**DETERMINATION OF AGRICULTURAL AND TECHNOLOGICAL**  
**PROPERTIES OF SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.) LINES**  
**DEVELOPED FROM ISPARTA POPULATION**

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) has been traditionally grown for vegetable oil sources in Isparta province. In this research conducted at Süleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in 2004 and 2005 years, agricultural and technological characteristics of Gelendost lines (Gelendost-1 and Gelendost-2) selected from Isparta safflower population were compared with control varieties (Dinçer 5-118, Yenice 5-38 and 5-154). Gelendost-1 was spiny and Gelendost-2 was spineless, and both had flowers with orange color. It was obtained that Gelendost lines gave lower seed yield than control varieties. Especially the most important yield components such as head number per plant, seed number per head and 1000 seed weight were under desirable levels in both Gelendost lines compared to control varieties. However, their plant height, branch number and husk ratio were similar to the control varieties. The highest flower yield was obtained from Gelendost-1 in 2004 and Yenice 5-38 in 2005. Gelendost lines showed in general high performance with technological properties. Spiny genotypes (5-154 and Gelendost-1) gave more oil percentages than that of spineless genotypes (Dinçer 5-118, Yenice 5-38 and Gelendost-2). Average oil content of Gelendost-1 was 26.7%, which was as high as the highest oil containing variety 5-154. Gelendost lines had a seed oil rich in linoleic acid and poor in oleic acid. Yenice 5-38 placed in the first rank for the highest linoleic acid content (81.6% and 81.5%, respectively) followed by Gelendost-2 (81.5% and 80.2%, respectively) in both trial years. Total tocopherol contents in safflower oil were between 131.6 mg/100 g in Dinçer 5-118 oil and 163.2 mg/100 g in Gelendost-1 oil. Tocopherol components were identified, namely, alpha-, beta-, and gamma-tocopherols in safflower oil. It was determined that the major tocopherol component was  $\alpha$ -tocopherol. The highest  $\alpha$ -tocopherol content was 149.5 mg/100 g in 5-154 in 2004 and 159.6 mg/100 g in Gelendost-1 in 2005.

**KEY WORDS:** Safflower, *Carthamus tinctorius*, yield and yield components, oil and tocopherol composition

## ÖNSÖZ

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), tohumlarından elde edilen yüksek kalitedeki yağı ve kurak bölgelere olan yüksek uyumu nedeniyle dünyada önemi hızla artan değerli bir yağ bitkisidir. Ancak, Türkiye’de aspir bitkisi yeterince tanınmadığı ve önemi yeterince kavranmadığı için malesef bugüne kadar tarımında önemli bir gelişme yaşanmamıştır. Isparta yöresi, aspir tarımı için son derece uygun koşullara sahiptir. Bu nedenle Isparta ili Türkiye’nin geleneksel aspir tarımının yapıldığı birkaç ilden birisi olma özelliğini sürdürmektedir. Ancak Isparta yöresinde kültürü yapılan aspir çeşitleri ıslah edilmiş modern çeşitler olmayıp, populasyon halinde çok geniş fenotipik varyasyon barındıran yerel çeşit özelliğine sahiptirler. Barındırdığı zengin genetik çeşitlilik nedeniyle Gelendost aspir populasyonundan Danışman Hocam Sayın Doç.Dr. Hasan BAYDAR tarafından biri dikenli (Gelendost-1) ve diğeri dikensiz (Gelendost-2) olmak üzere iki hat geliştirilmiştir. Bu araştırma; bu yeni iki hattın tarımsal ve teknolojik özelliklerini belirlemek, her geçen yıl bitkisel yağ açığı büyüyen Türkiye’de özellikle kurak ve yarı kurak tarım alanları için alternatif bir yağ bitkisi olarak düşünülen aspirin gelişmesine katkıda bulunmak amacıyla yürütülmüştür.

Bu çalışmaya beni yönlendiren, çalışmamın gerçekleşmesi için gerekli ortamın hazırlanmasında, sonuca ulaşmasında ve karşılaşılan güçlüklerin aşılmasında yardımlarını esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Hasan BAYDAR’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu araştırmayı mali yönden destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı’na, ayrıca çalışmalarım sırasında benden desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyelerine ve başta Araş.Gör. Sabri ERBAŞ olmak üzere tüm Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim. Bugüne kadar maddi ve manevi yönden destek sağlayan ve varlıkları ile hep yanımda olan fedakar aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Nimet UYSAL

**SİMGELER DİZİNİ**

GC	:	Gaz Kromatografisi
HPLC	:	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
C16:0	:	Palmitik asit
C18:0	:	Stearik asit
C18:1	:	Oleik asit
C18:2	:	Linoleik asit
$\alpha$ - tokoferol	:	Alfa-tokoferol
$\beta$ - tokoferol	:	Beta tokoferol
$\gamma$ - tokoferol	:	Gamma tokoferol
$\delta$ - tokoferol	:	Delta tokoferol

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Aspir yağının GC ile elde edilmiş yağ asitleri kromatogramı	15
Şekil 3.2. Aspir yağında HPLC ile elde edilmiş tokoferol kromatogramı	16
Şekil 3.3. Araştırmada kullanılan aspir çeşit ve hatlarının tabla görünüşleri	17
Şekil 3.4. Deneme parsellerinin hasat döneminde görünüşü	17



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Isparta ilinin deneme yıllarına ilişkin aylık ortalama iklim verileri	11
Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen tarımsal özelliklere ilişkin varyans analizi	18
Çizelge 4.2. Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin bitki boyu ve dal sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları	19
Çizelge 4.3. Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin tabla sayısı ve tohum sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları	20
Çizelge 4.4. Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin 1000 tane ağırlığı ve kabuk oranı ortalamaları ve Duncan testi önemlilik (%5) grupları	21
Çizelge 4.5. Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin tohum ve çiçek verimi ortalamaları ve Duncan testi önemlilik (%5) grupları	22
Çizelge 4.6. Araştırmada incelenen yağ ve yağ asitlerine ilişkin varyans analizi	23
Çizelge 4.7. Aspir çeşit ve hatlarının yağ oranı, palmitik ve stearik asit ortalamaları ve oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları	24
Çizelge 4.8. Aspir çeşit ve hatlarının oleik, linoleik ve linolenik asit ortalamaları ve oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları	25
Çizelge 4.9. Aspir çeşit ve hatlarının toplam tokoferol içerikleri ve tokoferol kompozisyonları	25

## 1. GİRİŞ

*Compositae* familyasından olan aspir bitkisi (*Carthamus tinctorius* L.) ( $2n = 24$ ) 3000 yıl önce Orta Doğu'da kültüre alınmaya başlamış eski bir kültür bitkisidir (Knowles, 1982). Özellikle tohumlarında bulunan yağ ve çiçeklerinde bulunan boyar maddeler nedeniyle Eski Mısır'da MÖ 2000 yıllarında kültüre alındığına dair bilgiler vardır. MÖ 1600 yıllarında Mısır Kralı Amenophis'in mumyasında aspir çiçeklerine rastlanmıştır. Orta çağda Arap ülkelerinde bilhassa ilaç ve baharat olarak kullanılan aspir, Ibn Batutah'n 1325-1354 yılları arasındaki Afrika ve Asya seyahatlerinde bahsi geçen bitkilerdendir. Ünlü eski Yunan tıpcısı Dioscorides tarafından tanımlanan 600 tıbbi bitki arasında aspir de bulunmaktadır. V. ve VI. yüzyıllarda Arapların İber yarım adasından Avrupa'ya genişleme sürecinde aspir de Avrupa'ya girmiş, uzun bir süre bahçelerde süs ve boya bitkisi olarak değerlendirilmiştir. İran, Afganistan, Pakistan ve Hindistan gibi Asya ülkelerinde çok eski zamanlardan beri aspir özellikle kilim boyamacılığında kullanılmış, zamanla geleneksel olarak *kusumbha* olarak tanınan yağı elde edilmiştir. Günümüzde halen Hindistan'da aspir tohumları saf olarak aspir yağı üretiminde veya yarfıstığı ve susam tohumları ile birlikte işlenerek "sweet oil" adı verilen yemeklik yağ üretiminde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Weiss, 2000).

Aspir çiçekleri günümüzde yalancı safran olarak gerçek safranın (*Crocus sativus*) yerine kullanılmaktadır. Ayrıca bu çiçekler başta pirinç olmak üzere pek çok yiyeceğe renklendirici olarak katılmaktadır. Çin'e ve Japonya'ya MS 200-300 yıllarında girdiği sanılan aspir, bu ülkelerde de uzun yıllar boya kaynağı olarak değerlendirilmiş, tohumlarından elde edilen yağı hem aromaterapik hemde yemeklik olarak kullanılmıştır. Aspir'in Rusya'ya Orta Asya ülkeleri üzerinden geçtiği sanılmaktadır.

Amerika kıtasının aspirle tanışması İspanyol ve Portekiz gemicileri sayesinde olmuş, ABD'de yaygınlaşmasında 20. yy başlarında Kalifornia Üniversitesi'nin öncülüğünde yapılan araştırmalar önemli rol oynamıştır. Bu ülkede ikinci dünya

savaşından sonra yüksek verimli ve yüksek oleik asit içeren çeşitlerin geliştirilmesiyle aspir önemli yağ bitkileri arasına girmiştir.

Özellikle soya, kanola, ayçiçeği ve yerfıstığı gibi diğer yağ bitkileri ile rekabet etmede zorlanan aspir son yıllarda özellikle küresel ısınmanın yol açtığı kuraklık ve bu koşullara uygun alternatif ürün arayışları doğrultusunda yeniden büyük önem kazanmaya başlamıştır. Aspirin diğer yağ bitkilerine göre kurak bölgelere adaptasyon yeteneğinin daha yüksek olması, bu bitkinin yakın bir gelecekte öneminin daha da artacağı ve tarımının gelişeceği umudunu vermektedir (Baydar, 2005).

Özellikle soğuğa ve sıcağa olan yüksek toleransı nedeniyle kuru tarım alanlarında, tuzluluğa ve yabancı otlara olan toleransı ile de sulu tarım alanlarında değerlendirilebilecek alternatif ürünlerden birisidir (Francois ve Bernstein, 1964; Baydar ve Turgut, 1992). Aspirin dikenli çeşitleri dikensiz çeşitlere göre hem kurağa hem de tuza daha fazla tolerans göstermektedir (Weiss, 1983; Kaya vd., 2003).

Dünyada 2004 yılında 720 bin ha alanda 582 bin ton aspir tohumu üretilmiştir (FAO, 2005). Meksika, Hindistan, ABD, Etiyopya, Arjantin ve Avusturalya dünyanın en önemli aspir üreticileridir ve bu ülkeler dünya aspir üretiminin %90'dan fazlasını karşılamaktadır. Bir zamanların önemli aspir üreticisi olan Türkiye'de aspir üretim alanları sürekli azalmakta, son istatistikler Türkiye'de sadece 30 ha alanda 30 ton kadar üretim yapıldığını göstermektedir (FAO, 2004). Türkiye'de Balıkesir, Eskişehir ve Isparta gibi bir kaç ilimizde geleneksel olarak aspir üretimi yapılmaktadır (İlisulu, 1970). Isparta yöresinde 'dikenli haşhaş' olarak tanınan bu bitkinin tohumlarından elde edilen yağ beğeniyle tüketilmektedir (Baydar, 2003).

Aspir tohumlarında %13-46 arasında yağ bulunmakta, bu yağın yaklaşık %90'ı doymamış yağ asitlerinden (oleik ve linoleik asit) oluşmaktadır (Johnson vd., 1999). Aspir yağı diğer bitkisel yağlardan özellikle yüksek linoleik asit (omega-6) içeriği ile ayrılmaktadır. Ortalama %75 linoleik asit içeren aspir yağında ayrıca antioksidan etkisi ve E vitamini değeri yüksek olan tokoferoller bulunmaktadır. Bu nedenlerle

aspir yağı kalp ve damar hastalarının uyguladıkları diyetlerde kullanılmakta ve antikolesterol etkisi nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Weiss, 2000). Yüksek linoleik asit içeren çeşitler (Morlin gibi) yanında, yüksek oleik asit içeren aspir çeşitleri de (Montola gibi) geliştirilerek yağının stabilitesi artırılmış ve endüstriyel kullanım alanı daha da genişlemiştir (Armah-Agyeman vd., 2002). Ayrıca aspir yağının biodizel üretiminde kullanımı üzerinde yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Aspir çiçeklerinden elde edilen *cartharmin* maddesi, doğal boya ham maddesi olarak büyük önem taşır (Nagaraj vd., 2001). Ayrıca bitkinin kendisi, yeşil çit ve kuru çiçek olarak kullanılmak üzere aranan değerli bir süs bitkisidir. Küspesi ise değerli bir hayvan yemidir.

Aspirin yukarıda bahsedilen olumlu özelliklerine karşın, tohum verimi (FAO verilerine göre 2004 yılı dünya aspir verimi ortalama 80 kg/da'dır) ve yağ içeriği (ortalama %30) oldukça düşüktür. Düşük tohum verimi ve düşük yağ içeriği nedeniyle, benzer koşullarda diğer yağ bitkileri ile (örneğin ayçiçeği ile) kolay rekabet edememektedir. Bu nedenle, aspride yüksek tohum verimine ve yüksek yağ içeriğine sahip olan ve geniş adaptasyon yeteneği olan çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Baydar ve Gökmen, 2003).

Yerel çeşitler yetiştirildikleri bölge koşullarına yüksek derecede uyum sağlamış olan popülasyonlardır. Her ne kadar düşük verimli olsalar da her yıl stabil bir üretime izin verirler. Popülasyon olma özelliklerinden dolayı içlerinde yüksek derecede çeşitlilik (varyasyon) barındırırlar. Özellikle yabancı tozlaşma oranına bağlı olarak çeşitliliğin derecesi de artar. Bitki ıslahçıları için popülasyonlarda var olan genetik çeşitlilik ıslah değeri yüksek hatların elde edilmesi için bulunmaz bir fırsattır. Seleksiyon ıslahı ile bu güne kadar dünyada değişik bitki popülasyonları içerisinde çok sayıda hat ve çeşit geliştirilmiştir. Bu araştırmada; Gelendost yöresi aspir popülasyonundan saf hat seleksiyonu ile geliştirilen iki aspir hattının (Gelendost-1 ve Gelendost-2), üç aspir çeşidi (Dinçer 5-118, Yenice 5-38 ve 5-154) ile birlikte tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma, Isparta yöresinde ilk defa aspir üzerinde yürütülen bir ıslah çalışması ile geliştirilen hatların verim ve kalite performanslarını göstermesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

## 2. KAYNAK BİLGİSİ

Claassen (1950) ve Rubis (1966) aspir bitkisinin yüksek oranda kendine döllenen bir bitki olduğunu, ancak bal arıları ve rüzgar yoğunluğuna bağlı olarak yabancı dölllenme oranının artabileceğini saptamışlardır.

Classen (1952) aspride dikenliliğin basit kalıtım gösterdiğini (tek bir gen çifti ile kontrol edilmektedir) ve dikenlilik özelliğinin dikensizlik üzerine dominant olduğunu göstermiştir. Aynı araştırmacı dikenli çeşitlerde yaprak ve tablaların diken yoğunluğuna bağlı olarak değişen sıklıklarda bir kaç cm uzunluğundaki dikenlerle kaplı olabileceğini, dikenlilik indeksinin diken sayısı ile ortalama diken uzunluğunun çarpımı ile belirlenebileceğini bildirmiştir. Genel olarak dikenli çeşitlerin dikensiz çeşitlere göre daha yüksek tohum verimi ve daha yüksek yağ oranı verdiklerini, kuraklığa olduğu kadar, kuş zararına da daha dayanıklı olduklarını, bununla birlikte dikensiz çeşitlerin özellikle elle hasat ve harman işlemlerinin daha kolay yapıldığını belirtmiştir.

Knowles ve Hill (1964) aspride yağ asitlerinin bir gen lokusunda üç allel (Ol, ol' ve ol) tarafından kontrol edildiğini, OIOl allel gen çiftinin yüksek linoleik asit (%75-80)/düşük oleik asit (%10-15) içeriğinden, buna karşılık lol allel gen çiftinin düşük linoleik asit (%12-30)/yüksek oleik asit (%64-83) içeriğinden sorumlu olduğunu saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, ol'ol' allellerini taşıyan genotiplerin orta seviyede oleik asit içerdiğini belirlemişlerdir.

Weiss (1971)'e göre aspride dikenlilik gibi üzerinde durulan önemli bir çeşit özelliği de çiçek rengidir. Çünkü aspir çeşitleri, morfolojik olarak başlıca dikenlilik ve çiçek renklerine göre tanımlanırlar. Aspride başlıca yedi farklı çiçek rengi ayırt edilmiştir. Ancak her bir rengin, tomurcuk içinde, çiçek açıldığında ve pörsüdüğünde az çok değişebileceğine dikkat edilmelidir. Aspride genel olarak koyu çiçek renkleri açık çiçek renkleri üzerine dominant olduğu saptanmıştır. Aspir çiçeklerinde bulunan carthamidin ve cartharmin maddeleri doğal renklendirici olarak kullanılır.

Carthamidin suda çözülebilir ve sarı renk verir. Oysa daha önemli olan cartharmin suda çözülmez, ancak alkalın solüsyonlarda çözülür ve portakal kırmızısı renk verir. Boya materyali olarak aspir çiçekleri sabahın erken saatlerinde toplanır ve sonra tepsi üzerinde kurutulur. Bir dekar alandan 10-15 kg'a kadar çiçek verimi elde edilebilir.

Zimmerman (1973) aspirin tipik bir sıcak iklim bitkisi olduğunu, ancak tropik iklim bölgelerinden Akdeniz iklim bölgelerine kadar geniş bir yetiştirme kuşağı olduğunu, dünya'da 20° Güney ve 40° Kuzey enlemleri arasında başarıyla kültürü yapılabildiğini, dünyada daha çok nötr ve uzun gün koşullarının hakim olduğu ülkelerde (Akdeniz ülkeleri ve Avustralya gibi) yüksek verim verdiğini, kısa gün koşullarının rozet dönemi uzatırken, uzun gün koşulları rozet dönemi kısaltıp sapa kalkmayı teşvik ettiğini rapor etmiştir.

Muller-Mullot (1976) bitkisel yağların toplam tokoferol içerikleri kadar, içerdikleri tokoferolün kompozisyonu da çok önemli olduğunu vurgulamış, bitkisel yağların vitamin-E değerini belirleyen tokoferollerin aynı zamanda yağda eriyebilen en güçlü doğal antioksidanlar olduğunu açıklamıştır. Aynı araştırmacı başlıca dört farklı tokoferol formunun bulunduğunu ve bunların  $\alpha$  (5,7,8-trimethyltolcol),  $\beta$  (5,8-dimethyltolcol),  $\gamma$  (7,8-dimethyltolcol) ve  $\delta$  (8-methyltolcol) olduğunu bildirmiştir. Nadirov (1991) ve Pongracz vd. (1995)  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  ve  $\delta$  tokoferollerin vitamin değerlerini sırasıyla 1.00, 0.50, 0.25 ve 0.01 katsayıları ile, antioksidan aktivitelerini sırasıyla 1.0, 1.3, 1.8 ve 2.7 katsayıları ile göstermişlerdir.

Yazdi-Samadi ve Zali (1979) aspir bitkisinin büyüme ve gelişimi üzerine sıcaklığın etkisinin çoğu zaman fotoperiyottan daha önemli olduğunu, aspir fidelerinin -7 °C'ye kadar toleranslı olmakla birlikte bazı varyetelerin spesifik olarak rozet dönemde -12.2 °C'ye kadar dayanabildiğini tespit etmiştir. Aynı araştırmacılar biyolojik kışlık aspir çeşitlerinin, biyolojik yazlık çeşitlere göre daha yüksek tohum verimine sahip olduklarını, ancak yazlık çeşitlerin yağ içeriğinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Weiss (1983) aspir tohumlarında tohum kabuğu inceliğinin tek bir resesif gen ile kontrol edildiğini, kabuk kalınlığını kontrol eden genin aynı zamanda sap hücrelerinde sekonder duvar kalınlaşması ile çiçekte anter kapalılığını da kontrol ettiğini açıkladıktan sonra, ince tohum kabuklu genotiplerin hem zayıf saplı hem de düşük fertilité gösterdiğini, ancak asperde yoğun ıslah çalışmaları ile %40'ın üzerine yağ içeren sağlam saplı ve tamamen fertil olan birçok hat ve çeşit geliştirildiğini anlatmıştır.

Weiss (1983) 50-200 cm arasında boylanan aspir bitkisinin üzerinde oluşan tablaların her birisinde sayıları 5-50 adet arasında değişen, 6-9 mm uzunluğunda ve 1000 adeti yaklaşık 40 g olan beyaz veya krem renginde tohumlar bulunduğunu, tohumların %25-50 kabuk, %50-75 iç ve %25-40 yağ içerdiğini, kabuk oranı arttıkça iç oranının azaldığını, son yıllarda ıslah edilen düşük kabuk oranına sahip çeşitlerde yağ oranının %45'e kadar yükseldiğini, ıslah çalışmaları ile aspir tohumlarında kabuk oranının olabildiğince düşürülmeye çalışıldığını vurgulamıştır. Aynı yazar geç kalınan ekimlerde tohum veriminin, yağ oranının ve 1000 tane ağırlığının düştüğünü, örneğin Avusturalya'da 5 Mayıs'tan 4 Ağustos'a geciken ekimlerle birlikte tohum veriminin 336.5 kg/da'dan 51.7 kg/da'a, yağ oranının %36.8'den %29.3'e ve 1000 tane ağırlığının 51.0 gramdan 22.2 grama indiğini bildirmiştir.

Kolsarıcı ve Ekiz (1983) Ankara koşullarında yerli (Dikenli ve Dikensiz) ve yabancı orijinli (Oleic leed, Reduced Hull, Partical Hull, 304, 308 ve 308/1) aspir çeşitlerinden 113.1-316.4 kg/da arasında verim alındığını, yerli aspir çeşitlerinin yabancı kökenli çeşitlere göre daha yüksek tohum verimi verdiğini saptamışlardır.

Röbbelen vd. (1989) diğer yağ bitkilerinde de olduğu gibi, serin bölgelerde yetiştirilen aspir bitkilerinde linoleik asidin, sıcak bölgelerde yetiştirilen aspir bitkilerinde ise oleik asidin daha fazla sentezlendiğini, sıcaklık artışları linoleik asit aleyhine oleik asit sentezinin teşvik edildiğini bildirmişlerdir. Aynı yazarlar asperde en önemli ıslah amaçlarının yüksek tohum verimi, düşük kabuk oranı ve yüksek yağ içeriği, yağda yüksek linoleik veya yüksek oleik asit, makinalı hasada uygun bitki

tipi, olumsuz çevre koşullarına ve önemli hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık olarak sıralamışlardır.

Baydar ve Turgut (1992) Antalya koşullarında 4 farklı aspir hattının 4 farklı ekim zamanında ( 1 Ekim, 20 Ekim, 10 Kasım ve 1 Aralık) verim ve kalite özelliklerini belirlemişler, Ekiz 10, 11, 12 ve 13 hatlarından 45-170 kg/da arasında verim almışlardır. Aynı araştırmacılar ekim zamanı geciktikçe asperde verimin önemli şekilde düştüğünü açıklamışlardır.

Beg (1993) yüksek sıcaklık ve yüksek nem kombinasyonlarının asperde bitki gelişimini olumsuz yönde etkilediğini, kışı sert ve uzun geçen karasal iklim bölgelerinde aspirin yazlık olarak erken ilkbahar aylarında ekildiğini, yazlık ekilen aspir bitkilerinin ekimden itibaren yaklaşık 4-5 ay içinde olgunlaştığını ve günlük sıcaklık ortalamaları 20 °C'nin üzerinde olduğunda olgunlaşma süresinin kısaldığını bildirmiştir.

Baydar ve Yüce (1996) bir aspir bitkisinde ilk önce ana sap tomurcuğu, sonra birincil dal tomurcukları ve en son ikincil dal tomurcuklarının çiçeklenmeye başladıklarını, böylece aspir bitkisinde yukarıdan aşağıya ve dıştan içe doğru düzenli bir çiçeklenme intervali meydana geldiğini ve bu interval nedeniyle çiçeklenmenin birkaç hafta devam ettiğini gözlemişlerdir.

Kırıcı (1998) tarafından Çukurova koşullarında Dinçer 5-118 çeşidinin çiçek veriminin 9.86-12.07 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Kızıl ve Söğüt (1999) tarafından Güneydoğu Anadolu koşullarında yapılan bir araştırmada aspir çeşitlerinde çiçek veriminin 6.65-11.71 kg/da arasında değiştiği, Yenice 5-38 çeşidinden en yüksek çiçek verimi elde edildiği bildirilmiştir.

Johnson vd. (1999) 797 aspir introduksiyon materyalinde yağ içeriğinin %13-46 (Akdeniz orijinli 137 materyalde ortalama %27), palmitik asidin %3.9-6.8, stearik



asidin %1.1-4.5, oleik asidin %6.2-81.9 ve linoleik asidin %11.0-83.1 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Weiss (2000) aspir bitkilerinin dūřuk sıcaklıklara oranla yūksək sıcaklıklara olan toleransının daha fazla olduğunu, Őrneęin Kaliforniya'da 43 °C 'ye kadar çıkan sıcaklıkların Őnemli bir zararlanmaya yol açmadığını, kuru koşullarda 200 kg/da verim için en az 450 mm yarayışlı suya ihtiyaç duyduğunu, İsrail'de 600 mm yıllık yağış miktarına ek olarak aynı miktarda sulama suyu ile en ekonomik Őretim yapılabildiğini, su yetersizliğinde azotun yarayışlılığının Őnemli oranlarda azaldığını, artan sulama suyu miktarı ile artan azot miktarının verimi olumlu yŐnde etkilediğini kaydetmiştir.

Weiss (2000) asperde tohum verimini belirleyen en Őnemli Ő seleksiyon kriterinin bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı ve birim tohum ağırlığı olduğunu, Őzellikle bitkide tabla sayısı ve tablada tohum sayısı dikkate alınarak yapılacak seleksiyonlar ile yūksək verimli hatların elde edilme şansısının daha yūksək olduğunu, makinalı Őretime uygun olması açısından ideal aspir tipinin 60-80 cm boylanması, 130-150 günde olgunlaşması, 6-8 dalda iyi gelişmiş 12-14 tabla bulundurması, her bir tablada 1000 tane ağırlığı 50 g olan 30-40 tohum bulundurması, kabuk oranının dūřuk olması, minimum yaę içeriğinin %50 olması ve protein içeriğinin yūksək olması gerektiğini bildirmiştir. Aynı yazar eserinde dŐnyada aspir tarımının yapıldığı Őlkelerde asperden susuz koşullarda 40-170 kg/da, uygun ekolojik koşullarda ise 300 kg/da'a kadar verim alınabildiğini açıklamıştır.

Baydar (2000) Yenice 5-38 ve Dinçer 5-118 eřitlerinin yūksək linoleik asit ile (sırasıyla %79.1 ve %75.4), 5-154 çeřidinin ise dięer iki çeřide gŐre nispeten daha yūksək oleik asit ile (%41.3) ile karakterize edildięini tespit etmiřtir. Yine Baydar (2001) Yenice eřidinin %25.8 ile en dūřuk, '5-154' çeřidinin ise %30.3 ile en yūksək oranda yaę içerdięini saptamıřtır.

Kırıcı ve İnan (2001), asperde iek verimi Őzerine iek toplama zamanının etkili olduğunu ve iek hasat zamanı geciktikçe iek veriminin dūřtŐęŐnŐ, bu nedenle iek hasadına çok geç kalınmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Özkaynak vd. (2001) üç aspir çeşidinde (5-154, Yenice 5-38 ve Dinçer 5-118) üç farklı ekim zamanının verim ve verimle ilgili özellikler üzerine etkilerini belirlemek üzere Antalya koşullarında yaptıkları araştırmada erken ekimlerden geç ekimlere doğru gidildikçe bitki boyu, dal sayısı, bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı, 1000 tohum ağırlığı gibi verim öğelerinde önemli azalmalar olduğunu gözlemişlerdir. Aynı araştırmada en yüksek tohum veriminin değişik ekim zamanlarında değişik çeşitlerden elde edildiğini ve en yüksek yağ oranının 5-154 çeşidinden elde edildiğini saptamışlardır.

Uslu vd. (2001) tarafından üç aspir çeşidinde (5-154, Yenice 5-38 ve Dinçer 5-118) Ankara koşullarında kışlık ve yazlık olarak yetiştirme şartlarında toplam sıcaklık istekleri ve kuru madde birikimleri belirlenmiş, araştırma sonuçlarına göre çeşitlerin olgunlaşmaya kadar gereksinim duyduğu sıcaklık miktarının kışlık ekimde 1680-1900 °C (272-284 günde), yazlık ekimde ise 1580-1770 °C (104-114 günde) olarak saptamışlardır. Aynı araştırmada kışlık yetiştirmede bitkilerin biriktirdikleri ortalama kuru madde miktarının (109.5 g/bitki), yazlık yetiştirmeye göre yaklaşık 4 kat fazla olduğu bulunmuştur. Hasatta kuru maddenin %7.1-8.7'si kökte, %8.1-8.3'ü yaprakta, %27.9-30.4'ü sapta, %20.2-25.8'i tablada ve %31.1-32.3'ünün tohumda biriktiği belirlenmiştir.

Nagaraj vd. (2001) çok değerli bir baharat ve boya kaynağı olan aspir çiçeklerinde %0.83 cartharmin, %5.0 yağ, %1.9 protein, %10.4 kül, %12.2 lif ve önemli miktarlarda Ca (530 mg/100 g), Mg (287 mg/100 g) ve Fe (7.3 mg/100 g) elementleri bulunduğunu belirtmişlerdir.

Armah-Agyeman vd. (2002) dünyada yüksek oranlarda linoleik asit içeren aspir çeşitlerinin yaygın olduğunu, ancak son yıllarda linoleik asit tipinden başka özellikle zeytinyağı gibi yüksek oleik asit tipi aspir çeşitlerinin geliştirilmesine çalışıldığını, nihayet ABD'de yüksek linoleik asit içeren çeşitler (Morlin gibi) yanında, yüksek oleik asit içeren aspir çeşitlerinin de (Montola gibi) geliştirildiğini bildirmişlerdir.

Lee vd. (2004) aspir yağında  $\alpha$ - tokoferolün çok yüksek, buna karşın  $\delta$ - tokoferolün çok düşük miktarlarda bulunduğunu belirlemişlerdir. Johnson vd. (1999) tarafından

797 aspir introduksiyon materyalinde  $\alpha$ -tokoferol miktarının 32-160 mg/100 g ve  $\beta$ -tokoferol miktarının 0-5 mg /100 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Muller-Mullot (1976) ise aspir yağında  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  ve  $\delta$  tokoferol miktarlarının sırasıyla 223, 7, 33 ve 3.9 mg /100 g olduğunu rapor etmiştir.

Baydar ve Gökmen (2003) Isparta koşullarında asprde %20'ye yakın oranlarda yabancı dölllenme olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırıcılar asprde doğal yabancı dölllenme oranları bakımından bitki içinde yerleşme pozisyonlarına bağlı olarak tablalar arasında önemli farklılıklar bulunduğunu, ana sap tablalarında %10.0, birincil dal tablalarında %28.4 ve ikincil dal tablalarında ise %21.3 yabancı dölllenme oranları ortaya çıktığını saptamışlardır.

Baydar (2005) aspir bitkisinin tek yıllık, kuvvetli kök geliştiren, yüksek derecede dallanan, 30-150 cm kadar boylanan, genellikle sarı veya turuncu renkte çiçekleri olan, beyaz renkte tohumları olan bir yağ bitkisi olduğunu, ekimden olgunlaşmaya kadar genellikle 130-150 güne ihtiyaç duyduğunu, bu süre zarfında çıkış, rozet yapraklılık, sapa kalkma, dallanma, tomurcuklanma, çiçeklenme, tohum oluşturma ve olgunlaşma gibi değişik vejetatif ve generatif devrelerden geçtiğini bildirmiştir.

Baydar ve Özkan (2005) üç aspir çeşidinin (5-154, Dinçer 5-118 ve Yenice 5-38) çiçeklerinde antioksidan etkinliğini saptamak üzere yaptıkları araştırmada çiçeklerdeki fenolik madde miktarı ile antioksidan etkinliği arasında yakın bir ilişkinin olduğunu, aspir çiçeklerinde antioksidan kapasitesinin etanolik ekstrelerde  $53.89 \pm 3.80$  ve  $81.44 \pm 0.49$  mg /g arasında ve metanolik ekstrelerde  $65.97 \pm 0.93$  ve  $92.83 \pm 0.18$  mg /g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Sonuç olarak aspir çiçeklerinin antioksidan kaynağı olarak gıda endüstrisinde başarıyla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Bu araştırmanın tarla denemeleri 2004 ve 2005 yıllarında Isparta ili (37°45' K ve 30°33' D, 997 m) Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tarla Bitkileri deneme arazisinde, laboratuvar analizleri ise Süleyman Demirel Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

Isparta ili Göller Bölgesi'nde Akdeniz iklimi ile Karasal iklimin kesişme noktasında Batı Geçit Kuşağı'nda yer almakta, kışları nispeten serin ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak bir iklim yaşanmaktadır. Meteorolojik verilere göre Isparta'nın iklim yapısı soğuk ve yarı kara iklim özelliğindedir; Akdeniz'e yakın olan güney bölgesinde Akdeniz ikliminin özelliği yaşanırken, Kuzeydoğuya doğru gidildikçe karasal iklim özellikleri kendini gösterir. Özellikle Eğirdir, Beyşehir ve Kovada gibi birçok gölün etkisiyle değişik mikro-klima bölgelerine sahiptir. Topoğrafik yapısının çeşitliliği nedeniyle hem ova hem de yayla özellikleri taşımaktadır.

Isparta ilinin tarla deneme yıllarına ait (2004 ve 2005) bazı önemli iklim parametreleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Isparta ilinin deneme yıllarına ilişkin aylık ortalama iklim verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Ortalama yağış (mm)		Ortalama nem (%)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Ocak	0.7	3.4	201.4	105.4	79.0	70.3
Şubat	3.0	2.4	49.9	87.9	70.8	65.2
Mart	7.6	6.7	4.9	36.1	58.6	63.2
Nisan	10.9	11.0	76.6	58.1	61.5	58.9
Mayıs	15.5	16.1	20.8	33.7	59.2	54.4
Haziran	20.4	20.6	25.8	17.4	55.7	50.8
Temmuz	24.0	24.8	13.9	30.4	46.8	50.1
Ağustos	23.1	24.3	7.3	0.5	54.7	52.0
Eylül	19.2	18.1	0	38.2	51.4	56.1
ortalama	17,2	17,4	21,3	30,6	55,4	55

Kaynak: Isparta Meteoroloji İl Müdürlüğü

Uzun yıllara ilişkin iklim verilerine göre Isparta ilinin en soğuk ayı Ocak ve en sıcak ayı Temmuz'dur (yıllık ortalama sıcaklığı 12.1 °C'dir). Nisan ayı ortalarına kadar don olayı görülebilmektedir (yıllık ortalama donlu günler sayısı 69.5 gündür). Yağış en çok kış ve bahar aylarında, en az yaz aylarında alınmaktadır (yıllık ortalama yağış miktarı 581 mm'dir). Aralık ayı en yağışlı, Ağustos ayı ise en kurak aydır (yağışlı günler sayısı ortalama 104 gündür). Bağıl nem oranı kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşük seviyelerdedir (ortalama bağıl nem %61'dir). Ortalama günlük güneşlenme müddeti 6.6 saat olup, ilde açık günler sayısı (bulutluluk ortalaması 2/10 dan az olan günler) ortalama 146.4'tür.

Tarla denemelerinin kurulduğu 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin iklim verileri incelendiğinde (Çizelge 3.1), her iki yılda da vejetasyon döneminde (Mart-Ağustos) genel olarak aspir bitkilerinin normal büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkileyecek sıcaklıklar yaşanmamış, yine özellikle Nisan-Temmuz ayları arasında aspir bitkilerinin ihtiyacı olan su yağışlarla sağlanmıştır. Bu nedenle, her iki deneme yılında da sulama yapılmamış, özellikle Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağışlar sayesinde Temmuz ve Haziran aylarında kimi zaman yaşanan kurak dönemler başarıyla atlatılmıştır.

Deneme tarlası toprağı; tekstür bakımından killi-kalkerli, alkali (pH değeri 7.8), kation değişim kapasitesi %36 ve toplam tuz içeriğı %0.025 olan, kireççe zengin (%29.9), elverişli fosfor bakımından fakir (3.55 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potasyum bakımından zengin (75.4 kg/da K<sub>2</sub>O) ve organik madde bakımından fakir (%1.1) bir topraktır. Aspir, diğer bir çok tarla bitkisine göre daha az toprak seçiciliğı olan bir bitkidir. Bu yönüyle deneme alanı toprağı her ne kadar ağır yapılı ve organik maddesi düşük de olsa aspir tarımı için elverişli özellikler taşımaktadır.

Sonuç olarak bir taraftan aspir bitkisinin soğuga ve kurağa yüksek toleransı göstermesi, bir taraftan da Isparta ilinin uygun iklim ve toprak özelliklerine sahip olması nedeniyle, kuru şartlarda tarla denemelerinden elde edilen sonuçlar güvenilir olarak değerlendirmeye alınmıştır.

### **3.2. Materyal**

Bu araştırmada materyal olarak; Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 'Dinçer 5-118' (dikensiz ve kırmızı çiçekli), 'Yenice 5-38' (dikensiz ve kırmızı çiçekli) ve '5-154' (dikenli ve sarı çiçekli) çeşitleri ile Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Doç.Dr. Hasan BAYDAR tarafından Isparta Gelendost ilçesinde geleneksel olarak kültürü yapılan populusyondan seleksiyonla geliştirilen 'Gelendost-1' (dikenli ve turuncu çiçekli) ve 'Gelendost-2' (dikensiz ve turuncu çiçekli) aspir hatları kullanılmıştır (Şekil 3.3).

### **3.3. Metot**

#### **3.3.1. Tarla denemeleri**

Bu araştırmanın tarla denemeleri Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak kullanılan aspir çeşitlerinin tohumları 2004 ve 2005 yıllarında sırasıyla 26 Mart ve 21 Mart tarihlerinde, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak 50 x 20 cm sıklığında ekilmiştir. Her bir parsel, 5 m uzunluğunda ve 4 m genişliğinde tutulmuştur.

Ekim sırasında deneme tarlasına 10 kg/da Diamonyum Fosfat gübresinden ve bitkilerin sapa kalkma döneminde 20 kg/da Amonyum Sülfat gübresinden verilmiştir. Bitkilerin çıkışından hasadına kadar, aspir için önerilen yetiştirme tekniklerine uygun bakım işlemleri yapılmıştır.

Hasat döneminde, 1 eylül 2004 ve 2 eylül 2005 tarihinde, her parselde kenar tesirler atıldıktan sonra geri kalan tüm bitkiler içerisinde rastgele seçilen 10 bitki ortalamalarından gidilerek bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), tabla sayısı (adet/bitki), tabla başına tohum sayısı (adet/bitki), 1000 tane ağırlığı (g) ve kabuk oranı (%) gibi tarımsal özellikler belirlenmiştir. Her parselde kenar tesirler atıldıktan

sonra kalan tüm bitkiler topluca hasat edilerek, tohum verimi (kg/da) ve çiçek verimi (kg/da) saptanmıştır.

### **3.3.2. Laboratuvar analizleri**

Bu araştırmanın yağ oranı (%), yağ asitleri kompozisyonu (%), tokoferol içeriği (mg/100 g) ve tokoferol kompozisyonu (mg/100 g) gibi kalite özelliklerinin analizleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'nda ve Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

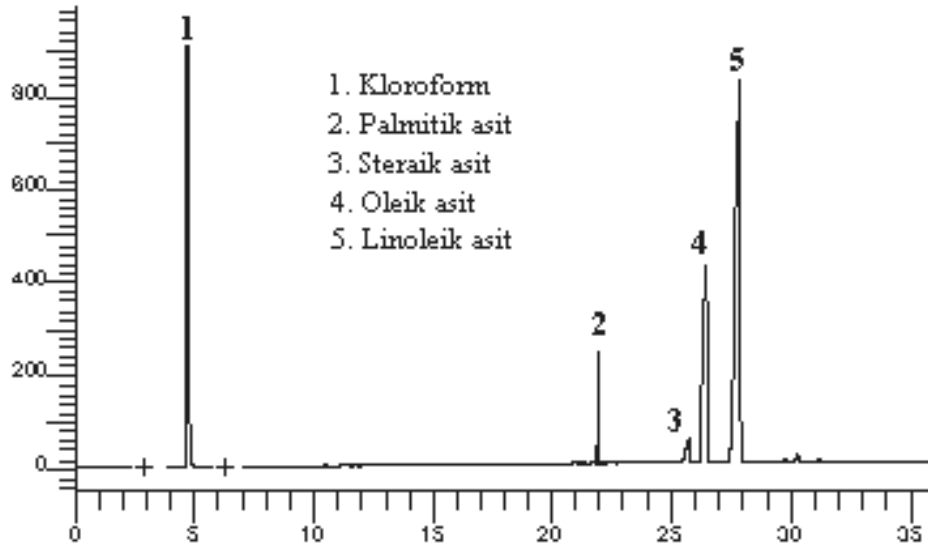
#### **3.3.2.1. Yağ analizi**

4 g kurutulmuş öğütülmüş aspir tohumu, soxhlet aygıtında (Büchi Universal Extraction System B-811, Germany) petrol eteri ile 6 saat süreyle ekstrakte edilmiş, böylece % ham yağ içeriği belirlenmiştir (Anonymous, 1993).

#### **3.3.2.2. Yağ asitleri analizi**

2 g kurutulmuş öğütülmüş aspir tohumu hekzan/isopropanol (3:2, v/v) karışımında soğuk ekstraksiyona tutulmuş ve rotary evaporatörde solvent karışımı uçurulduktan sonra bir miktar ham yağ (50-100 mg) elde edilmiştir. Elde edilen ham yağ Marquard (1987) tarafından önerilen yöntemle metil esterlerine (FAME) dönüştürülmüştür.

Üzerinde Flame Ionizing Detector (FID) ile MN FFAP (50 m x 0.32 mm ID; 0.25 µm) kolonu takılı bulunan gaz kromatografisinde (Perkin Elmer Auto System XL) yağ asitlerine ilişkin kromatogramlar elde edilerek (Şekil 3.1), yağı meydana getiren palmitik asit (C16:0), stearik asit (C18:0), oleik asit (C18:1) ve linoleik asidin (C18:2) % oranları tespit edilmiştir. Gaz kromatografisi (GC) çalışma koşulları; fırın sıcaklığı 120 °C/1 dak.// 6 °C/dak.// 240 °C/15 dak., enjektör sıcaklığı 250 °C, detektör sıcaklığı 260 °C, taşıyıcı gaz He (40 ml/dak.), split oranı 1/20 ml/dak. ve enjektör kapasitesi 0.5 µl olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Aspir yağının GC ile elde edilmiş yağ asitleri kromatogramı

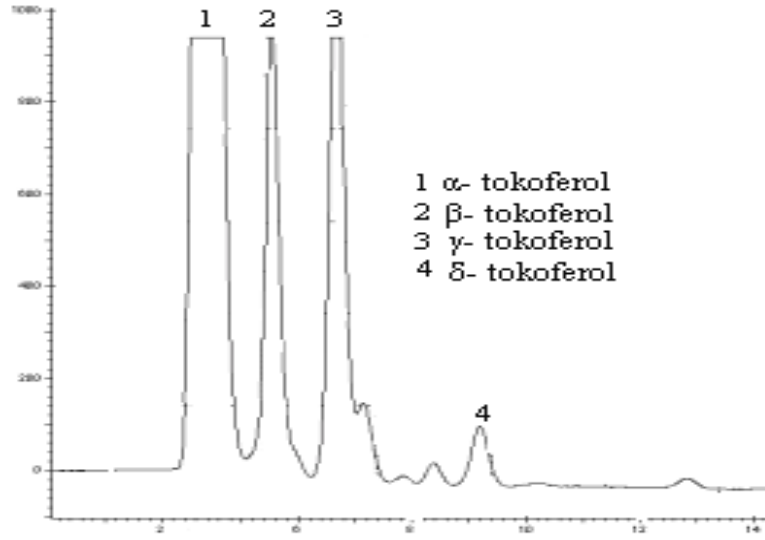
### 3.3.2.3. Tokoferol analizi

Lavedrine vd. (1997) tarafından kullanılan tokoferol ekstraksiyon yöntemi modifiye edilmiştir. 1 g öğütülmüş aspir tohumu 50 mg pirogallol (antioksidant) ile birlikte 200 ml hekzan ile 5 saat kadar ekstre edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar vakumlu rotary evaporatörde 40 °C'yi aşmayan bir sıcaklıkta kuruyana kadar uçurulmuş, balondaki kalıntı 40 µl THF ve 760 µl heptan:THF karışımı (95:5) (v/v) içinde çözdürülmüş, daha sonra filtre edildikten sonra (0.5 µm MILLIPORE), aktif olmayan viallere konmuştur. Nitrojenle muamele edilen vialler 4 °C'de 24 saat süreyle saklanmıştır.

Tokoferoller yüksek basınçlı gaz kromatografisinde (HPLC) belirlenmiştir. HPLC sisteminde (Shimadzu; SCL-10Avp, LC-10Advp, DGU- 14A, CTO-10Avp.,SIL-10AD vp) 295 nm emisyon ve 330 nm ekstinksiyon dalga boylarında ayarlanmış floresans dedektör kullanılmıştır. Mobil faz akış oranı 1.2 mL/ dak. olan Luna (150 cm x 4.6 mm, ID, 5µ particle size) faz kolonu kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 30 °C olarak verilmiştir. Mobil faz olarak heptane:THF (95:5) (v/v) karışımı kullanılmıştır. Kolon fırını sıcaklığı 30 °C olarak ayarlanmıştır.



Shimadzu Class-VP Chromatography Laboratory Otomatik Yazılım Sistemi tarafından veriler bütünleştirilmiş ve değerlendirilmiştir.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - ve  $\delta$ - tokoferol piklerinin geliş zamanlarının belirlenmesinde (Şekil 3.2) ve her birinin miktarının saptanmasında tokoferol standartları ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  and  $\delta$  izomerleri, Sigma Chemical Co., St. Louis, Mo., USA) kullanılmıştır. Tokoferol miktarları eksternal kalibrasyon eğrileri yardımıyla 100 g yağda mg olarak (mg/100 g) hesaplanmıştır. Lampi vd. (1999) tarafından verilen metot modifiye edilerek tokoferol analizi yapılmıştır.



Şekil 3.2. Aspirin yağında HPLC ile elde edilmiş tokoferol kromatogramı

### 3.4. İstatistiksel değerlendirmeler

Tarımsal ve teknolojik özelliklere ait 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin veriler birleştirilerek varyans analizi yapılmış ve incelenen özelliklere ilişkin ortalamalar arasındaki önemlilik Duncan Testi (%5) ile kontrol edilmiştir (MSTAT-C, Michigan State Univ, USA, 1989). Tokoferol analizlerinden elde edilen veriler tekerrürlü olmadığı için, her iki yılda da sadece çeşit ve hatların ortalama değerleri kullanılmıştır.



Dinçer (Dikensiz-Kırmızı)



5-154 (Dikenli-Sarı)



Yenice (Dikensiz-Kırmızı)



Gelendost-1 (Dikenli-Turuncu)



Gelendost-2 (Dikensiz-Turuncu)

Şekil 3.3. Araştırmada kullanılan aspir çeşit ve hatlarının tabla görünüşleri



Şekil 3. 4. Deneme parsellerinin hasat döneminde görünüşü

## 4. BULGULAR

### 4.1. Tarımsal Özellikler

Aspir çeşit ve hatlarının bazı önemli tarımsal özelliklerine ilişkin 2004 ve 2005 yıllarının birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. İncelenen özellikler arasında sadece tabla sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur. Genotipler arasında dal sayısı ve kabuk oranı için %5, bitki boyu, tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı, çiçek verimi ve tohum verimi için %1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bitki boyu dışında incelenen tüm özellikler için bloklar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, tohum verimi dışındaki bütün özellikler bakımından yıllar arasında çok önemli farklılık bulunmuştur. Bir başka anlatımla tohum verimi yıllara göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermemiştir. Tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı, kabuk oranı ve çiçek verimi bakımından Genotip x Yıl interaksyonu istatistiksel olarak en az 0.05 düzeyinde önemlilik göstermiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen tarımsal özelliklere ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Bitki Boyu KO	Dal Sayısı KO	Tabla Sayısı KO	Tohum Sayısı KO
Bloklar	3	154.9**	1.4	7.7	10.8
Yıllar	1	1525.2**	21.0**	164.0**	230.4**
Genotipler	4	1754.5**	2.8*	5.2	35.0**
Yıl x Genotip	4	5.9	0.3	3.2	60.2**
Hata	27	30.8	0.9	3.8	5.9
CV(%)		7,5	14,7	19,8	12,0
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	1000 T.A. KO	Kabuk Oranı KO	Çiçek Verimi KO	Tohum Verimi KO
Bloklar	3	7.1	0.9	1.2	112.6
Yıllar	1	16.9*	27.2**	43.8**	42.3
Genotipler	4	137.1**	6.1*	12.0**	1129.2**
Yıl x Genotip	4	14.5**	6.9*	6.5*	68.1
Hata	27	3.4	1.8	1.6	216.1
CV(%)		5,6	2,5	24,3	25,6

\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , KO: Kareler Ortalaması

#### 4.1.1. Bitki boyu

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin bitki boyuna ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Bitki boyu için bloklar, yıllar ve genotipler arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar elde edilirken, Yıl x Genotip intreraksiyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1). Ortalama yıllara göre değişmiş olup 2004 yılında bitkiler 2005 yılına göre daha fazla boylanmışlardır. Bitki boyu 2004 yılında 64.0-101.0 cm arasında, 2005 yılında ise 49.3-91.0 cm arasında değişmiştir. Yıl ortalamalarına göre 5-154 çeşidi 56.6 cm ile en kısa boylanana, Yenice 5-38 çeşidi ise 96.0 cm ile en uzun boylanana çeşitler olduğu, Gelendost-1 ve Gelendost-2 hatları ise sırasıyla 72.6 ve 81.5 cm ile bu çeşitlerin arasında kaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin bitki boyu ve dal sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan (%5) grupları

Genotipler	Bitki Boyu (cm)			Dal Sayısı (adet/bitki)		
	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Dinçer 5-118	73.3	60.0	66.6 d	5.8	7.3	6.6 ab
Yenice 5-38	101.0	91.0	96.0 a	6.0	7.0	6.5 ab
5-154	64.0	49.3	56.6 e	6.8	8.0	7.4 a
Gelendost-1	78.3	67.0	72.6 c	5.0	6.5	5.8 b
Gelendost-2	88.0	75.0	81.5 b	5.0	7.3	6.3 b
Ortalama	80.6 a	68.3 b		5.8 b	7.2 a	

\*) Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

#### 4.1.2. Dal sayısı

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin dal sayısına ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Bu özellik için yıllar %1 seviyesinde, genotipler ise %5 seviyesinde önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 4.1). Dal sayısı 2004 yılında 5.0-6.8 adet arasında, 2005 yılında ise 6.5-8.0 adet arasında değişmiştir. Yıl ortalamalarına göre Gelendost-1 hattı 5.8 adet ile en az dallanan, 5-154 çeşidi 7.4 adet ile en fazla dallanan genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2).

#### 4.1.3. Tabla sayısı

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin bitki başına tabla sayısına ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.3'te sunulmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.1), bitki başına tabla sayısı için sadece yıllar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Bitki başına tabla sayısı 2004 yılında 10.8-13.0 adet arasında, 2005 yılında ise 6.3-8.8 arasında değişmiştir. Yıl ortalamaları temel alındığında, her ne kadar genotipler arasındaki farklılıklar önemli olmamakla beraber, Dinçer 5-118'in 10.7 adet ile en çok tabla oluşturan, Gelendost-1'in 8.7 adet ile en az tabla oluşturan genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin tabla sayısı ve tohum sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan (%5) grupları

Genotipler	Tabla Sayısı (adet/bitki)			Tohum Sayısı (adet/tabla)		
	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Dinçer 5-118	13.0	8.5	10.7	23.8 ab	20.0 bc	21.9
Yenice 5-38	11.8	8.0	9.9	20.8 abc	21.0 abc	20.9
5-154	13.0	7.8	10.4	24.3 a	11.0 d	17.0
Gelendost-1	11.0	6.3	8.7	20.8 abc	19.0 c	19.9
Gelendost-2	10.8	8.8	9.8	18.8 c	18.3 c	18.6
Ortalama	11.9 a	7.9 b		21.7	17.9	

\*) Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

#### 4.1.4. Tohum sayısı

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin tabla başına tohum sayısına ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.3'te sunulmuştur. Bu özellik bakımından yıllar, genotipler ve Yıl x Genotip interaksiyonu önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.1). 2004 yılında 24.3 adet ile 5-154, 2005 yılında ise 21.0 adet ile Yenice 5-38 tabla başına en fazla tohum üreten çeşitler olmuştur. Her iki deneme yılında da Gelendost-1 hattı, Gelendost-2 hattına göre tabla başına daha fazla tohum oluşturmuştur (Çizelge 4.3).

#### 4.1.5. 1000 tane ağırlığı

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.4'te sunulmuştur. Bu özellik için yıllar, genotipler ve Yıl x Genotip interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). 1000 tane ağırlığı 2004 yılında 28.3-35.8 g arasında, 2005 yılında ise 28.5-41.5 g arasında değişmiştir. 2004 yılında 28.3 g ile Gelendost-1 hattı en düşük, 2005 yılında 41.5 g ile Dinçer 5-118 çeşidi en yüksek 1000 tane ağırlığı vermiştir. Her iki deneme yılında da Gelendost hatları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık elde edilmemiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin 1000 tane ağırlığı ve kabuk oranı ortalamaları ve Duncan (%5) grupları

Genotipler	1000 Tane Ağırlığı (g)			Kabuk Oranı (%)		
	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Dinçer 5-118	35.8 b	41.5 a	38.7	52.0 bcd	56.3 a	54.2
Yenice 5-38	32.5 cd	31.0 dc	31.7	53.3 bc	53.5 bc	53.4
5-154	34.5 bc	35.8 b	35.2	51.0 d	53.0 bcd	52.0
Gelendost-1	28.3 e	28.5 e	28.3	52.5 bcd	52.0 bcd	52.3
Gelendost-2	29.5 e	30.3 de	29.9	51.5 cd	53.8 b	52.6
Ortalama	32.1	33.4		52.1	53.7	

\*) Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

#### 4.1.6. Kabuk oranı

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin kabuk oranına ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.4'te sunulmuştur. Bu özellik için yıllar, genotipler ve Yıl x Genotip interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Kabuk oranı 2004 yılında %51.0-53.3 arasında, 2005 yılında ise %52.0-56.3 arasında değişmiştir. 2005 yılında Dinçer 5-118'in %54.2 ile en yüksek kabuk oranı veren, 2004 yılında ise 5-154'ün %52.0 ile en düşük kabuk oranı veren genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

#### 4.1.7. Tohum verimi

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin dekar başına tohum verimine ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Tohum verimi bakımından sadece genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.1). Yıl x Genotip interaksiyonunun önemli çıkmaması, tohum veriminin yıllardan etkilenmediğini göstermektedir. Yıllar ortalamasına göre 80.3 kg/da ile Dinçer 5-118 çeşidi en yüksek tohum verimine sahip olan, Gelendost-1 hattının ise 51.8 kg/da ile en düşük tohum verimine sahip olan genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin tohum ve çiçek verimi ortalamaları ve Duncan (%5) grupları

Genotipler	Tohum Verimi (kg/da)			Çiçek Verimi (kg/da)		
	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Dinçer 5-118	79.3	81.3	80.3 a	6.4 ab	2.5 d	4.4
Yenice 5-38	62.0	64.0	63.0 b	6.1 ab	5.7 bc	5.9
5-154	52.6	52.5	52.6 b	3.3 d	2.9 d	3.1
Gelendost-1	53.0	50.6	51.8 b	6.3 ab	4.5 bcd	5.4
Gelendost-2	61.0	49.0	55.0 b	8.0 d	4.0 cd	6.0
Ortalama	61.6	59.5		5.1	3.9	

\*) Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

#### 4.1.8. Çiçek verimi

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin dekar başına çiçek verimine ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Bu özellik için yıllar, genotipler ve Yıl x Genotip interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çiçek verimi 2004 yılında 3.3-8.0 kg arasında, 2005 yılında ise 2.5-5.7 kg arasında değişmiştir. 2004 yılında Dinçer çeşidi 6.4 kg/da ile, 2005 yılında Yenice 5-38 çeşidi 5.7 kg/da ile en yüksek çiçek verimi veren genotipler olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

## 4.2. Teknolojik Özellikler

Aspir çeşit ve hatlarının yağ ve yağ asitleri oranlarına ilişkin 2004 ve 2005 yıllarının birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Stearik asit dışında kalan tüm özellikler bakımından genotipler arası farklılıklar %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Linoleik asit dışındaki tüm özellikler için bloklar kareler ortalamaları istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, sadece yağ oranı için yıllar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Yıl x Genotip interaksyonu hiçbir özellik için önemli çıkmamıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Araştırmada incelenen yağ ve yağ asitlerine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Yağ Oranı Kareler Ortalaması	Palmitik Asit Kareler Ortalaması	Stearik Asit Kareler Ortalaması
Bloklar	3	1.08	0.05	0.10
Yıllar	1	38.42**	0.00	0.00
Genotipler	4	18.50**	1.97**	0.13
Yıl x Genotip	4	2.51	0.00	0.00
Hata	27	0.93	0.06	0.07
CV(%)		3.8	3.8	1.2
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Oleik Asit Kareler Ortalaması	Linoleik Asit Kareler Ortalaması	Linolenik Asit Kareler Ortalaması
Bloklar	3	13.40	21.10**	0.01
Yıllar	1	0.00	0.00	0.00
Genotipler	4	617.0**	624.9**	0.01**
Yıl x Genotip	4	0.00	0.00	0.00
Hata	27	4.56	4.54	0.01
CV(%)		14.1	2.8	17.3

\*P<0.05, \*\*P<0.01

### 4.2.1. Yağ oranı

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin yağ oranına ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%5) grupları Çizelge 4.7'de sunulmuştur. Bu özellik bakımından yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli, Yıl x Genotip interaksyonu ise önemsizdir (Çizelge 4.6). Yağ oranı %21.8-27.8 arasında değişmiş, yıllar ortalamasına göre 5-154'ün %26.9 ile en yüksek yağ oranı veren, Yenice 5-38'in %23.7 ile en düşük yağ oranı veren genotip olduğu saptanmıştır. Gelendost-1 hattının Gelendost-2 hattına göre daha yüksek oranda yağ içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.7).



#### 4.2.2. Yağ asitleri kompozisyonu

Aspir çeşit ve hatlarının 2004 ve 2005 yıllarına ilişkin yağ asitleri kompozisyonuna ait ortalama değerleri ve ortalamalar arasında oluşan Duncan testi önemlilik (%) grupları Çizelge 4.7’de ve 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Aspir çeşit ve hatlarının yağ oranı, palmitik ve stearik asit ortalamaları ve oluşan Duncan (%5) grupları

Genotipler	Yağ Oranı (%)			Palmitik Asit (%)			Stearik Asit (%)		
	2004	2005	Ort.	2004	2005	Ort.	2004	2005	Ort.
Dinçer 5-118	23.3	25.0	24.2 b	7.7	7.2	7.4 ab	2.8	2.0	2.4
Yenice 5-38	21.8	25.6	23.7 b	6.9	6.0	6.4 c	2.4	2.2	2.3
5-154	26.0	27.8	26.9 a	8.7	6.5	7.6 a	2.2	2.2	2.2
Gelendost-1	26.3	27.1	26.7 a	6.3	6.0	6.1 d	3.1	2.1	2.6
Gelendost-2	23.5	25.1	24.3 b	8.5	6.2	7.3 b	2.3	2.3	2.3
Ortalama	24.2 b	26.1 a	25.1	7.6	6.4	7.0	2.6	2.1	2.4

\*)Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

Varyans analiz sonuçlarına göre stearik asit dışındaki yağ asitlerinin tamamında genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, hiç bir yağ asidi için yıllar ve Yıl x Genotip interaksiyonu önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6). Aspir genotipleri genel olarak %6.0-8.7 arasında palmitik asit, %2.0-3.1 arasında stearik asit, %7.8-30.6 arasında oleik asit, %60.0-81.6 arasında linoleik asit ve %0.1-0.2 arasında linolenik asit içermişlerdir (Çizelge 4.7 ve 4.8).

5-154 çeşidi %7.6 ortalama ile en yüksek ve Gelendost-1 hattı %6.1 ortalama ile en düşük palmitik asit içeren genotip olduğu belirlenmiştir. Stearik asit bakımından ise palmitik asit için belirlenenin tersine 5-154 çeşidi %2.2 ortalama ile en düşük, Gelendost-1 hattı %2.6 ortalama ile en yüksek stearik asit içeren genotip olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7). 5-154 çeşidi %28.5 ortalama ile en yüksek oleik asit ve %61.0 ortalama ile en düşük linoleik asit içeren genotip olarak, Gelendost-2 hattı %8.9 ortalama ile en düşük oleik asit ve Yenice 5-38 çeşidi %81.6 ortalama ile en yüksek linoleik asit içeren genotip olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Aspir çeşit ve hatlarının oleik, linoleik ve linolenik asit ortalamaları ve oluşan Duncan (%5) grupları

Genotipler	Oleik Asit			Linoleik Asit (%)			Linolenik Asit (%)		
	2004	2005	Ort.	2004	2005	Ort.	2004	2005	Ort.
Dinçer 5-118	10.4	12.6	11.5 b	79.1	77.0	78.0 b	0.1	0.1	0.1 b
Yenice 5-38	9.1	9.9	9.5 bc	81.6	81.5	81.6 a	0.1	0.2	0.2 a
5-154	26.9	30.6	28.5 a	62.0	60.0	61.0 c	0.2	0.1	0.2 a
Gelendost-1	10.6	12.2	11.4 b	80.0	78.9	80.1 ab	0.1	0.1	0.1 b
Gelendost-2	7.8	10.0	8.9 c	81.5	80.2	80.8 a	0.0	0.1	0.1 b
Ortalama	12.9	15.1	14.0	76.8	75.5	76.3	0.1	0.1	0.1

\*) Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

#### 4.2.3. Tokoferol içeriği ve kompozisyonu

2004 ve 2005 yıllarına ilişkin aspir çeşit ve hatlarının toplam tokoferol içerikleri ve tokoferol kompozisyonları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Aspir çeşit ve hatlarının toplam tokoferol içerikleri ve tokoferol kompozisyonları

Genotipler	Toplam		Tokoferol kompozisyonu mg/100 g							
	tokoferol		$\alpha$ -tokoferol		$\beta$ -tokoferol		$\gamma$ -tokoferol		$\delta$ -tokoferol	
	(mg/100 g)		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Dinçer 5-118	131.6	137.5	129.6	135.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yenice 5-38	150.8	160.2	148.3	157.4	2.4	2.7	0.1	0.1	0.0	0.0
5-154	153.2	159.4	149.5	155.9	2.1	1.7	1.6	1.8	0.1	0.0
Gelendost-1	149.0	163.2	145.4	159.6	3.0	3.0	0.6	0.6	0.0	0.0
Gelendost-2	148.0	154.6	146.8	151.3	0.9	3.2	0.1	0.1	0.3	0.0
Ortalama	146.5	155.0	143.9	151.8	2.1	2.5	0.5	0.5	0.1	0.0

Yağda toplam tokoferol içeriği 2004 yılında 131.6-153.2 mg/100 g arasında, 2005 yılında ise 137.5-163.2 mg/100 g arasında değişmiştir. 2004 yılında 5-154 çeşidinin, 2005 yılında ise Gelendost-1 hattının en yüksek tokoferol içerdiği saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Aspir yağında bulunan tokoferolün en önemli kısmını  $\alpha$ -tokoferol oluşturmuş,  $\alpha$ -tokoferol miktarı 2004 yılında 129.6-149.5 mg/100 g arasında, 2005 yılında ise 135.0-159.6 mg/100 g arasında değişmiştir.  $\alpha$ -tokoferol bakımından 2004 yılında 149.5 mg/100 g ile 5-154 çeşidi, 2005 yılında ise 159.6 mg/100 g ile Gelendost-1 hattı daha yüksek değerler vermiştir.  $\beta$ -tokoferol bakımından en yüksek ortalama değer (3.0 mg/100 g) Gelendost-1 hattından elde edilmiştir.  $\gamma$ -tokoferol bakımından her iki deneme yılında da 5-154 çeşidi daha yüksek değerler vermiştir (sırasıyla 1.6 ve 1.8 mg/100 g).  $\delta$ -tokoferol bakımından ise neredeyse tüm genotiplerden iz düzeyinde değerler elde edilebilmiştir (Çizelge 4.9).

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Isparta yöresinde kültürü yapılan aspir çeşitleri ıslah edilmiş modern çeşitler olmayıp, populasyon halinde çok geniş fenotipik varyasyon barındıran yerel çeşit özelliğine sahiptirler. Örneğin dikenli olanlar kadar dikensiz olanlar da vardır, çiçek renkleri ise çoğunlukla turuncu ve kırmızıdır. Aynı şekilde bitki boyu ve habitusu, tabla ve tohum iriliği gibi daha pek çok özellik bakımından dikkat çekici farklılıklar göstermektedirler. Barındırdığı zengin genetik çeşitlilik nedeniyle Gelendost aspir populasyonundan 5 generasyon döl kontrollü saf hat seleksiyonu yaparak biri dikenli (Gelendost-1) ve diğeri dikensiz (Gelendost-2) olmak üzere iki hat geliştirilmiştir. Bu hatların, üç aspir çeşidi (Dinçer 5-118, Yenice 5-38 ve 5-154) ile birlikte tarımsal ve teknolojik özellikleri belirlenmiştir.

Her ne kadar bazı araştırmalarda aspirin  $-12.2^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar soğuklara dayandığı ve bu nedenle kışlık olarak yetiştirilebileceği bildiriyor ise de (Yazdi-Samadi ve Zali, 1979), Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde 1998 yılından beri yürütülen kışlık aspir yetiştirme çalışmalarında daima aspir fidelerinin sert geçen kış aylarından büyük zarar gördüğü tespit edilmiş ve yörede aspir için en uygun ekim zamanının erken ilkbahar ayları olduğu sonucuna varılmıştır.

Tarla denemelerinin kurulduğu 2004 ve 2005 yıllarında, ekimler Mart ayı içinde yapılmış, Nisan ayını rozet safhada geçiren bitkiler Mayıs ayında günlerin uzayıp sıcaklıkların artmasıyla birlikte sapa kalkmaya, Temmuz ayının başında çiçeklenmeye ve Ağustos ayının ortasından itibaren olgunlaşmaya başlamışlardır. Böylece yazlık ekilen aspir bitkileri ekimden itibaren yaklaşık 4-5 ay içinde olgunlaşmışlardır. Her iki deneme yılında da, özellikle Nisan ve Mayıs aylarında yoğun olmak üzere Haziran ayına kadar düşen yağışlar (Çizelge 3.1) asperde sulama yapmaya gerek bırakmamıştır. Aspir bitkisinin kuraklığa olan yüksek toleransı, özellikle kuru tarım alanlarında alternatif ürün olarak önemini artırmaktadır.

Araştırmada kullanılan aspir genotipleri arasında Dinçer 5-118 ve 5-154 çeşitlerinin en erkenci ve Yenice çeşidinin ise en geççi olduğu, Gelendost hatlarının ise bunların arasında yer aldığı gözlenmiştir. Dinçer 5-118 ve 5-154 çeşitleri, Gelendost hatlarından 7 gün, Yenice çeşidinden ise 10 gün daha erken çiçeklenmeye başlamışlardır. Özellikle kurak ve sıcak geçen yaz aylarından daha az etkilenmeleri bakımından aspride erkencilik istenen bir özelliktir. Ayrıca dikenli çeşitlerin kurağa ve tuzluluğa daha dayanıklı olması nedeniyle (Francois ve Bernstein, 1964; Weiss, 1983; Beg, 1993; Kaya vd., 2003), kurak koşullar için hem erkenci hem de dikenli olanlar tercih edilebilir. Bunlardan başka aspride genel olarak dikenli çeşitlerde yağ oranı daha yüksek ve kuş zararı daha azdır. Ancak, dikensiz çeşitlerin elle hasat ve harman işlemleri daha kolaydır ve dikensizlik özellikle çiçek (yalancı safran) amaçlı üretimde tercih edilen bir durumdur (Baydar, 2005).

Araştırmada kullanılan genotiplerin bitki boyu 2004 yılında 64.0-101.0 cm arasında, 2005 yılında ise 49.3-91.0 cm arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasına göre 5-154 çeşidi 56.6 cm ile en kısa boylanana, Yenice 5-38 çeşidi ise 96.0 cm ile en uzun boylanana çeşit olduğu, Gelendost-1 ve Gelendost-2 hatlarının ortalama 72.6 ve 81.5 cm ile bu çeşitlerin arasında kaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.2). Aspride bitki boyu arttıkça hasat indeksi azalmakta, yatmaya hassasiyet artmakta ve olgunlaşma süresi gecikmektedir. Modern aspir çeşitlerinin ortalama 60-80 cm arasında boylanması istenmektedir (Weiss, 2000). 5-154'ün 60 cm'nin biraz altında ve Gelendost-2'nin 80 cm'nin biraz üzerinde boylanmasına rağmen, Yenice 5-38 dışında diğer tüm genotiplerin arzulanan düzeyde boylandıkları söylenebilir.

Aspir bitkisinde ana sap üzerinde birinci dereceden yan dallar ve bunların üzerinde de ikinci dereceden yan dallar meydana gelmektedir. Hem birinci hem de ikinci dereceden dallar birer tabla ile son bulmaktadır. Bu nedenle aspir bitkisinde dal sayısı dolaylı olarak tabla sayısını belirlemektedir. Dal sayısı 2004 yılında 5.0-6.8 adet arasında, 2005 yılında ise 6.5-8.0 adet arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasına göre Gelendost-1 hattı 5.8 adet ile en az dallanan, 5-154 çeşidi 7.4 adet ile en fazla dallanan genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2). Aspride iyi gelişmiş 6-8 dal

istendiğine göre (Weiss, 2000), denemede kullanılan genotipler istenen sınırlar arasında dal meydana getirmişlerdir.

Aspirde tohum verimini belirleyen en önemli seleksiyon kriteri bitki başına tabla sayısıdır. Modern aspir çeşitlerinde iyi gelişmiş 12-14 adet tabla yeterli görülmektedir (Weiss, 2000). Her ne kadar çevre koşullarından (özellikle ekim sıklığından) fazlaca etkilenen bir özellik olsa da, yüksek verimli aspir çeşitlerini belirleyici özelliklerden biridir. Bitki başına tabla sayısı bakımından aspir genotipleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar elde edilmemiştir (Çizelge 4.1). Bununla birlikte, iki yıl ortalamasına göre Dinçer 5-118 çeşidi 10.7 adet ile en çok tabla oluşturan, Gelendost-1 hattı ise 8.7 adet ile en az tabla oluşturan genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Aspirde tabla sayısı kadar, tablada bulunan tohum sayısı da önemli bir verim kriteridir. Tablada tohum sayısı tabla iriliği ile doğrudan ilişkilidir. Her ne kadar her bir aspir tablasında ortalama 100'e yakın çiçek oluşmakla birlikte, bu çiçeklerin ortalama %20'si ancak tohum oluşturmaktadır (Baydar, 2000). Tabla başına tohum sayısı bakımından yıllar, genotip ve Yıl x Genotip interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Yıllar ortalamalarına göre, Dinçer 5-118'in 21.9 adet ile tabla başına en çok tohum oluşturan, 5-154'ün 17.0 adet ile tabla başına en az tohum oluşturan genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Aspirde tohum verimini belirleyen diğer üçüncü önemli seleksiyon kriteri 1000 tane ağırlığıdır. Bu özelliğin diğer ikisine göre kalıtım derecesi daha yüksektir, değişen çevreden daha az etkilenmektedir. Varyasyon katsayısı değerinin diğer tarımsal özelliklere göre 1000 tane ağırlığında daha düşük çıkması (%5.6) bunun en iyi göstergelerinden birisidir (Çizelge 4.5). Ancak bu özellik için Yıl x Genotip interaksyonu önemli bulunmuştur. 2004 yılında 28.3 g ile Gelendost-1 hattı en düşük, 2005 yılında 41.5 g ile Dinçer 5-118 çeşidi en yüksek 1000 tane ağırlığı vermiştir. Aspir ıslah çalışmalarında 1000 tane ağırlığının 50 g'a yükseltilmesine çalışılmaktadır (Weiss, 2000).

Aspirde tohumda kabuk oranı aynı zamanda önemli bir kalite kriteridir. Modern aspir çeşitlerinin tohumlarında %25-50 arasında kabuk bulunmaktadır. Tohumda kabuk oranı arttıkça iç oranı düşmekte, dolaylı yoldan yağ oranı azalmaktadır. Bu nedenle, ıslah çalışmaları ile kabuk oranı olabildiğince düşürülmeye çalışılmaktadır. Son yıllarda geliştirilen ince kabuklu çeşitlerde yağ oranı %45'e kadar çıkartılabilmektedir. (Weiss, 2000). Bu özellik için yıllar, genotipler ve Yıl x Genotip interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş (Çizelge 4.1), 2005 yılında Dinçer 5-118'in %54.2 ile en yüksek kabuk oranı veren, 2004 yılında ise 5-154'ün %52.0 ile en düşük kabuk oranı veren genotip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Kabuk oranı ile yağ oranı arasındaki ters ilişki bu çalışmada da belirgin olarak ortaya çıkmıştır. En yüksek kabuk oranının elde edildiği Dinçer 5-118 çeşidi aynı zamanda en düşük yağ oranı veren, en düşük kabuk oranı veren 5-154 çeşidi ise aynı zamanda en yüksek yağ oranı veren genotip olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.8).

Tohum verimini yükseltmek aspirde en önemli ıslah amacıdır (Röbbelen et al., 1989). Bu çalışmada tohum verimi bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ( $P < 0.01$ ), Yıl x Genotip interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1). Yıllar ortalamasına göre 80.3 kg/da ile Dinçer 5-118 çeşidi en yüksek tohum verimine sahip olan, Gelendost-1 hattının ise 51.8 kg/da ile en düşük tohum verimine sahip olan genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5). Dünyada aspir tarımının yapıldığı ülkelerde aspiden susuz koşullarda 40-170 kg/da, uygun ekolojik koşullarda ise 300 kg/da'a kadar verim alınabilmektedir (Weiss, 2000). Türkiye'de çeşitli ekolojik bölgelerde yapılan çalışmalarda değişik sonuçlar alınmıştır. Ankara koşullarında yerli (Dikenli ve Dikensiz) ve yabancı orijinli (Oleic leed, Reduced Hull, Partical Hull, 304, 308 ve 308/1) aspir çeşitlerinin denendiği bir çalışmada 113.1-316.4 kg/da arasında verim alınmış, yerli aspir çeşitlerinin yabancı kökenli çeşitlere göre daha yüksek tohum verimi verdiği saptanmıştır (Kolsarıcı ve Ekiz, 1983). Eskişehir koşullarında Yenice (5-38) ve 5-62 aspir çeşitlerinden ortalama 150-180 kg/da arasında, Konya koşullarında ise 20 farklı aspir çeşidinden 170-268 kg/da arasında verim alındığı belirtilmiştir (Dernek, 1977). Antalya koşullarında yapılan bir çalışmada ise, kışlık ekimlerde Ekiz 10, 11, 12 ve 13 hatlarından 45-170 kg/da arasında verim alınmıştır (Baydar ve Turgut, 1992).

Gerçekte değerli bir yağ bitkisi olan aspir, çiçeklerinde bulunan carthamin (kırmızı renk pigmenti) ve carthamidin (sarı renk pigmenti) nedeniyle aynı zamanda değerli bir boya bitkisidir (Nagaraj vd., 2001). Bu nedenle bazen aspir sadece çiçek üretmek amacıyla yetiştirilmekte, bu amaçla yüksek çiçek verimine ve yüksek boyar madde içeriğine sahip olan çeşitlerin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Bu araştırmada kullanılan aspir genotiplerinin çiçek verimi 2004 yılında 3.3-8.0 kg arasında, 2005 yılında ise 2.5-5.7 kg arasında değişmiştir, 2004 yılında Dinçer 5-118 çeşidi 6.4 kg/da ile, 2005 yılında Yenice 5-38 çeşidi 5.7 kg/da ile en yüksek çiçek verimi veren genotipler olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Kızıl ve Söğüt (1999) tarafından yapılan bir araştırmada aspir çeşitlerinde çiçek veriminin 6.65-11.71 kg/da arasında değiştiği, Yenice 5-38 çeşidinden en yüksek çiçek verimi elde edildiği bildirilmiştir. Kırıcı (1998) tarafından Çukurova koşullarında Dinçer 5-118 çeşidinin çiçek veriminin 9.86-12.07 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Her iki araştırmada da 5-154 çeşidi en düşük çiçek verimi veren çeşit olarak kaydedilmiştir. Kırıcı ve İnan (2001), asperde çiçek verimi üzerine çiçek toplama zamanının etkili olduğunu ve çiçek hasat zamanı geciktikçe çiçek veriminin düştüğünü, bu nedenle çiçek hasadına çok geç kalınmaması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Bir yağ bitkisi olan asperde en önemli kalite kriteri tohumun yağ oranıdır. Yağ oranı 2004 yılında %21.8-26.3 arasında, 2005 yılında ise %25.0-27.8 arasında değişmiştir. İki deneme yılı ortalamasına göre 5-154 çeşidinin %26.9 ile en yüksek, Yenice 5-38 çeşidinin %23.7 ile en düşük yağ oranı veren genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7). Her iki deneme yılında da dikenli çeşit ve hatlar (5-154 ve Gelendost-1), dikensizlere göre (Dinçer 5-118, Yenice 5-38 ve Gelendost-2) daha yüksek yağ oranı vermişlerdir. Asperde dikenlilik özelliği kurağa ve soğuğa dayanıklılığın olduğu kadar, yüksek yağ içeriğinin de bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Weiss, 2000). Johnson vd. (1999), 797 aspir introduksiyon materyalinde yağ oranının %13-46 arasında (Akdeniz orijinli 137 materyalde ortalama %27) değiştiğini saptamışlardır. Bu araştırmada, aspir çeşit ve hatlarının yağ oranları Johnson vd. (1999) tarafından saptanan sınırlar içinde yer almış, Akdeniz orijinli materyallerin yağ ortalamasına yakın bulunmuştur. Gelendost-1 hattı, %26.7 ortalama yağ içeriği



ile 5-154 çeşidinden sonra en yüksek yağ oranı veren genotip olarak dikkati çekmiştir.

Araştırmada aspir genotipleri genel olarak %6.0-8.7 arasında palmitik asit, %2.0-3.1 arasında stearik asit, %7.8-30.6 arasında oleik asit, %60.0-81.6 arasında linoleik asit ve %0.1-0.2 arasında linolenik asit içermişlerdir (Çizelge 4.7 ve 4.8). Her iki deneme yılı ortalamasına göre 5-154 çeşidi %28.5 ile en yüksek oleik asit ve %61.0 ile en düşük linoleik asit içeren genotip olarak, Gelendost-2 hattı %8.9 en düşük oleik asit ve Yenice 5-38 çeşidi ise %81.6 ile en yüksek linoleik asit içeren genotip olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Johnson vd. (1999) tarafından 797 aspir introduksiyon materyalinde palmitik asidin %3.9-6.8, stearik asidin %1.1-4.5, oleik asidin %6.2-81.9 ve linoleik asidin %11.0-83.1 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Bizim araştırma materyallerinde, palmitik asit dışındaki yağ asitleri yukarıda belirtilen bu sınırlar arasında bir değişim göstermiştir.

Knowles ve Hill (1964) aspirde yağ asitlerinin bir gen lokusunda üç allel (Ol, ol' ve ol) tarafından kontrol edildiğini, OIOl allel gen çiftinin yüksek linoleik asit (%75-80)/düşük oleik asit (%10-15) içeriğinden, buna karşılık lol allel gen çiftinin düşük linoleik asit (%12-30)/yüksek oleik asit (%64-83) içeriğinden sorumlu olduğunu saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, ol'ol' allellerini taşıyan genotiplerin orta seviyede oleik asit içerdiğini belirlemişlerdir. Sonuç olarak, yüksek linoleik/düşük oleik ihtiva eden Dinçer 5-118, Yenice 5-38 ve Gelendost genotipleri OIOl allel gen çiftini, diğerlerine göre daha yüksek oranda oleik, ancak daha düşük oranda linoleik ihtiva eden 5-154 genotipi ise ol'ol' allel gen çiftini taşımaktadır.

Yağın vitamin-E değerini belirleyen tokoferoller aynı zamanda yağda eriyebilen en güçlü doğal antioksidanlardır (Muller-Mullot, 1976). Bu nedenle bitkisel yağların önemli kalite ölçütlerinden birisi de toplam tokoferol içeriği ve tokoferol kompozisyonudur. Aspir yağı diğer bitkisel yağlarla karşılaştırıldığında orta düzeyde tokoferol içermektedir. Johnson vd. (1999) tarafından 797 aspir introduksiyon materyalinde  $\alpha$ -tokoferol miktarının 32-160 mg/100 g ve  $\beta$ -tokoferol miktarının 0-5 mg/100 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Bu araştırmada aspir genotiplerinin

yağlarında 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 5-154 çeşidinin, 2005 yılında ise Gelendost-1 hattının en yüksek tokoferol içerdiği saptanmıştır (Çizelge 4.9). Aspir yağında bulunan tokoferolün en önemli kısmını  $\alpha$ -tokoferol oluşturmuş,  $\alpha$ -tokoferol 2004 yılında 129.6-149.5 mg/100 g arasında, 2005 yılında ise 135.0-159.6 mg/100 g arasında değişmiştir. Gelendost-1 hattının 696.6 mg/100 g  $\alpha$ -tokoferol içeriği ile diğerlerine göre yağının besleme değerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.  $\gamma$ - ve  $\delta$ -tokoferol miktarları bütün genotiplerde düşük bulunmuştur. Sadece 5-154 çeşidinin yağında diğerlerine göre bir miktar daha fazla  $\gamma$ - ve  $\delta$ -tokoferol bulunmuştur (Çizelge 4.9). Lee vd. (2004), bizim aratırma bulgularımızı destekler şekilde aspir yağında  $\alpha$ -tokoferolün çok yüksek, buna karşın  $\delta$ -tokoferolün çok düşük miktarlarda bulunduğunu belirlemişlerdir.

Sonuç olarak; Gelendost-1 ve Gelendost-2 hatlarının tohum verimleri genel olarak standart çeşitlerin gerisinde kalmıştır. Özellikle bitki başına tabla sayılarının, tabla başına tohum sayılarının ve 1000 tane ağırlıklarının standard çeşitlere göre daha az olması tohum verimlerinin düşük kalmasına (özellikle Dinçer 5-118'in verimine göre) neden olmuştur. Bununla birlikte, bitki boyu, dal sayısı ve kabuk oranı gibi diğer özellikler bakımından standard çeşitlerle benzer değerler vermişlerdir. Çiçek verimi bakımından özellikle Gelendost-2 hattı değerlendirilebilir bulunmuştur. Gelendost hatları verim özelliklerinden ziyade, kalite özellikleri ile dikkatleri çekmiştir. Gelendost-1 hattının yağ içeriği neredeyse 5-154 çeşidinin yağ içeriği kadar yüksek bulunmuştur. Yağ oranı yüksek, kabuk oranı düşük olan Gelendost-1 hattının ayrıca toplam tokoferol,  $\alpha$ -tokoferol ve  $\beta$ -tokoferol içerikleri de iyi durumdadır. Yağlarında düşük oranda oleik asit (omega-9) ve yüksek oranda linolenik asit (omega-6) ihtiva eden Gelendost hatlarının yağ asitleri kompozisyonu Dinçer 5-118 ve Yenice 5-38 çeşitleri ile benzer, 5-154 çeşidi ile farklıdır. Standard çeşitlerden Dinçer 5-118'in yüksek tohum verimi ve yüksek tane iriliği ile, Yenice 5-38 çeşidi yüksek çiçek verimi ve yüksek linoleik asit içeriği ile, 5-154 çeşidi ise yüksek yağ içeriği ve orta düzeyde yüksek oleik asit içeriği ile ön plana çıkmışlardır.

## 6. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1993. Official Methods and Recommended Practices. The American Oil Chemists Society, Champaign, IL: AOCS.
- Anonymous, 2004. Production Yearbook, FAO, Rome, Italy
- Armah-Agyeman, G., Loiland, J., Karow, R., Hang, A.N., 2002. Safflower. Oregon State University EM 8792, Published in July 2002.
- Baydar, H. ve Turgut, İ., 1992. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in Antalya Koşullarında Kışlık Olarak Yetiştirme Olanakları. Akdeniz Ün. Ziraat Fak. Derg., 1-2, 75-92.
- Baydar, H. ve 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. Agri. and Forestry, 20, 259-266.
- Baydar, H., 2000. Gibberellik Asidin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Erkek Kısırlık, Tohum Verimi ile Yağ ve Yağ Asitleri Sentezi Üzerine Etkisi. Tr. J. Biology, 24, 159-168.
- Baydar, H., 2001. Gibberellik Asit ile Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Polen Kısırlığının Uyarılması. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 61-65 s.
- Baydar, H., 2005. Yağ Bitkileri ve Bitkisel Yağ Bilimi ve Teknolojisi. Yüksek Lisans Dersi Notu. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta.
- Baydar, H., Gökmen, O.Y., 2003. Hybrid Seed Production in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Following the Induction of Male Sterility by Gibberellic Acid. Plant Breed., 122, 459-461.
- Baydar, H., Özkan, G., 2005. Antioxidant Activities of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Petal Extracts. VIth International Safflower Conference, 6-10 June 2005, Istanbul-Turkey.
- Beg, A., 1993. Status and Potential of Some Oilseed Crops in the WANA Region. Aleppo, ICARDA, 38 p.
- Claassen, C. E., 1950. Natural and Controlled Crossing in Safflower. Agron. J., 42, 381-384.
- Classen, C.E., 1952. Inheritance of Sterility, Flower Color, Spinelessness, Attached Poppus and Rust Resistance in Safflower, *Carthamus tinctorius* L., Agronomy Journal, 42 (8), 381.

- Dernek, Z., 1977. Konya Bölgesinde Yetiştirilecek Aspir Çeşitlerinin Saptanması ile İlgili Araştırma. Konya Toprak-Su Bölge Araş. Ens. Müd. Yayınları:53, Seri:39.
- Francois, L.E. and Bernstein, L., 1964. Salt Tolerance of Safflower. Agron. J., 54, 38-40.
- Heaton, T.C. and Knowles, P.F., 1982. Inheritance of Male Sterility in Safflower. Crop Sci., 22, 520-522.
- İlisulu, K., 1970. Türkiye'de Aspir Ziraati Hakkında İncelemeler. Ank. Ün. Ziraat Fak. Yıllığı, 19 (4), 733-753.
- Johnson, R.C., Bergman, J.W., Flynn, C.R., 1999. Oil and Meal Characteristics of Core and Non-core Safflower Accessions from the USDA Collection. Genet. Res. Crop Evol., 46, 611-618.
- Kaya, M.D., İpek, A. ve Özdemir, A., 2003. Effects of Different Soil Salinity Levels on Germination and Seedling Growth of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Tr. J. Agri. and Forestry, 27, 221-227.
- Kırcı, S. 1998. İki Aspir çeşidinde Gibberellik Asidin (GA3) Agronomik Özellikler ve Çiçek Verimi ile Boyar Madde Oranına Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 7 (1), 10-30.
- Kırcı, 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 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ. Cilt II (Endüstri Bitkileri), 67-71 s.
- Kızıl, S., Söğüt, T., 1999. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çiçekleri ile Yün Halı İpliklerinin Boyanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana Cilt II (Endüstri Bitkileri), 439-442 s.
- Knowles, P.F. and Hill, A. B., 1964. Inheritance of Fatty Acid Content in the Seed Oil of a Safflower Introduction from Iran. Crop Sci., 4, 406-409.
- Knowles, P.F., 1982. Safflower: Genetics and Breeding. In: Improvement of Oil-Seed and Industrial Crops by Induced Mutations. International Atomic Energy Agency, Vienna. 89-101 pp.
- Kolsarıcı, Ö., Ekiz, E., 1983. Yerli ve Yabancı Kökenli Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ank. Ün. Ziraat Fak. Yayınları:864, 25 sayfa, Ankara.

- Lampi, A.M., Dimberg, L.H., Kamal-Eldin, A., 1999. A Study on the Influence of Fucosterol Onnthermal Polymerisation of Purified High Oleic Sunflower Triacylglycerols. *J. Sci. Food Agric.*, 79, 573-579.
- Lavedrine, F. , Ravel, A., Poupard, A., Alary, J., 1997. Effect of Geographic Origin, Variety and Storage on Tocopherol Concentrations in Walnuts by HPLC. *Food Chem.*, 58, 135-140.
- Lee Y.C, Oh S.W., Chang J., Kim I.H., 2004. Chemical Composition and Oxidative Stability of Safflower Oil Prepared from Safflower Seed Roasted with Different Temperatures. *Food Chem.*, 84, 1-6.
- Marquard, R., 1987. *Qualitätsanalytik Im Dienste der Ölpflanzenzüchtung. Fat. Sci. Technol.*, 89, 95-99.
- Muller-Mullot, W., 1976. Rapid Method for Quantitative Determination of Individual Tocopherols in Oils and Fats. *J. Am. Chem. Soc.*, 53, 732-736.
- Nadirov, N., 1991. *Tocopherols and its Application in Medicine and Agriculture (in Russian)*, Nauka, Moscow.
- Nagaraj, G., Devi, G.N. and Srinivas, C.V.S., 2001. Safflower Petals and their Chemical Composition. *Proc. V. International Safflower Conference*, July 23-27, 2001, USA.
- Özkaynak, E., Samancı, B, Başalma, D., 2001. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve verimle İlgili Özellikler Üzerine Etkisi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 79-83 s.
- Pongracz, G., Weiser, H., Matzinger, D., 1995. Tocopherole, Antioxidation der Natur. *Fat. Sci. Technol.*, 97, 90-104.
- Röbbelen, G., Downey, R.K., Ashri, A. (eds.), 1989. *Oilcrops of the World*. McGraw Hill, US.
- Rubis, D. D., 1966. Effects of Honey Bee Activity and Cages on Attributes of Thin-Hull and Normal Safflower Lines. *Crop Sci.*, 6, 11-14.
- Uslu, N., Sağel, Z., Kunter, B., Taner, B., Taner, Y., Peşkircioğlu, H., 2001. Ankara Koşullarında Kışlık ve Yazlık Olarak Yetiştirilen Aspir Bitkisinin Toplam Sıcaklık isteği ve Kuru Madde Birikimlerinin Karşılaştırılması. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 79-83 s.
- Weiss, E.A., 1971. Safflower. In: *Castor, Sesame and Safflower*, Barnes and Noble Inc., New York, USA, 593-613 pp.

- Weiss, E.A. 1983. Safflower: In: Oilseed Crops, Tropical Agriculture Series, Longman Inc., Leonord Hill Books, New York, USA.
- Weiss, E.A., 2000. Safflower. In: Oilseed Crops, Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia, pp 93-129.
- Yazdi-Samadi, B., Zali, A.A., 1979. Comparison of Winter and Spring-type Safflower. *Crop Sci.*, 19, 783-785.
- Zimmerman, L.H., 1973. Effect of Photoperiod and Temperature on Rosette Habit in Safflower. *Crop Sci.*, 13, 80-81.
- Zope, R.E., Katule, B.K., Ghorpade, D.S., 1994. Seed Filling Duration and Yield in Safflower. *Sesame& Safflower Newsletter*, 9, 39-42.

## **ÖZGEÇMİŞ**

**Adı Soyadı** : Nimet UYSAL

**Doğum Yeri** : ANTALYA

**Doğum Yılı** : 01.04.1976

**Medeni Hali** : Bekar

### **Eğitim ve Akademik Durumu:**

**Lise** : İMAM HATİP LİSESİ (1994)

**Lisans** : AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ (2002)

**Yabancı Dil** : İngilizce