

## ANKARA VE ŞANLIURFA'DA DENENEN YAZLIK-KIŞLIK ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) ÇEŞİT VE HATLARININ YAĞ ASİTLERİ BİLEŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

### INVESTIGATION OF THE FATTY ACID COMPOSITION OF WINTER AND SUMMER SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.) VARIETIES AND LINES TESTED IN ANKARA AND ŞANLIURFA

Ali BAYRAK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA

**ÖZET:** Bu çalışmada, aspir tohumlarının yağ oranları ve bu yağların yağ asidi kompozisyonu ile aspir çiçeğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; yağ oranı bakımından kışık denemede Oleic. (93) ile N-308 (93) hatları sırasıyla ortalama % 34.24, % 35.19; yazlık ekimde ise; N-10 (93) ile N-308 (93) hatları, sırasıyla ortalama, % 33.18; % 35.43 yağ oranı ile en iyi sonucu vermişlerdir.

Bu çalışmada 8 çiçek materyali ile 67 tohum örneği üzerinde çalışılmıştır. Çiçeklerde yağ, protein, kül, selüloz ve rutubet, tohumlarda ise yağ oranı ve bu yağın yağ asitleri kompozisyonu araştırılmıştır. Tohum yağlarında sırasıyla miristik asit, palmitik asit, palmitoleik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit ve araşidik asit, miktarlarıyla birlikte saptanmıştır.

Sonuç olarak, N-308 ve N-10'un diğer tohum materyallerine göre daha stabil yağ asitleri içeren yağ sentezlediği, oleik ve linoleik asitlerin belirli bir dengede olduğu ve bu hatların Şanlıurfa lokasyonunda daha iyi bir yağ kompozisyonuna sahip bulunduğu anlaşılmıştır.

**ABSTRACT:** In this study, safflower seeds' oil content and their fatty acid compositions along with some chemical and physical characteristics of the plant flowers were investigated.

According to the results of this study the highest oil content in winter sowing was achieved from Oleic. (93) and N-308 (93) lines 34.24 and 35.19 %, where as the best results in summer sowing were obtained from N-10 (93) and N-308 (93) lines, 33.18 and 35.43 %, respectively.

In this research, 8 flower materials and 67 safflower seeds' varieties were studied. Oil, protein, ash, cellulose and moisture content in the flower and oil fatty acid, compositions in seed samples were determined.

Miristic acid, palmitic acid, palmitoleic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linolenic acid and arachidic acid were identified by GC and their amounts were calculated.

As a result, N-308 and N-10 lines, produced more stabil fatty acids than those of other seeds' lines and oleic and linoleic acids in these lines, were in balance. It is also observed that these lines in Şanlıurfa conditions have good fatty acid compositions.

## GİRİŞ

Gıda maddelerinin önemli bir bileşimi olan yağlar, insan sağlığı ve beslenmesinde çok önemlidirler.

Yağlar özelliklerini, yapısında yer alan yağ asitlerinin çeşit ve miktarları ile gliserit molekülündeki yerleşim yerlerine göre alırlar ve esansiyel yağ asitlerini bulundurlar. Bu nedenle beslenme fizyolojisi açısından, buldukları yağlara önemli özellikler kazandırır.

Bitkisel yağlar, sinir sistemi ve beyin dokusu için gerekli olan fosfolipidleri, stabilizeyi ve esansiyel yağasitlerinden vücudun faydalanmasını sağlayan tokoferoller, A, D, E, K grubu vitaminlerini bulundurmaları ve daha bir çok özelliklere sahip bulunmaları (WACHS, 1964) bunların önemini ortaya koymaktadır.

Türkiye'de zaman zaman görülen yemeklik yağ açığı sorununun, hammadde darboğazından kaynaklandığını alternatif yağ kaynaklarına yönelmesi gerektiği sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu darboğazı aşmak için hiç de küçümsenemeyecek ödemelerle hammadde alımı süregelmektedir. Ancak bu şekildeki dış alımlar katıcı bir çözüm getirmemekte ve yıllık nüfus artış hızında ve halkın sosyo ekonomik yapısında ortaya çıkan süratli değişim Türkiye'de kişi başına toplam yağ tüketimini artırarak (KAYAHAN, 1981) üretim ile tüketim arasındaki açığın yıldan yıla artmasına neden olmaktadır.

Bu problemin köklü çözümü, yeni yağ kaynaklarının bulunması, konuyla ilgili araştırmacıların teşvik edilmesinde yatmaktadır.

Yukarıda kısaca belirtilen nedenlerden dolayı 1994 ve 1995 yıllarında Ankara ve Şanlıurfa'da deneme yapılan aspir çeşidi ve hatlarının yağları, özellikle yağ asitleri açısından incelenmiştir.

Aspir *Compositae* familyasının *Carthamus* cinsine giren bir bitkidir. Ülkemizde Eskişehir, Ankara, Yozgat, Çorum, Çankırı, Niğde, Burdur, Isparta, Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Gaziantep illerinde yağ bitkisi olarak, çiçeklerinden boyacılıkta ve gıda çeşnisi olarak faydalanmak amacıyla üretimi yapılmaktadır.

Kişi başına yağ tüketiminin 13.5 kg olduğu ülkemizde bitkisel yağ kaynağı olarak ayçiçeği, pamuk tohumu, susam, soya, haşhaş, yarfıstığı, kolza ve aspir gibi yağlı tohumlar ile zeytin meyvesinden faydalanılmaktadır.

Aspir yağı ABD'de, Avrupa'da ve bazı Asya ülkelerinde daha çok yemeklik olarak tüketilmektedir. Yağın bileşiminde % 70-80 arasında bulunan "linoleik" asidin, kalp-damar fonksiyonlarını düzenleyici yönde etkili "trigliserit", "kolesterol" ve "insülin" düzeylerini ayarlayıcı etkisi vardır. Bazı araştırmacılar, yağın içeriği bakımından aspir yağının soya, ayçiçeği ve mısır yağından daha kaliteli olduğunu ve üstün yemeklik yağlar sıralamasında ön sıralarda yer aldığını vurgulamaktadırlar (YAZICIOĞLU ve KARAALI 1983).

Ekonominin önemli ölçüde tarıma dayalı olduğu ülkemizde, nüfusun daha sağlıklı ve yeterli beslenmesi, daha çok gıda maddesi üretimi ile mümkündür.

Bitkisel yağlar, besin maddeleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bunlara, hayvansal yağlara göre talebin daha fazla olmasının en önemli nedeni maliyet ve fiyatın nisbeten daha ucuz, bileşiminin ise farklı olmasıdır. İstenilen düzeyde bitkisel yağ üretimi, yüksek tohum ve yağ verimine bağlı olarak artmaktadır.

Türkiye'de üretim ve tüketim miktarı bakımından ayçiçeği ilk sırada yer alırken, bunu pamuk (çiğit) ve soya izlemektedir. Ancak bu bitkilerin üretimi ve elde edilen yağları talebi karşılayamamaktadır.

Aspir bitkisinin alternatif yağ bitkileri içerisinde değerlendirilmesi gereklidir. İklim ve toprak istekleri bakımından rahatlıkla yetiştirilebilecek özelliktedir. Kısmen düşük sıcaklıklara, kurağa dayanıklı ve fazla su tüketmeyen bir bitkidir (EKİZ ve BAYRAKTAR 1986).

Aspir çiçeği de yağı kadar değerli olup, çeşni vermede ve boyacılıkta kullanılmaktadır. Değişik ürünlerle renk ve koku vermek için kullanılan çiçeği; alkollü içecekler, şekerleme ve et salamurasında, tıpta kullanılmaktadır. Ayrıca yağı ve çiçeği; parfümeri, yağlı boya, güneş yağı yapımından, hazır yemeklik soslara kadar çok yönlü kullanıma sahiptir. "Kurtum", Yalancı safran", Meksika safranı", Amerikan safranı" adları ile de tanınan aspir, safran kadar tipik bir kokuya ve acılığa sahip değildir. Ancak safranın maliyetinin daha pahalı olması ve yukarıda bahsedilen pek çok kullanım alanının bulunması, aspir tohumunun daha fazla tüketimine imkan sağlamaktadır (AKGÜL 1993).

Aspir yağı Kanada'da 1. derece kaliteli sıvı yemeklik yağlar arasında yer almakta ve oldukça fazla kullanılmaktadır (MÜNDEL ve ark. 1985). Aspir ülkemizde en yaygın olarak Güney Anadolu Bölgesinde tanınmaktadır. Bu yörede "boyacı aspiri", "kır safranı" ve "zaferan" gibi isimlerle bilinmekte ve yabancı formları da yetişmektedir (ANONYMOUS 1991). Özellikle Gaziantep yöresinde aspir çiçeklerinin (sarı ve kırmızı renkli) "orman" isimli yemeğe renk verici olarak kullanıldığı bilinmektedir (BAYTOP 1984).

Çiçeğin en etkili maddesi "kartamin" (%30) sarı renkli bir glikozittir ve oksidasyonla kırmızı renkli kartamona (%0,5) dönüşür (AKGÜL 1993).

Bu madde, boya yapımında gereklidir (BAYTOP 1984). Konya-Ilgın yöresinde yetiştirilen aspir çiçeklerinin halı boyamada has boya olarak değerlendirildiği, Antalya'da ise çiçekçilik firmalarının kuru aspir bitkisini, çiçek tanzim işlerinde kullanmak üzere Hollanda'ya ihraç ettikleri saptanmıştır.

Türkiye'de aspir yetiştirmenin gerekli olduğu bir başka neden ise; fazla seçici olmayan yetiştirme özelliklerinden dolayı hem nadas alanlarında değerlendirilmesinin uygun olacağı ve hem de en büyük tarımsal yapıyı oluşturacak olan GAP bölgesinde alternatif yağ bitkilerinin de devreye girerek asıl yağ bitkilerine destek olacak şekilde üretimin planlanmasının zorunluluğudur. -12.5 ve 14°C sıcaklıklara dayanıklılık gösteren ve oluşturduğu kök sistemi ile kurak ekolojide rahatlıkla yetişen aspir, özellikle 5.234.000 ha olan nadas alanlarında değerlendirilebilecek bitkilerin başında yer almaktadır (EKİZ ve BAYRAKTAR 1986).

YAZICIOĞLU ve KARAALI (1983), günlük kalori ihtiyacının yaklaşık % 30'unun yağlardan alınması gerektiğini vurgularken, KNOWLES (1972), aspir çiçeğinin de yağı kadar değerli olduğunu, çeşni maddesi ve boya materyali olarak kullanılabileceğini, özellikle hazır gıda sanayiinde en çok tüketim alanı bulan değişik sos ve mayonez yapımında değerlendirilebileceğini ifade etmektedir. Aynı şekilde MÜNDEL ve Ark. (1985), aspir yağından kaliteli güneş yağı elde edildiğini ve kozmetik sanayiinde pek çok alanda kullanıldığını, sabun ve şampuan yapımında dahi yağının değerlendirildiğini belirtmektedirler.

RAHMAN ve ark. (1971), Pakistan'da kışlık ve yazlık olarak yapmış oldukları ekimlerde, dekara tohum veriminin 90.5 kg, tohumda yağ oranının % 24.7, yazlık ekimde ise tohum veriminin 98.0 kg, yağ oranının ise % 20.0-24.0 arasında değiştiğini belirtmektedirler.

GHANAVATI and KNOWLES (1977), kışlık aspir denemelerinde dekara tohum veriminin 116.0 kg do-laylarında olduğunu, yağ oranının % 33-34, arasında değiştiğini vurgulamışlardır.

BAYRAKTAR (1984), kışlık-yazlık denemelerden elde edilen verilere göre dekara tohum veriminin 98.0-229.0 kg, yağ oranının % 27-36 arasında değiştiğini bildirmiştir.

EKİZ ve BAYRAKTAR (1986), Ankara ve Afyon'da yazlık olarak denenen aspir materyallerinde yağ oranının % 30-36 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

PRASAD and RAO (1986), Hindistan ekolojik şartlarında yazlık olarak denemiş materyallerde tohum veriminin 87-96.5 kg/da arasında değiştiğini, yağ oranının ise keten ve hardalın yağ oranından yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan materyal, aşağıda toprak ve iklim özellikleri verilen deneme alanlarından elde edilmiştir.

A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında toprak yapısı, killi-tınlı bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu ve kireçli özelliktedir. Tuzluluk bakımından orta, potasyumca yeterli, fosfor bakımından ise fakir, organik madde miktarı yetersiz toprak grubundadır. Şanlıurfa'daki deneme yerinin (Talat Demirören Araştırma İstasyonu) toprak özelliği ise; kırmızı-kahverengi büyük toprak grubunda, killi-tınlı bünyede, tuzluluk sorunu olmayan, potasyum ve kireççe zengin, hafif alkali reaksiyonlu, fosfor bakımından değişiklik gösteren, organik madde oranı az toprak yapısındadır.

Denemenin yapıldığı 1994-1995 yıllarına ait iklim özellikleri şöyledir. Ekim-Ağustos arası dikkate alındığında Ankara'da; en düşük sıcaklık 1.8°C Şubat'ta, en yüksek sıcaklık 24.1°C Temmuz'da görülürken, en az yağış 1.1 kg/m<sup>2</sup> Ağustos'da, en çok yağış 39 kg/m<sup>2</sup> Mayıs ayında yağmıştır. Şanlıurfa'da ise en düşük sıcaklık 7.1°C ile Şubat'ta, en yüksek sıcaklık 32.2°C ile Temmuz'da olmuştur. Yağış ise en az 1.3 kg/m<sup>2</sup> ile Ekim'de, en çok 136.8 kg/m<sup>2</sup> ile Ocak'ta yağmıştır.

### Materyal

Bu araştırmada kullanılan aspir materyalleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde 1970'den beri devam eden ıslah çalışmaları sonucu elde edilmiş, Amerikan, İspanyol ve yerli çeşitlerden geliştirilmiş çeşide aday hatlardır.

1994 ve 1995 yıllarında Ankara ve Şanlıurfa'da yazlık, yine Ankara'da kışlık olarak denemeye alınan N-308 (93), sarı çiçekli, boya, çeşni tipi; N-10 (93), yağlık tip; ve N-Oleicloed (93), yağlık tip hatlarıyla; yerli çeşit (standart)'ın herbirinden 100'er g tohum alındıktan sonra homojen bir şekilde karıştırılarak öğütülmüş ve bu materyallerden yağ, petrol eteri ile soğuk ekstraksiyonla elde edilmiştir. Elde edilen bu yağlar analiz edilinceye kadar kahverenkli şişelerde buzdolabında muhafaza edilmişlerdir.

Aynı çeşit ve hatların değişik renk tonlarındaki çiçekleri üzerinde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

### Metot

#### Aspir Tohumlarında Yapılan Analizler

Aspir tohumlarındaki yağ miktarı, IUPAC (1964) tarafından önerildiği şekilde Soxhlet yöntemine göre yapılmış ve hesaplanmıştır.

Bunun için aspir tohumları, yabancı maddelerinden temizlendikten sonra laboratuvar değirmeninde öğütülmüş ve soğuk ekstraksiyon yöntemi ile yağları elde edilmiştir. Analiz edilinceye kadar yağlar kahverenkli şişelerde buzdolabında muhafaza edilmiştir. Yağların yağ asidi çeşit ve miktarları Amerikan Yağ Kimyagerleri Cemiyetince (AOAC 1990) resmi metot olarak kabul edilmiş olan "Gaz Kromatografisi" yöntemi uygulanarak saptanmıştır.

Yağ asitleri metil esterlerinin hazırlanması için ağız traşlı bir balona 0,15 g yağ örneği tartılmış, üzerine % 2'lik metanollü NaOH çözeltisinden 4 ml ilave edilmiştir. İçine kaynama taşı atılan balon, geri soğutucuya bağlanmış ve su banyosu üzerinde 10 dakika kadar tutularak sabunlaşma sağlanmıştır. Soğutucunun üzerinden 5 ml BF<sub>3</sub> - metanol çözeltisi ilave edildikten sonra 2 dak. daha su banyosu üzerinde kaynamaya bırakılmıştır. Sonra, soğutucu üzerinden 2 ml n-heptan akitılarak 1 dak. daha kaynatılmıştır. Su banyosundan alınarak soğutulmuş balona, 3-4 ml doymuş NaCl çözeltisi ilave edilmiş ve balon birkaç kez alt üst edilmiştir. Sonra balon içeriği, 150 ml'lik bir ayırma hunisine aktarılmış ve fazların iyice ayrılması için bekletilmiştir. Üstteki fazdan bir kısım, küçük bir kapaklı şişeye alınmış, susuz sodyum sülfat ile numunelerin suyu kurutulduktan sonra ağızları kapatılmıştır (Anonymous 1990). Böylece metil esterleri hazırlanan numuneler analize kadar buzdolabında muhafaza edilmişlerdir.

Gaz kromatografisiyle yapılan çalışmanın şartları aşağıdaki gibidir.

Cihaz	: SHIMADZU -17 A
Kolon	: DB Wax, 30 m. 0,22 mm ID, Fused Silica Coil.
Detektör	: FID (Flame Ionization Detector)
Entegratör-Yazıcı	: C-R7A
Taşıyıcı gaz	: Helyum
İç basınç	: 1.12 kg/cm <sup>2</sup>
Purge akış hızı	: 5 ml/dak.
Split oranı	: 64:1
Detektör sıcaklığı	: 220°C
Enjeksiyon bloğu sıcaklığı	: 220°C
Kolon sıcaklığı	: 205°C
Kağıt hızı	: 2.5 mm/dak.
Enjeksiyon miktarı	: 0.2µ l

Standart referans yağ asidi metil esterleri ve esterleştirilmiş yağ numuneleri yukarıda bildirilen şartlar altında cihaza enjekte edilmiştir. Yağ asitlerinin teşhisleri, yağ asidi standartlarının ve yağ örneklerinin alıkonma zamanları birbirleriyle kıyaslanarak yapılmış, % miktarları ise entegratör çıktılarının düzeltilmiş verilerinden tesbit edilmiştir (ANONYMOUS 1990a).

#### Aspir Çiçeklerinde Yapılan Analizler

- Yağ Tayini** : Yağ miktarı Soxhlet yöntemine göre çiçeklerde belirlenmiştir (ANONYMOUS 1971).
- Protein Tayini** : Kjeldahl yöntemine göre, çiçeklerde yapılmıştır (ANONYMOUS 1975a).
- Kül Tayini** : 750±25°C sıcaklıkta kontrol edilebilen, kül fırınında, çiçeklerde tespit edilmiştir (ANONYMOUS 1975b).
- Selüloz** : Selüloz miktarı Weender yöntemine göre çiçeklerde tespit edilmiştir (ÖZKAYA ve KAHVECİ 1990).
- Rutubet Tayini** : 105±2°C'da, sıcaklığı kontrol edilebilir bir etüvde, yaklaşık 3 saat süreyle tutulan çiçeklerde belirlenmiştir (DOĞAN ve BAŞOĞLU 1987).

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma Tohumların Yağ Oranı

Aspir materyallerinin yağ oranları, Ankara ve Şanlıurfa Yazlık, Ankara kışlık olarak düzenlenerek Çizelge 1'de verilmiştir.

Bu Çizelgeden görüleceği üzere Ankara yazlıkta en düşük ortalama yağ oranı, % 34.42 ile oleicleed hattında, en yüksek % 36.02 ile yerli standard çeşittir. Şanlıurfa'da yazlık ekimde elde edilen aynı çeşit ve hatların ortalama sonuçları ise en düşük % 28.87 yağ oranı ile yerli standard çeşide ait, en yüksek % 35.43 yağ oranı ile N-308 hattına ait olduğu görülmektedir.

Aynı çeşit ve hatların Ankara kışlık ekiminden elde edilen sonuçlarında, en düşük % 29.43 yağ oranı ile N-10 hattının, en yüksek % 35.19 ile N-308 hattının yağ oranına sahip olduğu anlaşılmıştır.

Ankara ve Şanlıurfa'da yazlık ekimi yapılan materyallerin hem iller arası ve hem de çeşit ve hatlar arası varyans analizi sonunda; %0.5 anlamlılık düzeyinde iller arası fark olduğu ve yine aynı anlamlılık düzeyinde aynı illerde ekimi yapılan çeşit ve hatlarda da bu farklılığın bulunduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Ankara ve Şanlıurfa'da Denenen Aspir Materyalinin Yağ Oranları, % (KM'de)

Ekim Mevsimi ve Yeri	Çeşit ve Hatlar					
	Yerli çeşit	Oleicleed	N-308	N-10		
Yazlık	Ankara	36.80	29.11	3.90	30.66	
		40.50	31.94	20.09	34.80	
		31.60	42.10	35.38	32.80	
		35.20	-	38.30	43.90	
		-	-	35.13	-	
		Ort.	36.02	34.42	35.38	35.54
		Şanlıurfa	27.27	34.45	42.50	30.70
	27.50		31.71	34.20	28.30	
	30.91		34.07	33.06	36.54	
	32.72		32.37	37.40	38.30	
	29.37		31.82	34.28	31.01	
	25.45		29.59	31.80	32.40	
	-		30.36	33.50	35.03	
	Ort.	38.87	32.05	35.43	33.18	
Kışlık/Ankara	25.73	35.90	30.53	26.46		
	28.89	43.90	34.89	32.55		
	37.40	25.25	34.37	20.70		
	32.60	37.50	40.26	33.70		
	30.40	29.90	35.90	33.76		
	33.90	33.20	-	-		
	-	33.77	-	-		
	Ort.	31.48	34.24	35.19	29.43	

**Çizelge 2. Ankara ve Şanlıurfa'da Ekilen Yazlık Aspir Materyallerinin Yağ Oranına Ait Varyans Analizi.**

Var. Kay	S.D.	K.T.	K.O.	F.	Tab.Değ.
Çeşit ve Hatlar	3	53.75	17.92	6.16**	0.299
İller	1	86.80	86.80	1.69**	0.018
Hata	36	507.61	14.10	-	-
Toplam	40	648.16	-	-	-

\*\* : 0,05 anlamlılık düzeyinde önemli

**Çizelge 3. Ankara'da Yazlık Ekilen Aspir Materyallerinin Yağ Oranına Ait Varyans Analizi.**

Var. Kay	S.D.	K.T.	K.O.	F.	Tab.Değ.
Gruplararası	3	4.5241	1.5080	0.0611**	0.9793
Gruplar içi	12	296.0769	24.6731	-	-
Toplam	15	300.6010	-	-	-

\*\* : 0,05 anlamlılık düzeyinde önemli değil.

**Çizelge 4. Şanlıurfa'da Yazlık Ekilen Aspir Materyallerinin Yağ Oranına Ait Varyans Analizi.**

Var. Kay	S.D.	K.T.	K.O.	F.	Tab.Değ.
Gruplararası	3	152.2380	50.7460	5.7576**	0.0041
Gruplar içi	24	211.5307	8.8138	-	-
Toplam	27	363.7687	-	-	-

\*\* : 0,05 anlamlılık düzeyinde önemli.

**Çizelge 5. Ankara'da Yazlık-Kışık Ekilen Materyallerininin Yağ Oranlarına Ait Varyans Analizi.**

Var. Kay	S.D.	K.T.	K.O.	F.	Tab.Değ.
Çeşit ve Hat.	3	38.24	12.75	0.52	0.675
Mevsim	1	70.08	70.08	2.83**	0.102
Etkileşim	3	62.56	28.85	0.84**	0.481
Hata	31	767.26	24.75	-	-
Toplam	38	-	-	-	-

\*\* : 0,05 anlamlılık düzeyinde önemli.

**Çizelge 6. Ankara'da Kışık Ekilen Aspir Materyallerininin Yağ Oranına Ait Varyans Analizi**

Var. Kay	S.D.	K.T.	K.O.	F.	Tab.Değ.
Gruplararası	3	18.9936	6.3312	0.2772**	0.8411
Gruplar içi	19	433.9163	22.8377	-	-
Toplam	22	452.9099	-	-	-

\*\* : 0,05 anlamlılık düzeyinde önemsiz.

Aynı materyallerin Ankara'da yazlık ekiminden elde edilen sonuçlara ait varyans analizi Çizelge 3' de verilmiştir. Buna göre % 0.5 anlamlılık düzeyinde çeşit ve hatlar arasında farkın olmadığı anlaşılmıştır.

Şanlıurfa'da yazlık ekimi yapılan materyaller arasında % 0.05 anlamlılık düzeyinde bir farkın olduğu anlaşıldığından (Çizelge 4), çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe' testi uygulanarak bunun yerli standard çeşit ile N-308 hattı arasında olduğu sonucuna varılmıştır.

Ankara'da yazlık-kışık ekilen materyallerin varyans analizi tablosundan, % 0,5 anlamlılık düzeyinde fark görülmezken, aynı anlamlılık düzeyinde mevsimler arası fark önemli bulunmuş ve etkileşim olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 5).

Ankara'da kışık ekilen aynı materyaller arası % 5 anlamlılık düzeyinde bir fark olmadığı anlaşılmıştır (Çizelge 6).

HABY ve ark. (1982), aspir tohumu üzerinde yapılan bir çalışmada yağ oranlarını, % 32.7-36.0, Yazıcıoğlu ve Karaali (1983), ıslah edilmiş, çeşitli aspir tohumlarında en çok % 35, BAYRAKTAR (1984), sulu ve kuru şartlarda % 27.39-35.41, EKİZ ve ark. (1986), ıslah edilmiş tohumlarda % 30.00-38.59, DOĞAN ve SEVİNÇ (1990) ise yazlık çeşitlerde en çok % 39.00, kışık çeşitlerde ise en çok % 38. 50 arasında yağ bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aspirdeki yağ oranlarının düşük veya yüksek oluşunun bir nedeni, tohumun ince kabuklu veya kalın kabuklu olmasındandır. Kabuk inceliği iç oranını artırdığından yağ oranını da olumlu yönde etkiler (KNOWLES, 1958; YAZDISAMAD ve ark. 1975).

Yazlık ve kışık materyaller arasındaki yağ oranı farkı; tohum özelliği, ekolojik şartlar, hasat zamanı ve yağın ekstraksiyon işleminden de ileri gelebileceği düşünülmelidir.

### Aspir Yağının Yağ Asitleri Kompozisyonu

Ankara şartlarında yazlık ve kışlık olarak ekimi yapılan dört aspir materyali ile, aynı materyallerin Şanlıurfa'daki denemelerine ait tohumların yağlarında teşhisi yapılan yağ asitlerinin, çeşit ve miktarları ortalamalar halinde Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Aspir Yağının Yağın Yağ Asitleri Kompozisyonu

	Çeşit ve Hatlar	C <sub>14</sub>	C <sub>16</sub>	C <sub>16:1</sub>	C <sub>18:0</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:3</sub>	C <sub>20</sub>	
Kışlık	Ankara									
	Ol.(93)	0.11	6.54	0.08	2.408	30.45	59.45	0.05	0.94	
	Yerli(K)	0.105	6.07	0.04	2.280	30.47	60.57	0.05	0.44	
	N-308-(93)	0.086	5.87	0.09	2.19	47.15	43.64	0.05	0.95	
	N-10-(93)	0.12	6.50	0.15	2.43	39.45	49.62	0.15	0.45	
Yazlık	Ankara									
	Ol(93)	0.13	6.19	0.07	2.27	32.63	58.20	0.05	0.50	
	Yerli K.)	0.09	5.60	0.04	2.19	33.33	58.16	0.05	0.41	
	N-308-(93)	0.08	5.80	0.06	2.05	46.97	34.68	0.14	0.55	
	N-10-(93)	0.10	5.92	0.06	2.16	47.07	44.02	0.04	0.66	
	Şanlıurfa									
		Ol.-(93)	0.13	7.00	0.07	2.194	27.02	63.12	0.05	0.55
		Yerli (K.)	0.13	6.70	0.06	2.446	23.98	65.80	0.06	0.91
		N-308-(93)	0.16	6.40	0.15	2.050	52.90	38.04	0.04	0.44
	N-10-(93)	0.11	6.12	0.16	2.310	35.29	55.67	0.06	0.37	

Çizelge 7'nin incelenmesinden görüleceği gibi, yağ asitleri, çeşitlilik bakımından oldukça zengin olmasına rağmen miktarlar yönünden 4 yağ asidinde (palmitik, stearik, oleik, linoleik) toplanmakta ve bu yağ asitlerinin toplam miktarı yağın yaklaşık % 89.5-99.39'unu oluşturmaktadır. ANONYMOUS (1979)'a göre aspir yağındaki bu yağ asitlerinin oranı % 99.58; SWERN (1979)'e göre % 99.25; YAZICIOĞLU ve KARAALÍ (1983)'ye göre % 99.25; DOĞAN ve SEVİNÇ (1990)'e göre ise bu oran yazlık ekimlerden elde edilen yağlar için % 99.28-99.62, kışlık ekimlerden elde edilen yağlar için ise % 98.95-99.65 arasındadır.

Araştırmacıların farklı yıllarda yaptıkları bu çalışmaların sonuçlarıyla bulgularımızın karşılaştırılması bize, numunelerin yağ asitleri oranının alt sınırlarının daha düşük olduğunu göstermektedir.

Bir tohumun içerdiği yağ oranı yağı oluşturan yağ asitlerinin çeşit ve miktarları; tohumun çeşidine, bitkinin yetiştiği iklim şartlarına, uygulanan kültürel tedbirlere bağlı olarak değişmektedir (KAUFMAN 1956).

Materyallerin yağ asidi oranları incelendiğinde, Ankara'da kışlık ekimi yapılan N-Oleic. ve Yerli (st.) çeşidinde, oleik asit (%30.45, % 30.47); linoleik asit (% 59.45, % 60.57) oranları itibarıyla, linoleik asit, yani polien sınıfına girerken; aynı yağ asitleri için diğer iki hatta hemen hemen (% 47.15, % 39.45; % 43.64, % 49.62) bir dengenin bulunduğu görülmektedir.

Amerikan Kalp Birliğinin çoklu doymamış/tekli doymamış/doymuş yağ asitleri oranını (1:1:1) tavsiye ettiği bildirilmektedir (KEYS ve ark. 1965).

Ankara şartlarında yazlık ekilen aynı materyallerde, yağ asitleri oranları kışlık ekimde olduğu gibi linoleik asit lehine (%58.20, %58.16)'dır. Yani çoklu doymamış sınıfında yer almaktadır. Halbuki diğer iki hat (N-308, N-10) oleik asitçe (% 46.97, % 47.07) zengindir ve tekli doymamış yağ asidi sınıfında yer aldığı belirlenmiştir.

Ankara şartlarında denenen aspir materyalleri ile Şanlıurfa'da denenen materyallerden elde edilen yağların yağ asitleri bileşimlerinde de her iki ekolojide paralel bir durum görülmektedir. N-Ol. ve Yerli (st.) çeşidinde sırasıyla % 27.02; % 23.98 oleik asit; % 63.12, % 65.80 linoleik asit bulunmasına karşın, N-308 ve N-10 hatları % 52.90, % 35.29 oleik asit; % 38.04, % 55.67 linoleik asit sentezlemiştir. Burada ilginç olan durum, N-308 çeşidinde oleik asidin çok daha yüksekte (% 52.90) bir oranda sentezlenmesidir. Monoen yağ asitlerince zengin yağların hem sağlık, hem teknolojik ve hem de oksidatif bozulmalara karşı çoklu doymamışlara göre, daha iyi ve stabiliteyi yüksektir. Böyle yağların tüketimini tavsiye eden birçok araştırmacı vardır. Kolesterol artışı ve lipit peroksidasyonunun riskini önlemek için doymuş yağ asitlerince zengin yağ tüketimini azaltmak, oleik asitçe zengin yağlara ağırlık vermek gerekir. (KEYS ve ark. 1965). Bu nedenle KEYS (1985) koroner kalp hastalığının önlenmesi ve yaşam süresinin daha iyi olması için bir parametre olarak P/S (çoklu doymamış/doymuş) oranına ilave olarak M/S (tekli doymamış/doymuş) oranına da dikkat edilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Yağ asitleri kompozisyonu araştırılan bütün materyallerde (Ankara'da yazlık-kışık ve Şanlıurfa'da denenen) sırasıyla miristik, palmitik, palmitoleik, stearik, oleik, linoleik, linolenik ve araşidik asitler, miktarları ile birlikte saptanmıştır. Bu yağ asitleri içerisinde miktar yönünden daha önemli olan palmitik, stearik, oleik ve linoleik asitlerdir. Diğerlerinin miktarı oldukça az düzeyde bulunmuştur.

Bu çalışmada konu edilen materyallere ait yağlarda doymuş yağ asitlerinden en az - en çok olarak miristik asit % 0.08-0.16, palmitik asit % 5.60-7.0, stearik asit % 2.05-2.44 ve araşidik asit % 0.37-0.95 olup, toplam doymuşluk oranları % 8.1-10.55 arasında değişmektedir. SWERN (1979), % 4.0- 17.5; YAZICIOĞLU ve KARAALÍ (1983) % 9.4-12.37, DOĞAN ve SEVİNÇ (1990 ise yazlık ekimlerde % 7.59-13.08, kışık ekimlerde de % 7.73-11.25 gibi bir doymuşluk oranı bildirmişlerdir. Buna göre, doymuşluk oranlarının literatür sınır değerlerinin arasında yer aldığı görülmektedir. Bütün bu bilgiler ışığında, yukarıda belirtilen hatların yağlarının, yağ asitlerinin dağılımını değerlendirmek gerekirse, Şanlıurfa denemesinde kullanılan materyallerden biri hariç, oleik asit bakımından Ankara yazlık ve kışık ekimlerden elde edilenlere göre daha düşüktür. Kışık ve yazlık ekimler arasında ise yazlık ekimin kışığa göre daha yüksek oleik asit oranına sahip yağca zengin olduğu gözlenmiştir.

Böyle yağların tüketimi özellikle insan sağlığı açısından çok önemlidir. Çünkü, "Uluslararası Zeytin Yağı Konseyinin" araştırmalarına göre oleik asidin vücutta kalp, damar hastalıkları riskini azaltan lipoproteinlerin sentezlenmesinde önemli rol oynadığı yönündedir (VÍOLA ve AUDISIO 1987).

Oleik asit oranı yüksek olan yağların kullanımda tercih edilmesi yanında oleik, linoleik ve doymuş yağ asitlerince uygun bir oranda bulunan yağların tüketimi önerilmektedir. Bu oranlar gerçekleştirilince oksidatif bozulmalar asgariye inmektedir. Sonuç olarak N-308 ve N-10 hatlarının diğer materyallere göre daha stabil olabilecek yağ asitleri sentezlemesi, dolayısıyla oleik ve linoleik asitler arasında daha uygun bir dengenin olduğu ve bu hatların Şanlıurfa şartlarında daha iyi bir yağ kompozisyonunda olduğu söylenebilir.

#### **Aspir Çiçeklerinde Yapılan Analiz Sonuçları**

**Yağ miktarı:** Aspir çiçeklerinin % yağ miktarları Tablo 8'de verilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde en az, % 0.63 (yazlık, Yerli, kırmızı çiçekli), en çok, % 4.30 (kışık, N-10 turuncu çiçekli) yağ içerdiği görülmektedir. Aspir çiçeklerinde yapılan analizler ve bulunan sonuçlar özet olarak Çizelge 8'de verilmiştir.

**Protein miktarı (KM'de):** Aynı çizelgede görüldüğü gibi en az % 11.71 (yazlık, N-10 turuncu çiçekli), en çok % 14.94 (kışık, Ol.-kırmızı çiçekli) arasında değişmektedir.

**Kül miktarı:** En az % 3.86, (kışık, N-308 sarı çiçekli), en çok % 4.98 (kışık, Yerli kırmızı çiçekli) arasında bulunmuştur (Çizelge 8).

**Selüloz miktarı:** En az ve en çok olmak üzere % 14.30 (yazlık, Yerli kırmızı çiçekli), % 16.46 (yazlık, N-308 sarı çiçekli) arasında hesaplanmıştır (Çizelge 8).

**Rutubet miktarı:** En az ve en çok olmak üzere % 8.68 (kışık, N-Ol. kırmızı çiçekli), % 9.22 (yazlık, Yerli kırmızı çiçekli) arasında değişim gösterdiği yine Çizelge 8'den anlaşılmaktadır.



Çizelge 8. Aspir Çiçeklerinin Fiziksel ve Kimyasal Bileşimi

Çeşit ve Hatlar	Yağ % (KM'de)	Protein % (KM'de)	Kül % (KM'de)	Selüloz % (KM'de)	Rutu. % (KM'de)
N-308, sarı, kışlık	3.03	12.97	3.86	16.45	8.99
Oleic., kırmızı, kışlık	3.60	14.90	4.02	15.56	8.68
N-10, turuncu, kışlık	4.30	11.71	3.99	16.00	8.80
Yerli çeşit, kırmızı, kışlık	2.40	12.67	4.18	16.19	8.80
N-308, sarı, yazlık	3.90	12.67	4.31	16.46	8.90
Oleic., kırmızı, yazlık	3.00	14.24	4.25	14.40	9.10
N-10, turuncu, yazlık	1.63	11.73	4.28	15.21	9.00
Yerli çeşit, kırmızı, yazlık	0.63	13.87	4.31	14.30	9.22

Yapılan tüm araştırmalara rağmen, aspir çiçeğinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini konu alan bir çalışmaya rastlanamamıştır. Dolayısıyla bu değerlerin irdelenmesi yapılamamıştır. Ancak aspir çiçekleri doğal bir boya maddesi içerdiğinden, safran gibi düşünülerek; Gıda Maddeleri Tüzüğü ve TSE'ye göre külü oldukça düşük, proteini yüksek bir baharat özelliğindedir. Safranın pahalı olması nedeniyle aspir çiçekleri safran yerine gıda sanayiinde çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Kullanımı gün geçtikçe artmakta safranın ki ise azalmaktadır.

## KAYNAKLAR

- AKGÜL, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 15, Ankara.
- ANONYMOUS, 1964. Standard Methods of the Oils and Fats. 5th ed., Butterworths, London, 1.2.3.
- ANONYMOUS, 1971. Yağlı tohumlarda yağ miktarı tayini. TS 973. TSE, Ankara.
- ANONYMOUS, 1975a. Official Methods of Analysis (12th ed.) Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- ANONYMOUS, 1975b. Baharat; Toplam Kül Miktarının Tayini TS 2131, TSE, Ankara.
- ANONYMOUS, 1979. Alinorm 79/17, Report of the tenth Session of the Codex Committee on Fats and Oils.
- ANONYMOUS, 1990. Official Methods and Recommended Practices, Vol. 1, 4th ed. American Oil Chemists' Society, Champaign, IL, USA.
- ANONYMOUS, 1991. Bitkilerden elde edilen boyalarla yün liflerinin boyanması. Sanayi ve Tic. Bakanlığı, Küçük Sanayi Böl. ve St. Gn. Md. Bülteni, Ankara, 167 s.
- BAYRAKTAR, N., 1984. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de tabii melezlemenin tohum verimi ve bazı özelliklere etkisi üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış).
- BAYTOP, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Yayın No:49, İstanbul.
- DOĞAN, A. ve F. BAŞOĞLU, 1985. Yemelik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Klavuzu, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay No: 951, Ankara.
- DOĞAN, A., M. SEVİNÇ, 1990. Seçilmiş bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) döllerinin yağ kaliteleri üzerinde araştırmalar. Gıda Dergisi, Cilt:15 Sayı 1'den ayrı basım.
- EKİZ, E., A. DOĞAN, N. BAYRAKTAR, B. DİKMEN, 1986. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) yağında yağ asitleri bileşimi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 36, (1)'den ayrı basım.
- GHANAVATI, N.A. and P.F. KNOWLES, 1977. Variation Among Winter Type Selection of Safflower Crop Science, 17 (1): 44-46.
- HABY, V.A., A.L. BLACK, J.W. BERGMAN, R.A. LARSON, 1982. Nitrogen fertilizer requirements of irrigated Safflower in the Northern Great Plains. Agronomy Journal 72, (2), 331-335.
- KAUFMANN, H.P., J.G. THIEME. 1956. Neuzeitliche Technologie der Fette und Fettprodukte, 1. Lieferung: Die Rohstoffe, ihre Gewinnung, ihr Transport und ihre Lagerung. Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, Münster Wstf. s. 68.
- KAYAHAN, M. 1981. Beslenme ve İnsan Sağlığı Açısından Bitkisel Yağların Önemi. Gıda, Yıl 6, 5, 23-30.
- KEYS, A., J.T. ANDERSON, F. GRANDE 1965. Serum Cholesterol Response to Changes in the Diet. Metabolism, 14, 74.
- KEYS, A., 1985. Mortalita in 15 anni nella coorti del Seven Countries Study. In: 1. Congr. Nazionale di Terapia, Roma (Italia) 8-12 dic.
- KNOWLES, P.F. 1958. Safflower. University of California Davis. USA.
- MUNDEL, H.H., H.C. HVANG, L.D. BURCH AND F. KEIEHN, 1985. Saffire Safflower. Canadian Journal of Plant Science. 65 (4): 1079-1081.
- ÖZKAYA, H. ve B. KAHVECİ, 1990. Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yay. No: 14, Ankara.
- PRASAD, R.D. and M.S.S. RAO. 1986. Safflower in the Plateau Region of Bihar. Constrahs and Oportunies. Field Crop Abst. Feb. 39 (2): 1501.
- RAHMAN, N.Q., N. AKHTOR and F.Z. MAJID, 1971. Oil Seed Crops in Cast Pakistan II. Effect of Plant Spacing on Safflower. Field Crop Abst.
- SWERN, D., 1979. Baileys industrial oil and fat products, Vol. I ve II, John Wiley and Sons inc.
- VIOLA, P. and M. AUDISIO, 1987. Olive Oil and Health. International Olive Oil Council, Madrid (Spain) 34 s.
- WACHS, W. 1964. Öle und Fette, II Teil, Gewinnung und Verarbeitung von Nahrungsfetten. Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg. 158-168.
- YAZDISAMADI, B., A. SARAFI, A.A. ZALI, 1975. Heterosis and Inbreeding Estimates in Sunflower. Crop Science, 15 (1), 81-83.
- YAZICIOĞLU, T., A. KARAALI, 1983. Türk Bitkisel Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri TÜBİTAK, Mar.Bil. ve End. Araştırma Enst, Yayın No: 70, 105, 42-45.