

3800

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEÇİLMİŞ BAZI ASPİR (Carthamus tinctorius L.)
DÖLLERİNİN YAĞ KALİTELERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

MÜNİRE (TURGUT) SEVİNÇ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**1988
ANKARA**

5800

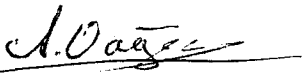
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SEÇİLMİŞ BAZI ASPIR (Carthamus tinctorius L.)
DÖLLERİNİN YAĞ KALİTELERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR


MÜNİRE (TURGUT) SEVİNÇ

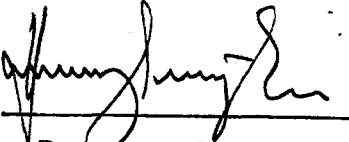
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 5.8.1988 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından
..Yüz..... (100) Not Takdir Edilerek Oybirliği ile Kabul
Edilmiştir


Prof. Dr. Ayten DOĞAN

Danışman


Prof. Dr. Emin EKİZ


Doç. Dr. Hasan
FENERCİOĞLU



ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SEÇİLMİŞ BAZI ASPİR (Carthamus tinctorius L.)
DÖLLERİNİN YAĞ KALİTELERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR

MÜNİRE (TURGUT) SEVİNÇ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Ürünleri Teknolojisi
Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayten DOĞAN

1988: 51 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Ayten DOĞAN

Prof. Dr. Emin EKİZ

Doç . Dr. Hasan FENERCİOĞLU

Araştırmada, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde, halen ıslah çalışmaları devam etmekte olan, yabancı orijinli 6 aspir çeşidinden seçilmiş ve açıkta tozlanmış melez döllerin, yazlık ve kışlık tohumlarının, yağ miktarları, yağlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri, buyağların içerdiği yağ asitlerinin cins ve miktarları gaz kromatografisi ile belirlenmiştir.

Bulgulara göre aspir tohumları, % 31-39 arasında yağ içermektedir. Çeşit ve melez döllere ait tohumlarda, kabuk incelidikçe kabuk oranı azalmakta, içoranı ve tohumun yağ miktarı artmaktadır. Aspir yağı, yenibilen bitkisel yağlar sınıfına girmektedir. Bu yağın, doymamış yağ asitlerince zengin olduğu, esansiyel bir yağ asidi olan linoleik asidin (C_{18:2}) bazı melez döllerde % 81'e yakın değerler aldığı saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER : Aspir tohumu, bitkisel yağlar, aspir yağı, aspir yağının yağ asitleri bileşimi.

ABSTRACT

MASTERS THESIS

RESEARCHS ON OIL QUALITIES OF SOME
SELECTED SAFFLOWER (Carthamus tinctorius L.)
CROSS-BRED LINES

MÜNIRE (TURGUT) SEVİNÇ

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Product Technology

Supervisor : Prof. Dr. Ayten DOĞAN

1988 : 51 Pages

Jury : Prof. Dr. Ayten DOĞAN

Prof. Dr. Emin EKİZ

Assoc.Prof.Dr. Hasan FENERCİOĞLU

In this research, summer and winter seeds of open pollinated cross-bred lines of 6 foreign originated safflower varieties which are still breeding at the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ankara University were selected and oil ratios, physical and chemical properties and fatty acid compositions of the oils extracted from these selected seeds were determined by gas chromatography.

Analysis results indicate that the crude oil contents of the safflower seeds varied between 31 % and 39 %. For the seeds of safflower varieties and cross-bred lines as their hulls thinned, hull ratios decreased but hulled seed ratios and crude oil ratios increased. Safflower oil is an edible oil in classification which contains high level unsaturated fatty acids. The linoleic acid content which is one of the essential fatty acids were determined to be up to 81 % of the total fatty acids in some cross-bred lines.

KEY WORDS: Safflower seeds, vegetable oils, safflower oils, fatty acids composition of, oils vegetable-safflower oils.

TEŞEKKÜR

Bana bu tez konusunda çalışma olanağı sağlayan, ilgi, teşvik ve yardımlarıyla beni yönlendiren Sayın Hocam Prof. Dr. Ayten DOĞAN'a " Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü",

Çalışmalarımnda değerli bilgi ve yardımlarını gördüğüm Sayın Prof. Dr. Emin EKİZ'e ve Dr. Nilgün BAYRAKTAR'a " Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,"

Araştırmada gerekli analizleri yapabilmem için her türlü laboratuvar olanaklarını sağlayan Ankara İl Halk Sağlığı Laboratuvar Müdürlüğüne,

Gaz kromatografik analiz çalışmalarımnda değerli yardım ve desteklerinden yararlandığım Ankara İl Halk Sağlığı Laboratuvar Müdürlüğü'nde görevli Kimya Mühendisi Aydan BÜYÜKBAY'a ve diğer mesai arkadaşlarıma,

Araştırma sürem boyunca bana destek olan eşim Klinik Mikrobiyoloji Uzmanı M. Emin SEVİNÇ'e " Ankara İl Halk Sağlığı Laboratuvar Müdürü" içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL VE METOD.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Metod.....	11
3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler....	11
3.2.1.1. Tohumda kabuk oranı.....	11
3.2.1.2. Rutubet miktarı tayini...	12
3.2.1.3. Kül miktarı tayini.....	12
3.2.1.4. Protein miktarı tayini...	12
3.2.1.5. Yağ miktarı tayini.....	12
3.2.1.6. Kırılma indisi (20°C)....	12
3.2.1.7. Özgül ağırlık tayini(20°C)	13
3.2.1.8. İyot sayısı tayini.....	13
3.2.1.9. Sabunlaşma sayısı tayini.	13
3.2.2. Gaz kromatografik analiz metodu...	14
3.2.2.1. Yağ asitleri metil ester-	
lerinin hazırlanması.....	14
3.2.2.2. Gaz kromatografi aletinin	
özellikleri ve çalışma	
koşulları.....	14
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Tohum-	
ların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri...	17
4.1.1. Tohumda kabuk oranı.....	17
4.1.2. Rutubet miktarı.....	18

	<u>Sayfa</u>
4.1.3. Kül miktarı.....	21
4.1.4. Protein miktarı.....	21
4.1.5. Yağ miktarı.....	22
4.2. Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Yağla- rın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri....	23
4.2.1. Kırılma indisı.....	23
4.2.2. Özgül ağırlık.....	27
4.2.3. İyot sayısı.....	27
4.2.4. Sabunlaşma sayısı.....	28
4.3. Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Yağla- rın Yağ Asitleri Bileşimleri.....	29
KAYNAKLAR.....	47

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. Çeşitli Aspir Islah Tohumlarının Kimyasal Bileşimleri.....	4
Tablo 2.2. Soya, Pamuk Tohumu, Ayçiçeği ve Aspir Rafine Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri.....	7
Tablo 2.3. Aspir Yağının FAO/WHO "Codex Alimentarius" Komisyonu Tarafından Belirlenerek Kabul Edilmiş Yağ Asitleri Sınırları.....	10
Tablo 4.1. Yazlık Ekimlerden Elde Edilen Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Tohumların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	19
Tablo 4.2. Kışlık Ekimlerden Elde Edilen Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Tohumların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	20
Tablo 4.3. Yazlık Ekimlerden Elde Edilen Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Yağların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	25
Tablo 4.4. Kışlık Ekimlerden Elde Edilen Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Yağların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	26
Tablo.4.5. Kromatografik Verilere Göre, Yazlık Ekimlerden Elde Edilen Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Yağların Yağ Asitleri Bileşimleri.....	31

Tablo 4.6. Kromatografik Verilere Göre Kışlık Ekim-
lerden Elde Edilen Aspir Çeşit ve Melez
Dölllerine Ait Yağların Yağ Asitleri Bile-
şimleri.....

32



1. GİRİŞ

Gıdalarımızın yapı taşlarından biri olan yağlar, insan sağlığında ve beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bitkisel ve hayvansal kaynaklı gıdalarla vücuda alınan yağlar, bu kaynaklardan çeşitli yöntemlerle elde edilmektedir.

Günümüzde gerek bitkisel ve gerekse hayvansal kaynaklardan sağlanan doymuş yağ asitlerince zengin yağlar, insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Kanda yağ ve kolesterol seviyesinin yükselmesi sonucu, kalp hastalıklarına ve damar tıkanmalarına neden olduğu bilinmektedir. Esansiyel yağ asitleri olarak isimlendirilen doymamış yapıdaki bu yağ asitlerini içeren bitkisel sıvı yağlar, kanda kolesterol seviyesini düşürmekte ve bunun sonucu olarak kalp hastalığı olasılığını azaltmaktadır. Bu olumlu etkilerinden, insan vücudunda sentezlenemeyen, zorunlu olarak dışarıdan alınması gereken esansiyel yağ asitlerini ve yağda eriyen A,D, E,K vitaminlerini içerdiklerinden, aynı zamanda vücudun enerji ihtiyacını da karşıladıklarından bitkisel sıvı yağlar, özel bir önem taşımaktadır.

Ülkemizde, bitkisel yağ hammaddelerinin büyük bir bölümünü zeytin, ayçiçeği ve pamuk çiğidi oluşturmaktadır. Üretimi fazla olmayan yeni yağ bitkileri de bulunmaktadır. Aspir bitkisi de bunlardan biridir.

Aspir, son yüzyılda kültüre alınmış eski kökenli bitkilerdendir. Bitki Orta Asya orijinli olup, buradan diğer

yerlere yayılarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Ülkemizde Ege Bölgesinde, Balıkesir ve Isparta dolaylarında daha çok ekilmektedir.

Compositae (toplu çiçekliler) familyasından olan aspir (Carthamus tinctorius L.) yıllık bir bitkidir. İklim ve toprak istekleri bakımından fazla sorunu olmadığından ülkemizin özellikle kurak bölgelerini ve nağas alanlarını değerlendirmek amacıyla kullanılabilir, bitkisel yağ ihtiyacının bir kısmını karşılayabilecek bir yağ bitkisidir.

Ülkemizde, yerli aspir çeşitlerinin yağ miktarlarının düşük olması nedeniyle ekim alanı ve üretimi çok azdır. Aspir bitkisinin yağ verimi ve tohumlardaki yağ miktarının arttırılması amacıyla A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ıslah çalışmaları sonucu A.B.D., İspanyol ve yerli çeşitler içerisinde hatlar seçilmiş, bu hatların açıkta tozlanması sonucu melez döller elde edilmiştir.

Bu araştırmada, melez döllerin ve bu döllerle ilgili çeşitlerin tohumlarının yağ miktarları ve yağ kalitelerini belirleyen özellikleri incelenmiş, bunlar içinde en önemlisi olan yağ asitleri bileşiminin cins ve miktar olarak saptanmasına çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Aspir (Carthamus tinctorius L.) literatürlerde, tohumlarından yağ elde etmek amacıyla yetiştirilen bir yağ bitkisi olarak geçmektedir.

Aspir yağını, çok sayıda ülkenin yenilebilir yağ olarak kullanmakta olduğu ve 1950'den sonra ticari özellikteki US aspir çeşidinden elde edilen yağı kullanan ülke sayısının gün geçtikçe arttığı belirtilmiştir (Blum 1966).

Aspir yağı, endüstride kullanıldığı gibi yenilebilir yağ olarak, çoğunlukla yumuşak margarin üretiminde kullanılmaktadır. Her iki alanda da yüksek kaliteli olduğu bildirilmektedir (Knowles 1969).

Aspir yağının, yağ asitleri kompozisyonunda çok az veya hiç linolenik asit bulunmadığı için renk koyuluğu görülmediğini ve bu özelliğiyle batılı ülkelerde margarin mayonez ve salata yağı olarak tüketildiğini belirtmişlerdir (Ekiz ve Bayraktar 1987).

Yüksek oranda linoleik asit içermesi nedeniyle, aspir yağı beslenme bakımından önemli bir yağdır. Ülkemizde tarımının gelişmemesi yağ miktarının ayçiçeğinkine göre daha az, kabuğunun çok sert ve içten ayrılmasının güç olmasına, dekara veriminin de nisbeten düşük olmasına bağlanabilir. Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsünün yağ içeriği daha fazla ve birim alandan verimi daha yüksek çeşitler elde ettiği bildirilmiş, bu enstitünün ıslah çeşitlerinin analiz sonuçları Tablo 2.1.'de belirtilmiştir (Yazıcıoğlu ve Karaali 1983).

Tablo 2.1. Çeşitli Aspir Islah Tohumlarının Kimyasal Bileşimleri

Varyete No	Rutubet %	Yağ %	Protein %	Kül %
5-118-1	7.5	25.2	13.7	1.89
5-135-3	7.9	23.6	13.7	2.92
5-154-2	7.4	35.1	13.8	3.83
5-196-1	8.1	29.1	17.1	3.32
5-62 -1	7.6	28.3	15.9	1.62

Haby v.d.(1982), Amerika'da 1977-1978 yıllarında kültüre alınmış aspir tohumlarına, 45-270 kg/ha arasında artan oranlarda azot ve 0-45 kg/ha arasında artan oranlarda potasyum gübrelemesini, iki ayrı bölgede farklı sulama yöntemi uygulayarak yaptıkları denemede, tohumların yağ miktarını % 32.7-36.0, ham protein miktarını % 16.6-24.4 değerleri arasında bulmuşlardır. Sonuç olarak, fazla sulamanın protein ve yağ miktarında azalmaya, artan oranlardaki azot gübrelemesinin de tohumların protein miktarında artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Aspir tohumlarında, kabuk oranının % 35-52 arasında değiştiğini, tohumların bileşiminde % 26-37 yağ bulunduğunu belirtmiştir (Knowles 1958: Bayraktar'dan 1984).

Farag ve Hallabo (1977), aspir ayçiçeği ve yerfıstığı yağlarının özgül ağırlık, kırılma indisi, renk, asit sayısı ve peroksit sayısı gibi bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin hemen hemen aynı, bu yağların iyot

ve sabunlaşma sayısı değerlerinin farklı olduğunu belirtmişler, ham aspir ve ayçiçeği yağlarının doymamış yağ asitleri toplamının % 90 ve bu yağ asitleri içinde linoleik asidin en önemlisi olduğunu bildirmişlerdir.

Aspir tohumlarından elde edilip, arıtılmış aspir yağları için hazırlanan bir standartta genel, fiziksel, kimyasal özellikleri ve kalite kriterleri kısaca, özgül ağırlık 20°C'de 0.919-0.927, kırılma indisi 25°C'de 1.472-1.476, 40°C'de 1.467-1.470, sabunlaşma sayısı 186-198, iyot sayısı 135-150 sınırları arasında müsaade edilen metal iyonları içerikleri en çok Fe 1.5, Cu 0.1, Pb 0.1, As 0.1 mg/kg olarak belirtilmiştir (Anonymous 1974).

Fuller v.d. (1971), araştırmalarında UC-1 aspir çeşidinden elde ettikleri oleik aspir yağının iyot sayısını 90 olarak bulmuşlardır. Oleik aspir yağı, pamuk tohumu yağı ve hidrojene bitkisel yağları kullanarak patates cipsi kızartmaları hazırlamışlar. Oleik aspir yağının kalitesinin pamuk tohumu ve hidrojene bitkisel yağlarla aynı düzeyde, hatta hidrojene bitkisel yağ ve oleik aspir yağının pamuk tohumu yağından daha stabil olduğunu belirtmişlerdir.

Knowles (1969), genellikle çoğu aspir çeşitlerinin yağlarında yüksek oranda linoleik asit ve düşük oranda oleik asit, US-10 ve Gila adlı ticari çeşitlerde linoleik asit içeriğinin sırasıyla % 79.5, % 79.0 olduğunu, farklı genotipli aspir yağlarında linoleik asidin % 12-80, oleik asidin % 10-83 değerleri arasında değişim gösterdiğini saptamıştır.

Bitkisel yağlar, ticari kullanımları esas alınarak içeriğinde yüksek oranda bulunan yağ asitlerine göre sınıflandırılmıştır. Bunlar laurik, palmitik, oleik, linoleik (orta) linoleik (yüksek) ve erüzik asit şeklinde adlandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, zeytin ve yerfıstığı yağları oleik asit, soya, pamuk tohumu, susam yağları linoleik (orta) asit, ayçiçeği ve aspir yağları linoleik (yüksek) asit sınıfına girmektedir (Swern 1979 a).

Keskin (1981), bazı yağ asitlerinin başlıca bitkisel kaynaklarını tablo halinde göstermiştir. Bu tabloda böğürtlen tohumu yağı % 80, aspir tohumu yağı % 78, üzüm çekirdeği yağı % 71 linoleik asit kaynağı olarak belirtilmiştir.

Eskiden beri bilinmesine rağmen ticari önemi artmakta olan aspir yağının elde edildiği aspir tohumlarında yaklaşık % 25-37 oranında yağ bulunmaktadır. Aspir yağı oldukça yüksek linoleik asit içeriği nedeniyle saf bir linoleik asit kaynağıdır (Swern 1979 b)

Diamond ve Fuller (1970), yaptıkları araştırmada oleik aspir (UC-1) yağının yaklaşık % 80 oleik, % 12 linoleik asit içerdiğini, bu yağın yüksek kaliteli oleik asit kaynağı olup aspir yağındaki serbest oleik yağ asitlerinin ticari kalitedeki oleik asitten daha üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Bitkisel yağlarda, doymuş yağ asitlerinin dağılımını kalıtsal faktörler etkilemektedir. Çoğu aspir çeşitle-

rinde, doymuş yağ asitlerinden stearik asit % 3, palmitik asit % 6 olarak belirtilmiştir. Denemeler sonucu elde edilen bazı aspir yağlarında % 10 stearik asit bulunduğu saptanmıştır. 20 karbonludan daha fazla doymuş yağ asitlerinin miktarı önemsenmeyecek kadar az bulunmuştur (Swern 1979c)

Arrendale v.d. (1983), soya, pamuk tohumu, ayçiçeği ve aspir rafine yağlarının yağ asitleri bileşimlerini Tablo 2.2'deki gibi aktarmaktadır. Aspir yağının doymuş yağ asitleri toplamının en az % 9, doymamış yağ asitleri toplamının % 90 olduğu ve % 77.69 linoleik asit içerdiği gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Soya, Pamuk Tohumu, Ayçiçeği, Aspir Rafine Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri.

Rafine yağlar	Miristik Asit C ₁₄ %	Palmitik Asit C ₁₆ %	Stearik Asit C ₁₈ %	Oleik Asit C _{18:1} %	Linoleik Asit C _{18:2} %	Linolenik Asit C _{18:3} %	Araşi. Asit C ₂₀ %
Soya yağı	0.09	11.44	4.30	23.66	52.69	7.05	0.39
Pamuk yağı	0.85	24.12	2.58	18.23	53.24	0.54	0.28
Ayçiçeği yağı	0.04	6.98	4.31	14.43	73.00	0.30	0.26
Aspir yağı	0.05	6.45	2.73	12.87	77.69	0.05	0.06

Bir Hindistan devleti olan Andhra Pradesh'de kurak alanlarda yetiştirilen aspir, yerfıstığı, susam ve pamuk tohumu yağlarında yağ asitleri bileşimi sırasıyla, palmitik asit % 8.5, 7.2, 9.9, 26.0, stearik asit % 2.5, 4.8, 5.1, 2.2, oleik asit % 15.0, 65.5, 41.0, 25.7, linoleik asit % 74.0, 22.5, 44.0, 44.1 olarak saptanmıştır (Kamla Devi v.d. 1984).

Aspir, keten ve soyada yağ asitleri bileşimi sırasıyla oleik asit % 16.4, 20.1, 30.2, linoleik asit % 76.7, 19.5, 51.2, linolenik asit % 0.3, 50.8, 5.4 bulunmuş, aspir yağının keten ve soya yağından daha kaliteli olduğu belirtilmiştir (Knowles 1958: Ekiz v.d.'den 1986).

Farklı aspir çeşitlerinde kabuk oranının % 18-59 arasında değiştiğini, % 40 kabuk içeren ticari aspir çeşitlerinde yağ miktarının % 37 olduğunu, % 78 linoleik, % 11 oleik, % 3 stearik, % 6 palmitik asit içeren linoleik asit oranı yüksek linoleik tip aspir yağları bulunduğunu bildirmiştir (Applewhite 1966).

Ladd ve Knowles (1970), çalışmalarında İsrail 55-46, Rusya 60-110 ve US-10 çeşitlerinde iyot sayılarını sırayla, 137, 139 ve 141, yağ asitleri bileşimini sırayla, palmitik asit % 6.6, 5.2, 7.4, stearik asit % 3.2, 3.8. 1.8, oleik asit % 14.2, 12.0, 13.4, linoleik asit % 76.0, 79.0, 77.3 olarak bulduklarını ifade etmişlerdir.

Knowles (1975), aspir tohumunda yağ miktarındaki artışın kabuk miktarındaki azalışla ilgili olduğunu, ince kabuklu aspir çeşitlerinin % 46 oranında yağ içerdiğini, Reduced-hull çeşidinin yağ miktarının % 44 ve hatta % 50'ye yaklaştığını, bu çeşidin yağının kaliteli bulunduğunu belirtmiştir.

Tarla koşullarında yetiştirilen İsrail 55-46 İndia 57-147, İran 59-779 aspir çeşitlerinin yağlarında yağ asitleri bileşimi sırasıyla palmitik asit % 6.5, 4.8, 5.5,

stearik asit % 9.9, 1.2, 1.6, oleik asit % 18.1, 80.9, 45.7, linoleik asit % 65.6, 13.1, 47.2 dir. Sera koşullarında ise aynı çeşitlerin yağlarında yağ asitleri bileşimi sırasıyla palmitik asit % 7.0, 5.1, 6.4, stearik asit % 6.6, 1.3, 1.5, oleik asit % 9.5, 79.4, 24.5 linoleik asit % 76.9 14.2, 67.6 olarak saptanmıştır (Ladd ve Knowles 1971: Ekiz v.d.'den 1986).

Yazıcıoğlu ve Karaali (1983), dđrt aspir çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmalarda yağ asitleri bileşimlerini ortalama olarak, miristik asit (C_{14}) % 0-0.27, palmitik asit (C_{16}) % 6.7-8.7, stearik asit (C_{18}), % 2.7-3.4, oleik asit ($C_{18:1}$) % 13.3-14.2, linoleik asit ($C_{18:2}$) % 73.1-76.4, linolenik asit ($C_{18:3}$) % 0.1-0.8 arasında değişen değerlerde bulmuşlardır.

UC-1, US-10 çeşitlerinin yağlarında yağ asitleri birleşimleri sırasıyla, linoleikasit % 15.2, 79.6, oleik asit % 78.3, 10.0, stearik asit % 5.3, 7.6 olarak bulunmuştur. Araştırıcı ızellikle UC-1 çeşidinin yağının zeytin yağına eşdeğer nitelikte olduğunu, yđksek sıcaklıkta bozulmadığını, ızstđn kaliteli bir yağ ızelliği taşıdığını vurgulamaktadır (Knowles 1971: Ekiz v.d.'den 1986).

Yağ asitleri bileşiminde linoleik asit oranı yđksek olan aspir yağları için, FAO/WHO "Codex Alimentarius" komisyonu tarafından belirlenerek kabul edilmiş yağ asitleri sınırları Tablo 2.3'de verilmiştir (Spencer 1976, Swern 1979 b).

Tablo 2.3. Aspir Yağının FAO/WHO "Codex Alimentarius" Komisyonu Tarafından Belirlenerek Kabul Edilmiş Yağ Asitleri Sınırları

Yağ Asitleri	%
< 14	< 0.1
14:0	< 1.0
16:0	2-10
16:1	< 0.5
18:0	1-10
18:1	7.0-42
18:2	55-81
18:3	< 1.0
20:0	< 0.5
20:1	< 0.5
22:0	< 0.5

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ıslah çalışmaları sonucu elde edilmiş melez döller ve bu melez döllerle ilgili çeşitler kullanılmıştır.

Analizler, 1985 -1986 ürünü olan 12 yazlık, 12 kışlık, toplam 24 materyalden oluşan tohumlar ve bunlardan heksan ekstraksiyonu ile elde edilen yağlar üzerinde, 3 paralel halinde yürütülmüştür.

Analize alınan materyaller;

Yerli

Yerli Melez dölü

Oleicleed

Oleicleed melez dölü

Reduced-hull

Reduced-hull melez dölü

Partical-hull

Partical-hull melez dölü

308

308 melez dölü

304

304 melez dölü

Yazlık ve kışlık, bu çeşit ve melez döllerden oluşmuştur.

3.2. Metod

3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.1.1. Tohumda kabuk oranı

Tohumların kabukları ayrılarak, iç ve kabuklar ayrı ayrı tartılmış, sonuçlar tohumda % kabuk oranı olarak belirtilmiştir (Yazıcıoğlu ve Karaali 1983).

3.2.1.2. Rutubet miktarı tayini

Rutubet miktarı, yağlı tohumlarda rutubet tayini metodu uygulanarak, etüvde $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ de yapılmıştır (Doğan ve Başoğlu 1985)

3.2.1.3. Kül miktarı tayini

Toplam kül, $450-500^{\circ}\text{C}$ de kül fırınında yakılarak tayin edilmiştir (Anonymous 1966).

3.2.1.4. Protein miktarı tayini

Protein miktarı, micro-kjedahl metoduyla çalışan "Tecator Digestion System 12, 1009 Digester" ve "Tecator Kjeltex Auto 1030 Analyzer" cihazları kullanılarak tayin edilmiştir.

3.2.1.5. Yağ miktarı tayini

Yağ miktarı tayini, aspir tohumları öğütüldükten sonra 10 g materyal kartuja tartılıp, soxhelet ekstraksiyonu metoduna göre 150 ml heksan çözücüsü kullanılarak yapılmıştır. Sıcaklık, saniyede en az 3 damla çözücü damlayacak şekilde ayarlanmıştır. Kaynama başlangıcından itibaren 5 saat süre ile yağlı tohumlar ekstrakte edilmiş ve sonuçlar % yağ miktarı olarak verilmiştir (Anonymous 1966, Doğan ve Başoğlu 1985).

3.2.1.6. Kırılma indisi

Kırılma indisi, 20°C de "Euromex" marka Abbe tipi refraktometre ile belirlenmiştir (Doğan ve Başoğlu 1985).

3.2.1.7. Özgül ağırlık tayini

Özgül ağırlık tayini, 20°C de piknometre kullanılarak yapılmıştır (Anonymous 1966, Türker 1969).

3.2.1.8. İyot sayısı tayini,

İyot sayısı tayini, Wijs metodu uygulanarak yapılmıştır (Anonymous 1966), Yağların doymamışlık ölçüsüdür.

İyot sayısı, 100 kısım yağın deneme şartları altında bağladığı iyot miktarının kısım olarak ifadesidir (Doğan ve Başoğlu 1985)

$$\text{İyot sayısı} = \frac{V_2 - V_1}{P} \times 1.269$$

P : Örnek ağırlığı (g)

V₁: Örnek için harcanan 0.1 N sodyum tiyosülfat çözeltisi miktarı (ml)

V₂: Şahit için harcanan, 0.1 N sodyum tiyosülfat çözeltisi miktarı (ml)

3.2.1.9. Sabunlaşma sayısı tayini

Yağların sabunlaşma sayısı, 1 g yağın sabunlaşması için gerekli olan potasyum hidroksidin mg ağırlığını göstermektedir. Örneklerde sabunlaşma sayısı tayini, standart yağ metodlarına göre yapılmıştır (Anonymous 1966, Anonymous 1986).

$$\text{Sabunlaşma sayısı} = \frac{V_2 - V_1}{P} \times 28.05$$

P : Örnek ağırlığı (g)

V₁: Örnek için harcanan, 0.5 N hidroklorik asit çözeltisi (ml)

V₂: Şahit için harcanan, 0.5N% hidroklorik asit çözeltisi (ml)

3.2.2. Gaz kromatografik analiz metodu

3.2.2.1. Yağ asitleri metil esterlerinin hazırlanması

Yağların içerdiği yağ asitlerinin cins ve miktarlarının saptanması amacıyla, değişik esterleştirme metodları uygulanmaktadır. Yağ örneklerini, esterleştirmek için kullanılan metodun (Anonymous 1985) prensibi, 4 veya daha fazla karbon atomu ihtiva eden yağ asitlerinin metanollü potasyum hidroksit (KOH) çözeltisi ile reaksiyonu gliseridlerin ester değişimine dayanır.

Metanollü-potasyum hidroksit çözeltisi: yaklaşık 2 N, 11.2 g KOH 100 ml metanolde çözülerek hazırlanır.

Esterleştirmenin yapılışı: 1g yağ esterleştirme şişesine tartılır. 10 ml kromatografik saflıktaki heptanda çözülür. 0.5 ml, hazırlanan metanollü-KOH çözeltisinden ilave edilir. Şişenin kapağı kapatılarak çözelti berrak hale gelinceye kadar (20sn) çalkalanır. Bu işlemden sonra gliserolün, yağ asitlerinden ayrılması nedeniyle çözelti bulanıklaşır, ancak bekletildiğinde gliserol hızla eski durumuna gelir. Metil esterlerini içeren üstteki faz, nemini almak amacı ile sodyum sülfattan geçirilerek, başka bir esterleştirme şişesine aktarılır ve bekletilmeden analize alınır.

3.2.2.2. Gaz kromatografi aletinin özellikleri ve çalışma koşulları

Alet: Model GC-9A Shimadzu marka gaz kromatografisi kullanılmıştır.

Kolon dolgu maddesinin özellikleri:

Sabit faz : % 15 diethylene glycol succinate

Destek madde: Shimalite W/AW, 80-100 mesh

Kolon : 2.1 m uzunluğunda, 1/8 inç (3.2 mm) çapında,
cam kolon

Sıcaklıklar :

Kolon : 185°C

Enjektör : 200°C

Dedektör : 200°C

Gaz akış hızları:

Taşıyıcı gaz (N₂) : 50 ml/dak

Yanıcı gaz (H₂) : 45 ml/dak

Kuru hava : 400 ml/dak

Dedektör : FID (Flame Ionization Dedector)

Integratör : Model C-R3A, Shimadzu Chromatopac

Range : 10⁴

Attenuation : 0

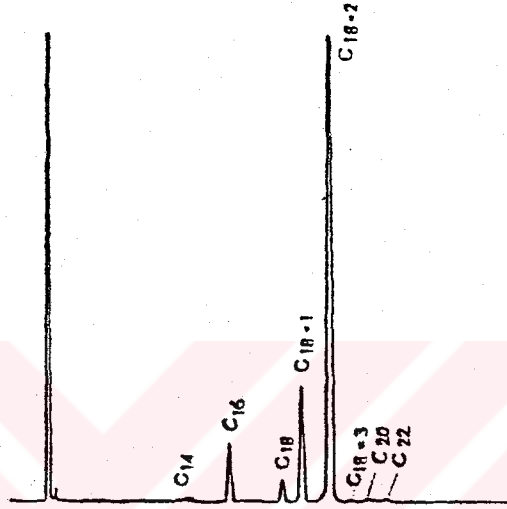
Kağıt hızı : 10 mm/dak

Bu çalışma koşulları sağlandıktan sonra, standart saf yağ asitleri enjekte edilmeksizin, esterleştirilmiş örnekler cihaza tek tek enjekte edilmiştir. Belli bir süre sonunda kromatogramlar alınmıştır. Kromatogramda pik veren yağ asitlerinin alanları ve % miktarları doğrudan chromatopac aleti tarafından hesaplanmıştır.

Arrendale v.d. (1983) araştırmalarında, aspir yağının verdiği kromatogramda, çıkış sırasına göre yağ asitlerinin, miristik asit (C₁₄), palmitik asit (C₁₆), stearik

asit (C_{18}), oleik asit ($C_{18:1}$), linoleik asit ($C_{18:2}$), linolenik asit ($C_{18:3}$), araşidik asit (C_{20}) şeklinde sıralandığını göstermişlerdir (Şekil 3.2.).

Şekil 3.2. Aspir Yağının Verdiği Kromatogramda Yağ Asitlerinin Çıkış Sırasına Göre Dağılımları



Alınan kromatogramlarda sırayla herbir pikin kaç karbonlu doymuş, doymamış yağ asidini gösterdiği yukarıdaki kaynaktan yararlanarak belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Tohumların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Yazlık ve kışlık ekimlerden elde edilen aspir çeşit ve melez döllerine ait tohumların, fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla kabuk oranı, rutubet, kül protein ve yağ miktarı tayinleri yapılmıştır. Bu analizlere ilişkin sonuçlar, yazlık aspir çeşit ve melez döllerine ait tohumlar için Tablo 4.1.'de, kışlık aspir çeşit ve melez döllerine ait tohumlar için de Tablo 4.2.'de verilmiştir.

4.1.1. Tohumda kabuk oranı

Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi yazlık melez döllerin kabuk oranı % 40.16-46.90 arasında değişmiştir. En az kabuk oranı Reduced-hull melez dölünde (% 40.16), en çok yerli melez dölünde (% 46.90) bulunmuştur. Reduced-hull melez dölünü 304 melez dölü (% 44.32), 308 melez dölü (% 44.34), Partical-hull melez dölü (% 45.25), Oleicleed melez dölü (% 46.85) ve Yerli melez dölü takip etmiştir. Reduced-hull çeşit ve melez dölü (% 37.64, % 40.16) kabuk oranıyla, diğer çeşit ve melez döllere göre en az kabuk oranına sahiptir.

Tablo 4.2'de ise kışlık melez döllerin kabuk oranı % 43.15-45.99 arasında değişmiştir. En az kabuk oranı Oleicleed melez dölünde (% 43.15), en çok Yerli melez dölünde (% 45.99) bulunmuştur. Oleicleed melez dölünü, Reduced-hull melez dölü (%44.05), 304 melez dölü (% 44.54), 308 me-

lez dölü (%44.58), Partical-hull melez dölü (% 45.41) ve Yerli melez dölü takip etmiştir.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerde kabuk oranını % 37.64-46.90 arasında değişmiştir. Kabuk oranınının %35-52 arasında değiştiği belirtilmiştir (Knowles 1958: Bayraktar'dan 1984). Yerli çeşit ve melez döllerin tohumlarının kabukları kalın olduğundan, kabuk oranları yüksek bulunmuştur. Fakat, ilgili literatür sınırları dışına taşmamıştır.

4.1.2. Rutubet miktarı

Yazlık melez döllerde rutubet miktarı % 2.55-3.19 arasında değişmiştir. 304 melez dölünde en az rutubet miktarı bulunmuştur. Bunu sırayla, Reduced-hull, Partical-hull 308 melez dölleri (% 2.69), Yerli melez dölü (% 3.18), Oleicleed melez dölü (% 3.19) rutubet miktarıyla takip etmiştir.

Kışlık melez döllerde rutubet miktarı % 3.33-3.72 arasında değişmiştir. Partical-hull melez dölünde (% 3.33) en az rutubet miktarı bulunmuştur. Partical-hull melez dölünü sırasıyla Reduced-hull melez dölü (% 3.35), 304 melez dölü (% 3.69), Yerli ve Oleicleed melez dölleri (% 3.71), 308 melez dölü (% 3.72) rutubet miktarıyla takip etmiştir.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin rutubet miktarları % 2.26-3.76 arasında değişmiştir. Ekiz v.d. (1986), farklı aspir çeşitlerinin rutubet miktarlarınının % 7.4-7.8 değerleri arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu literatürde belirtilen sınırlar ile materyallarımızın rutubet mik-

tarı sınırlarının farklı bulunması, rutubet miktarı tayinlerinin, hasat işleminden sonra değişik zamanlarda yapılmış olmasına bağlanabilir.

Tablo 4.1. Yazlık Ekimlerden Elde Edilen(1985-1986) Aspir Çeşit ve Melez Döllerine Ait Tohumların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Örnekler	Kabuk Oranı (%)	Rutubet Miktarı (%)	Kül Miktarı (%)	Protein Miktarı (%:Nx6.25)	Yağ Miktarı (%)
Yerli	45.12	2.99	3.40	19.95	32.40
Yerli (m.d.)	46.90	3.18	3.20	23.44	32.00
Oleicleed	43.85	2.99	3.63	19.11	30.62
Oleicleed (m.d.)	46.85	3.19	3.81	24.22	32.00
Reduced-hull	37.64	2.26	3.27	19.95	38.50
Reduced-hull (md)	40.16	2.69	2.94	22.22	38.83
Partical-hull	44.26	2.65	3.01	18.88	36.82
Parti.-hull (m.d.)	45.25	2.69	3.25	19.84	34.70
308	38.02	2.45	2.88	18.59	39.00
308 (m.d.)	44.34	2.69	3.43	19.02	35.40
304	44.58	3.31	3.43	21.48	34.50
304 (m.d.)	44.32	2.55	2.73	17.62	35.60

(m.d.) melez döl.

Tablo 4.2. Kışlık Ekimlerden Elde Edilen (1985-1986) Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Tohumların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Örnekler	Kabuk Oranı (%)	Rutubet Miktarı (%)	Kül Miktarı (%)	Protein Miktarı (%:Nx6.25)	Yağ Miktarı (%)
Yerli	42.59	3.71	2.75	17.08	36.10
Yerli (m.d.)	45.99	3.71	3.98	18.64	35.00
Oleicleed	44.51	3.76	3.10	21.31	36.71
Oleicleed (m.d.)	43.15	3.71	2.67	21.18	34.60
Reduced-hull	46.21	3.25	3.10	19.04	36.40
Reduced-hull (m.d.)	44.05	3.35	3.26	16.98	37.70
Partical-hull	42.92	3.24	3.41	16.54	36.40
Partical-hull (m.d.)	45.41	3.33	3.70	16.20	38.50
308	46.10	3.37	3.59	17.03	35.90
308 (m.d.)	44.58	3.72	3.15	21.97	34.33
304	42.99	3.44	3.02	17.95	36.50
304 (m.d.)	44.54	3.69	3.28	19.95	35.40

(m.d.) : melez döl

4.1.3. Kül miktarı

Yazlık melez döllerin kül miktarı % 2.73-3.81 arasında değişmiştir. 304 melez dölünde en düşük, Oleicleed melez dölünde en yüksek kül miktarı bulunmuştur.

Kışlık melez dölleri içinde en düşük kül miktarı Oleicleed melez dölünde (% 2.67), en yüksek kül miktarı Yerli melez dölünde (% 3.98) bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez dölleri kül miktarı % 2.67-3.98 arasında değişmiştir. Ekiz v.d. (1986), farklı aspir çeşitlerinin kül miktarının % 2.43-5.87, Yazıcıoğlu ve Karaali (1983), çeşitli aspir ıslah tohumlarının kül miktarının % 1.62-3.83 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Araştırmacıların belirtilen kül miktarı sınırları ile materyallerimizin kül miktarı sınırları uygunluk göstermiştir.

4.1.4. Protein miktarı

Protein miktarı, yazlık melez döllerde % 17.62-24.22, kışlık melez döllerde % 16.20-21.97 arasında değişmiştir. Yazlık melez döllerden Oleicleed melez dölünde ve kışlık melez döllerden 308 melez dölünde protein miktarı yüksek bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez dölleri protein miktarı % 16.20-24.22 arasında değişmiştir. Haby v.d. (1982), araştırmalarında artan oranlardaki azot gübrelemesi sonucu protein miktarının % 16.6-24.4, Ekiz v.d. (1986) çeşitli as-

pir ıslah tohumlarında protein miktarının % 23.71-31,80, İlisulu (1973), aspir tohumlarının protein miktarının %17-28 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Aspirde protein miktarının önemi, yağı alındıktan sonra kalan küspenin hayvan yemi olarak değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır.

4.1.5. Yağ Miktarı

Yazlık melez döllerde yağ miktarı % 32.00-38.83 arasında değişmiştir. En yüksek yağ miktarı Reduced-hull melez dölünde (% 38.83) bulunmuştur. Bunu sıra ile yazlık 304 melez dölü (% 35.60), 308 melez dölü (% 35.40), Partical-hull melez dölü (% 34.70), Yerli ve Oleicleed melez dölleri (% 32.00) yağ miktarıyla takip etmiştir.

Kışlık melez döllerde en yüksek yağ miktarı Partical-hull melez dölünde (% 38.50) bulunmuştur. Bu melez dölü sıra ile Reduced-hull melez dölü (% 37.70), 304 melez dölü (% 35.40), Yerli melez dölü (% 35.00), Oleicleed melez dölü (% 34.60), 308 melez dölü (% 34.33) yağ miktarı ile takip etmiştir.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin yağ miktarı % 30.62-39.00 arasında değişmiştir. Haby v.d. (1982) araştırmalarında yağ miktarının % 32.7-36.0, Bayraktar (1984) araştırmalarında sulu ve kuru denemelerde yağ miktarının % 27.39-35.41, Ekiz v.d. (1986) aspir ıslah tohumların yağ miktarının % 30:00-38.59 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Materyallerimizin yağ miktarları bu araştırmacıların bulgularıyla uygunluk göstermiştir. Tohumlarda yağ miktarının yüksek olması istenen önemli özelliklerden biridir. İnce kabuklu çeşitlerde yağ miktarı daha çok çıkmaktadır.

Yağ oranındaki azalış, kabuk kalınlığı artışından ileri gelmektedir. Aspirde kabuk inceliği iç oranını ve dolayısıyla yağ oranını olumlu yönde arttıran faktördür (Knowles 1958, Yazdı-Samadi 1975: Bayraktar'dan 1984). Yazlık ve kışlık ekimlerden elde edilen Yerli çeşit ve melez döllerde yağ miktarı daha düşük bulunmuştur. Yağ miktarının, Yerli çeşitlerde düşük çıkması kabuk kalınlığından kaynaklanabilmektedir.

4.2. Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Yağların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Yazlık ve kışlık aspir çeşit ve melez döllerin tohumlarından ekstraksiyonla yağlar elde edilmiştir. Bu yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla kırılma indisi, özgül ağırlık, iyot ve sabunlaşma sayısı tayinleri yapılmıştır. Bu analizlere ilişkin sonuçlar Tablo 4.3. ve Tablo 4.4.'de verilmiştir.

4.2.1. Kırılma indisi

Tablo 4.3. ve 4.4.'de görüldüğü gibi yazlık melez döllerin yağlarının kırılma indisi 1.473-1.477, kışlık melez döllerin yağlarının kırılma indisi 1.472-1.476 arasında değişmiştir.

Yazlık melez dölleri içinde en düşük kırılma indisi Yerli melez dölünde (1.473) bulunmuştur. Bunu sıra ile 308 melez dölü (1.474), Oleicleed ve Partical-hull melez dölleri (1.475), 304 melez dölü (1.476), Reduced-hull melez dölü (1.477) kırılma indisiyle takip etmiştir.

Kışlık melez dölleri içinde en düşük kırılma indisi 308 melez dölünde (1.472) bulunmuştur. Bunu sıra ile Yerli melez dölü (1.473), Partical-hull melez dölü (1.474), Reduced-hull ve 304 melez dölleri (1.475), Oleicleed melez dölü (1.476) takip etmiştir.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez dölleri kırılma indisi 1.472-1.477 arasında değişmiştir. Aspir yağının kırılma indisinin, yabancı bir standartta (Anonymous 1974) ve Swern (1979)'da 1.472-1.476, (Anonymous 1979)'da 1.467-1.470 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Melez dölleri içinde sadece yazlık Reduced-hull melez dölünün yağında kırılma indisi (1.477) bulunmuştur. Bunun dışında diğer çeşit ve melez dölleri kırılma indisi araştırmacıların bulgularıyla uygunluk göstermiştir. Keskin(1981), kırılma indisi yağları tanıma ve saflığını belirlemek amacıyla yararlanıldığı ifade etmiştir. Rafine edilmiş yağlarda kırılma indisi daha dar sınırlar içinde değişebileceğinden ham yağların kırılma indisi bu sınırlardan biraz sapma gösterebilmektedir.

Tablo 4.3. Yazlık Ekimlerden Elde Edilen (1985-1986) Aspir Çeşit ve Melez Döllerine Ait Yağların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Örnekler	Kırılma İndisi (20°C)	Özgül Ağırlık (20°C)	İyot Sayısı	Sabunlaşma Sayısı
Yerli	1.475	0.927	134.7	180
Yerli (m.d.)	1.473	0.919	112.3	183
Oleicleed	1.475	0.919	136.6	189
Oleicleed (m.d.)	1.475	0.920	142.4	185
Reduced-hull	1.474	0.919	115.6	184
Reduced-hull (m.d.)	1.477	0.925	91.0	187
Partical-hull	1.475	0.927	127.0	181
Partical-hull (m.d.)	1.475	0.927	141.9	188
308	1.475	0.924	136.2	186
308 (m.d.)	1.474	0.927	126.1	187
304	1.476	0.926	145.0	187
304 (m.d.)	1.476	0.927	138.0	187

Tablo 4.4. Kışlık Ekimlerden Elde Edilen (1985-1986) Aspir Çeşit ve Melez Dölllerine Ait Yağların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Örnekler	Kırılma İndisi (20°C)	Özgül Ağırlık (20°C)	İyot Sayısı	Sabunlaşma Sayısı
Yerli	1.473	0.919	113.5	189
Yerli (m.d.)	1.473	0.926	123.6	181
Oleicleed	1.475	0.919	130.0	189
Oleicleed (m.d.)	1.476	0.918	125.0	189
Reduced-hull	1.475	0.927	124.2	189
Reduced-hull (m.d.)	1.475	0.928	106.0	189
Partical-hull	1.474	0.927	131.7	183
Partical-hull (m.d.)	1.474	0.919	113.0	186
308	1.473	0.918	127.4	187
308 (m.d.)	1.472	0.918	105.5	188
304	1.472	0.927	120.6	189
304 (m.d.)	1.475	0.922	106.0	187

(m.d.) : melez döl

4.2.2. Özgül ağırlık

Yazlık melez döllerin özgül ağırlıkları 0.919-0.927, kışlık melez döllerin özgül ağırlıkları ise 0.918-0.928 arasında değişmiştir.

Yazlık melez dölleri içinde en düşük özgül ağırlık Yerli melez dölünde (0.919) bulunmuştur. Bu melez dölü sıra ile Oleicleed melez dölü (0.920), Reduced-hull melez dölü (0.925), Partical-hull, 308 ve 304 melez dölleri (0.927), takip etmiştir.

Kışlık melez döllerin özgül ağırlığı en düşük Oleicleed ve 308 melez dölleri içinde (0.918) bulunmuştur. Bunları sıra ile Partical-hull melez dölü (0.919), 304 melez dölü (0.922), Yerli melez dölü (0.926), Reduced-hull melez dölü (0.928) takip etmiştir.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez dölleri yağlarının özgül ağırlıkları 0.918-0.928 arasında değişmiştir. Bu değerlerin, ilgili yabancı bir standartta (Anonymous 1974) 0.919-0.927, İlisulu (1973)'de 0.919-0.929, gene başka bir standartta (Anonymous 1979) 0.922-0.927 arasında değiştiği belirtilmiştir. Sadece kışlık, Oleicleed melez dölünde, 308 çeşit ve melez dölünde özgül ağırlık (0.918) bulunmuştur. Diğer çeşit ve melez dölleri özgül ağırlıkları, ilgili literatür değerleri ile uygunluk göstermiştir.

4.2.3. İyot sayısı

Tablo 4.3'de görüldüğü gibi yazlık melez dölleri yağlarının iyot sayısı 91.0-142, Tablo 4.4.'de ise kışlık me-

lez döllerin yağlarının iyot sayısı 105.5-125.0 arasında değişmiştir.

Yazlık melez döllerde en yüksek iyot sayısı Oleic-leed melez dölünde (142.4) bulunmuştur. Bunu sıra ile Partical-hull melez dölü (141.9), 304 melez dölü (138.0), 308 melez dölü (126.1), Yerli melez dölü (112.3) ve Reduced-hull melez dölü (91) takip etmiştir.

Kışlık melez döllerde en yüksek iyot sayısı Oleic-leed melez dölünde (125.0) bulunmuştur. Bu melez dölü sıra ile Yerli melez dölü (123.6), Partical-hull melez dölü (113.0), Reduced-hull ve 304 melez dölleri (106.0), 308 melez dölü (105.5) takip etmiştir.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarının iyot sayısı 91.0-145.0 arasında değişmiştir. Aspir yağlarının iyot sayısı literatürlere göre, Swern (1979) 140-150, İlisulu (1973) 126-150, (Anonymous 1974, Anonymous 1979) 135-150 arasında değişmiştir. Fuller v.d. (1971) UC-1 oleik aspir yağının iyot sayısını (90) bulmuşlardır. Bu kaynaklara göre, aspir yağlarının iyot sayısı 90-150 arasında değişebilmektedir. Ayrıca, iyot sayısı tayini yapılırken yağların hava ile teması nedeniyle iyot sayısı değerinde bir miktar düşme görülebilmektedir. Bunlara göre, elde etmiş olduğumuz bulgular, araştırmacıların saptamış olduğu değerlerle uygunluk göstermiştir.

4.2.4. Sabunlaşma sayısı

Yazlık melez döllerin yağlarının sabunlaşma sayısı 183-188, kışlık melez döllerin yağlarının sabunlaşma sayısı 181-189 arasında değişmiştir.

Sabunlaşma sayısı en yüksek yazlık melez dölleri içinde Partical-hull melez dölünde (188), kışlık melez dölleri içinde Oleicled ve Reduced-hull melez dölleri içinde (189) bulunmuştur. Sabunlaşma sayısı, yazlık melez dölleri içinde Yerli melez dölünde (183), kışlık melez dölleri içinde gene Yerli melez dölünde (181) en düşük değerde bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez dölleri yağlarında sabunlaşma sayısı 180-189 arasında değişmiştir. Aspir yağlarının sabunlaşma sayısını, Yazıcıoğlu ve Karaali (1983), Swern (1979) 186-197, (Anonymous 1979, Anonymous 1974) 186-198, İlisulu (1973) 185-195 arasında değişen değerlerde saptamışlardır. Bu kaynaklara göre, aspir yağlarının sabunlaşma sayısı 185-198 arasında değişmektedir.

Aspir çeşit ve melez dölleriinden ekstraksiyonla elde edilen yağlara rafinasyon işlemi uygulanmadığından, analiz yapılmadan önce ve yapılırken yağın hava ile temasından dolayı sabunlaşma sayısı bazı materyallerin yağlarında düşük çıkmıştır. Bunların dışında diğer çeşit ve melez dölleri sabunlaşma sayıları, araştırmacıların saptamış olduğu sınırlar içindedir.

4.3. Aspir Çeşit ve Melez Dölleriine Ait Yağların Yağ Asitleri Bileşimleri

Aspir çeşit ve melez dölleriinden elde edilen yağların, yağ asitleri bileşimleri gaz kromatografik analiz metodu ile belirlenmiştir. Kromatografik verilere göre yağ asitleri bileşimleri Tablo 4.5, Tablo 4.6'da, yazlık Yerli

melez dölüne ait örnek bir kromatogram Şekil 4.3.'de, yazlık çeşit ve melez döllerin yağlarına ait kromatogramlar Şekil 4.3.a.'da, kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarına ait kromatogramlar Şekil 4.3.b.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5'de görüldüğü gibi yazlık melez döllerin yağlarında, yağ asitlerinden miristik asit % 0.10-0.21 arasında değişmiştir. En yüksek miristik asit oranı Reduced-hull melez dölünde (% 0.21), diğer melez döllerde bu oran Oleicleed melez dölünde (% 0.12), Yerli, Partical-hull, 308 ve 304 melez dölllerinde (% 0.10) bulunmuştur.

Tablo 4.6.'dan da görüleceği gibi kışlık melez döllerin yağlarında, yağ asitlerinden miristik asit % 0.07-0.10 arasında değişmiştir. En yüksek miristik asit oranı 304 melez dölünde (% 0.10), diğer melez döllerde Yerli, Oleicleed, Patical-hull melez dölllerinde (% 0.09), 308 melez dölünde (% 0.08), Reduced-hull melez dölünde (% 0.07) bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarında, yağ asitlerinden miristik asit % 0.07-0.15 arasında değişmiştir. Yazıoğlu ve Karaali (1983), miristik asit miktarını 4 aspir varyetesinde ortalama olarak % 0-0.27 arasında bulmuşlardır. "Codex Alimentarius" Komisyonunca belirlenen sınırlara (Tablo 2.3.) göre miristik asit miktarı % 1.0 den az olmalıdır. Elde ettiğimiz bulgulara göre, miristik asit miktarı, bu kaynaklarda belirtilen sınırlar içerisindedir.

Yazlık melez döllerin yağlarında, yağ asitlerinden palmitik asit % 5.80-9.63 arasında değişmiştir. En yüksek palmitik asit miktarı Reduced-hull melez dölünde (%9.63)

Tablo 4.5. Kromatografik Verilere Göre, Yazlık Ekimlerden (1985-1986)
Elde Edilen Aspir Çeşit ve Melez Döllere Ait Yağların
Yağ Asitleri Bileşimleri

Örnekler	Miristik Asit C ₁₄ (%)	Palmitik Asit C ₁₆ (%)	Stearik Asit C ₁₈ (%)	Oleik Asit C _{18:1} (%)	Linoleik Asit C _{18:2} (%)	Linolenik Asit C _{18:3} (%)	Araşidik Asit C ₂₀ (%)
Yerli	0.11	5.86	2.14	20.27	71.35	0.07	0.20
Yerli (m.d.)	0.10	5.80	2.11	27.06	64.65	0.08	0.20
Oleicleed	0.11	6.73	2.04	9.56	81.25	0.06	0.25
Oleicleed (m.d.)	0.12	6.56	2.07	9.90	80.93	0.09	0.33
Reduced-hull	0.09	6.73	1.51	33.33	58.05	0.09	0.20
Reduced-hull(m.d.)	0.21	9.63	2.91	45.89	41.04	0.09	0.23
Partical-hull	0.11	6.32	2.60	11.73	78.68	0.36	0.20
Partical-hull(m.d.)	0.10	6.15	2.57	11.51	79.40	0.07	0.20
308	0.10	6.68	2.46	12.00	78.43	0.07	0.26
308 (m.d)	0.10	6.35	1.98	14.75	76.46	0.07	0.29
304	0.10	6.71	2.71	9.32	80.87	0.10	0.19
304 (m.d.)	0.10	6.51	2.53	12.59	77.65	0.40	0.22

(m.d.: melez döl)

Tablo 4.6. Kromatografik Verilere Göre Kışık Ekimlerden (1985-1986)
Elde Edilen Aspir Çeşit ve Melez Döllere Ait Yağların
Yağ Asitleri Bileşimleri

Örnekler	Miristik	Palmitik	Stearik	Oleik	Linoleik	Linolenik	Araşidik
	Asit C ₁₄ (%)	Asit C ₁₆ (%)	Asit C ₁₈ (%)	Asit C _{18:1} (%)	Asit C _{18:2} (%)	Asit C _{18:3} (%)	Asit C ₂₀ (%)
Yerli	0.08	5.42	2.09	39.59	52.51	0.07	0.24
Yerli (m.d.)	0.09	5.82	2.26	28.21	63.35	0.06	0.21
Oleiclead	0.09	6.16	2.50	23.63	67.05	0.36	0.21
Oleiclead (m.d.)	0.09	6.00	2.32	24.76	66.51	0.04	0.28
Reduced-hull	0.08	5.84	2.67	28.32	62.12	0.48	0.49
Reduced-hull(m.d.)	0.07	5.44	2.42	42.09	49.70	0.07	0.21
Partical-hull	0.15	7.58	3.03	17.71	71.24	0.04	0.25
Partical-hull(m.d.)	0.09	6.17	2.75	15.84	74.22	0.46	0.47
308	0.09	6.34	2.48	29.33	61.45	0.09	0.22
308 (m.d.)	0.08	5.88	2.26	43.16	48.35	0.08	0.19
304	0.09	5.81	2.05	39.90	51.82	0.06	0.27
304 (m.d.)	0.10	6.07	2.20	26.52	64.81	0.07	0.23

(m.d.): melez döl

bulunmuştur. Bunu sıra ile, Oleicleed melez dölü (% 6.56) 304 melez dölü (% 6.51), 308 melez dölü (% 6.35), Partical-hull melez dölü (% 6.15), Yerli melez dölü (% 5.80) takip etmiştir.

Kışlık melez döllerin yağlarında ise palmitik asit % 5.44-6.17 arasında değişmiştir. En yüksek palmitik asit miktarı Partical-hull melez dölünde (% 6.17), diğer melez döllerde 304 melez dölünde (% 6.07), Oleicleed melez dölünde (% 6.00), 308 melez dölünde (% 5.88), Yerli melez dölünde (% 5.82), Reduced-hull melez dölünde (% 5.44) bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarında, yağ asitlerinden palmitik asit % 5.42-9.63 arasında değişmiştir. Yazıcıoğlu ve Karaali (1983) 4 aspir varyetesinde ortalama olarak palmitik asit miktarını % 6.7-8.7, Ekiz v.d. (1986) 6 aspir çeşidinin palmitik asit miktarını % 4.34-8.49 arasında, Arreñdale v.d. (1983) araştırmalarında %6.45, Kamla Devi v.d. (1984) araştırmalarında % 8.5 olarak saptamışlardır. "Codex Alimentarius" Komisyonunca belirlenen palmitik asit sınırları % 2-10 arasında değişmektedir. Bulgularımız bu kaynaklarda belirtilen sınırlarla uygunluk göstermiştir.

Stearik asit miktarı, yazlık melez döllerin yağlarında % 1.98-2.91 arasında değişmiştir. En yüksek stearik asit miktarı Reduced-hull melez dölünde (% 2.91), en düşük miktarı ise 308 melez dölünde (% 1.98) bulunmuştur.

Kışlık melez döllerin yağlarında stearik yağ asidi miktarı % 2.20-2.75 arasında değişmiştir. En yüksek Partical-hull melez dölünde (% 2.75), diğer melez döllerde Reduced-hull melez dölünde (% 2.42), Oleicleed melez dölünde (% 2.32), Yerli ve 308 melez dölllerinde (% 2.26), 304 melez dölünde (% 2.20) bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarında stearik yağ asidi % 1.51-3.03 arasında değişmiştir. Stearik asit miktarını araştırmacılar, Yazıcıoğlu ve Karaali (1983) 4 aspir varyetesinde ortalama olarak % 2.7-3.4, Swern (1979) % 1-9.5, Ekiz v.d. (1986), 1.41-3.06 arasında saptamışlardır. "Codex Alimentarius" Komisyonunca belirlenen stearik yağ asidi sınırları % 1-10 arasında değişmektedir. Bulgularımız, araştırmacıların saptamış olduğu sınırlar içerisindedir.

Palmitik, stearik doymuş yağ asitlerinin dağılımında kalıtsal faktörlerin etkisinin daha çok olduğu vurgulanmıştır. (Apple white 1966: Swern'den 1979).

Oleik yağ asidi miktarı, yazlık melez döllerin yağlarında % 9.90-45.89 arasında değişim göstermiştir. En yüksek oleik asit miktarı Reduced-hull melez dölünde (% 45.89), diğer melez döllerde sıra ile Yerli melez dölünde (% 27.06), 308 melez dölünde (% 14.75), 304 melez dölünde (% 12.59), Partical-hull melez dölünde (% 11.51), Oleicleed melez dölünde (% 9.90) bulunmuştur.

Kışlık melez döllerin yağlarında oleik yağ asidi miktarı % 15.84-43.16 arasında değişmiştir. Oleik asit miktarı

en çok 308 melez dölünde (% 43.16), Reduced-hull melez dölünde (% 42.09), Yerli melez dölünde (% 28.21) bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarında oleik yağ asidi miktarı % 9.32-45.89 arasında değişmiştir. Aspir yağlarının oleik yağ asidi miktarını, Yazıcıoğlu ve Karaali (1983) % 13.3-14.2, Swern (1979) % 7-79, Ekiz v.d. (1986) araştırmalarında % 8.20-20.81 arasında değişen değerlerde saptamışlardır. "Codex Alimentarius" komisyonunca bu yağ asidi sınırları % 7.0-42.0 arasında belirlenmiştir. Komisyon bu belirlemeyi linoleik asit oranı yüksek linoleik tip aspir yağları için yapmıştır. Oleik asit oranı yüksek aspir yağlarında bulunmaktadır. Nitekim, materyallerimiz içinde yazlık ve kışlık Reduced-hull melez dölünde ve kışlık 308 melez dölünde oleik yağ asidi miktarı (% 42.0)'nin üzerinde bulunmuştur.

Linoleik yağ asidi, yazlık melez döllerin yağlarında % 41.04-80.93 arasında değişmiştir. En yüksek, Oleicleed melez dölünde (% 80.93) bulunmuştur. Bu melez dölü sıra ile Partical-hull melez dölü (% 79.40), 304 melez dölü (% 77.65) 308 melez dölü (% 76.46), Yerli melez dölü(% 64.65), Reduced-hull melez dölü (% 41.04) takip etmiştir.

Kışlık melez döllerde linoleik asit oranı % 48.35-74.22 arasında değişmiştir. En yüksek, Partical-hull melez dölünde % 74.22 bulunmuştur. Bunu sıra ile Oleicleed melez dölü (% 66.51), 304 melez dölü (% 64.81), Yerli melez dölü (% 63.35), Reduced-hull melez dölü (% 49.70), 308 melez dölü (% 48.35) takip etmiştir.

Yazlık ve kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarında linoleik yağ asidi miktarı % 41.04-81.25 arasında değişmiştir. Araştırmacılar bu yağ asidinin miktarını, Yazıcıoğlu ve Karaali (1983) % 73.1-76.4, Swern (1979) % 11.0-80.0, Ekiz v.d. (1986) % 70.06-85.15 arasında bulmuşlardır. "Codex Alimentarius" Komisyonu linoleik yağ asidi sınırlarını % 55-81 arasında belirlemiştir. Bu sınırlar, gene linoleik yağ asidi oranı yüksek aspir yağlarına göre saptanmıştır. Oleik yağ asidi yüksek bulunan çeşit ve melez döllerde, linoleik yağ asidi miktarı doğal olarak % 55 sınırının altına düşebilmektedir. Elde etmiş olduğumuz bulgular araştırmacıların saptamış olduğu değerlerle uygunluk göstermiştir.

Materyal olarak, yurdumuzun farklı bölgelerinden alınan ayçiçek yağı örnekleri kullanılarak yağ asitleri bileşimi üzerinde sıcaklığın etkisinin incelendiği bir araştırmada, düşük sıcaklıkların linoleik asit miktarını, yüksek sıcaklıkların ise oleik asit miktarını artırdığı belirlenmiştir (Şenelt 1987). Aspir yağlarının yağ asitleri bileşimi üzerinde, sıcaklığın etkisinin incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Knowles (1975), tohumların oleik ve linoleik yağ asitleri içeriğinin ısıya bağımlı olarak değiştiğini belirtmiştir.

Şenelt (1978), ayçiçek naturel ve rafine yağlarının yağ asitleri bileşiminin farklılık gösterdiğini, naturel yağlarda oleik asit miktarının rafine yağa kıyasla daha az, linoleik asit miktarının ise daha fazla olduğunu, rafinasyon sırasında ayçiçek yağının linoleik yağ asidinin bir kısmının oleik yağ asidine dönüştüğünün düşünülebileceğini ifade etmiştir.

Literatürlerde, aspir yağının yağ asitleri bileşimi üzerinde sıcaklığın ve rafinasyonun etkisiyle ilgili bir araştırmaya rastlanamamıştır. Konuyu aydınlığa kavuşturmak amacıyla, ayçiçek yağı üzerindeki araştırmalar örnek verilerek, aspir yağının yağ asitleri bileşiminin sıcaklık ve rafinasyon gibi etkilerle değişebileceği, literatürde gösterilen değerlerle elde ettiğimiz bulgular arasında çok az da olsa fark olabileceği gösterilmek istenmiştir.

Aspir tohumlarının, yazlık melez döllerinden elde edilen yağların içeriğindeki linolenik asit miktarı % 0.07-0.40 arasında değişmiştir. En yüksek linolenik asit içeriği 304 melez dölünde (% 0.40), diğer melez döllerde Oleicleed ve Reduced-hull melez döllerinde (% 0.09), Yerli melez dölünde (% 0.08), Partical-hull ve 308 melez döllerinde (%0.07) bulunmuştur.

Kışlık melez döllerin yağlarının içeriğindeki linolenik yağ asidi miktarı % 0.04-0.46 arasında değişmiştir. En yüksek linolenik asit miktarı Partical-hull melez dölünde (%0.46), diğer melez döllerde 308 melez dölünde (%0.08), Reduced-hull ve 304 melez döllerinde (%0.07), Yerli melez dölünde (% 0.06), Oleicleed melez dölünde (% 0.04) bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarının içeriğindeki linolenik yağ asidi miktarı % 0.04-0.48 arasında değişmiştir. Aspir yağlarının linolenik yağ asidi miktarını, Yazıcıoğlu ve Karaali (1983) % 0.1-0.8, Swern(1979) % 0.0-1.0, Ekiz v.d. (1986) % 0.0-5.9 arasında saptamışlar-

dır. "Codex Alimentarius" Komisyonu, aspir yağlarının linolenik yağ asidi miktarını en fazla % 1.0 olarak sınırlandırmıştır. Bulgularımız, bu literatürlerde verilen sınırlar içerisindedir.

Araşidik asit miktarı, yazlık, melez aspir döllerinin yağlarında % 0.20-0.33 arasında değişmiştir. En yüksek araşidik yağ asidi miktarı Oleicleed melez dölünde (% 0.33), en düşük miktarı Yerli ve Partical-hull melez döllerinde (% 0.20) bulunmuştur.

Kışlık aspir melez döllerinin yağlarında araşidik yağ asidi miktarı % 0.19-0.47 arasında değişmiştir. En yüksek araşidik asit miktarı Partical-hull melez dölünde (%0.47), en düşük miktarı 308 melez dölünde (% 0.19) bulunmuştur.

Yazlık, kışlık çeşit ve melez döllerin yağlarında araşidik yağ asidi miktarı % 0.19-0.49 arasında değişen değerlerdedir. Bu yağ asidinin "Codex Alimentarius" Komisyonu tarafından belirtilen en üst sınırı % 0.5'dir. Elde etmiş olduğumuz bulgular, bu belirtilen sınırlar içerisindedir.

Aspir yağlarının, linoleik yağ asidinin yüksek olması yağın kalitesini palmitik, stearik, oleik ve linolenik yağ asitlerinin düşük olması, aspir yağının yemeklik özelliği artırmaktadır (Ekiz v.d.'den 1986).

Aspir melez döllerinden elde edilen yağların kalitelerini belirleyen özelliklerinin, çeşitlerden az veya çok farklı bulunması, açıkta tozlanma sonucu yabancı döllenenme-

den dolayı melez dölün dışarıdan başka özellikler de kazanmış olmasına bağlanabilir.

Sonuç olarak bu araştırma verilerine göre, açıkta tozlanmayla elde edilen melez döllerin, yağ ve yağ asitleri içeriğinin literatürlerde belirtilen özelliklerle uygunluk gösterdiği saptanmıştır.



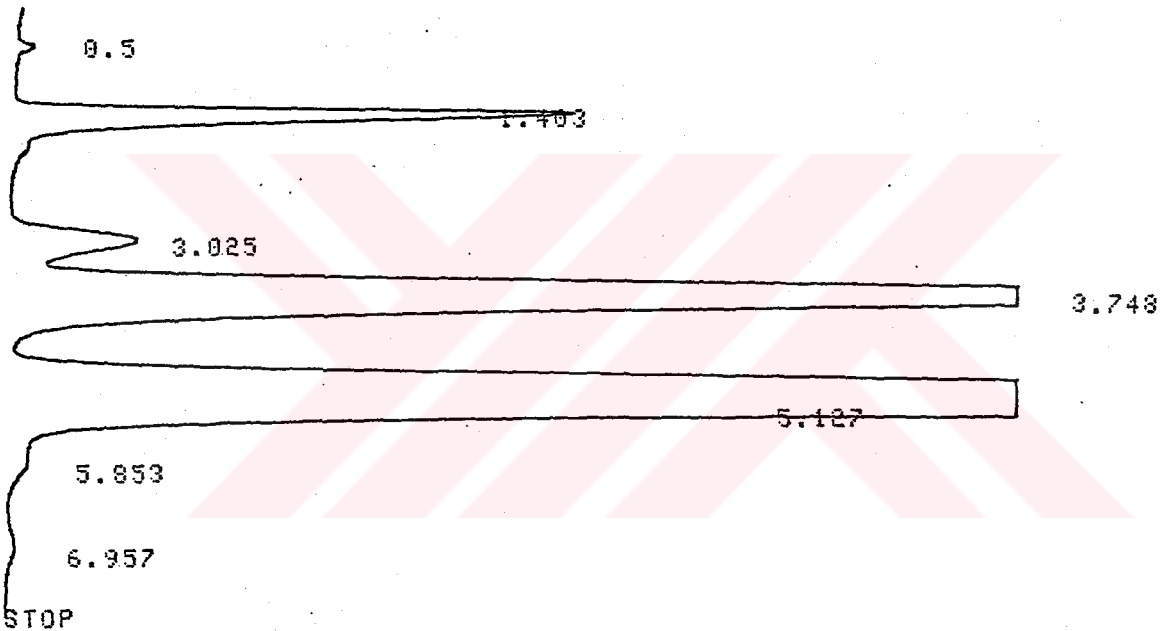
Şekil 4.3. Yazlık, Yerli Melez Dölüne Ait Örnek Kromatogram

ANALYSIS PARAMETER FILE 0

WIDTH	5	SLOPE	23.5205
DRIFT	0	MIN.AREA	10
T.DBL	0	STOP.TM	655
ATTEN	0	SPEED	10
METHOD#	41	FORMAT#	0
SPL.WT	100	IS.WT	1

092

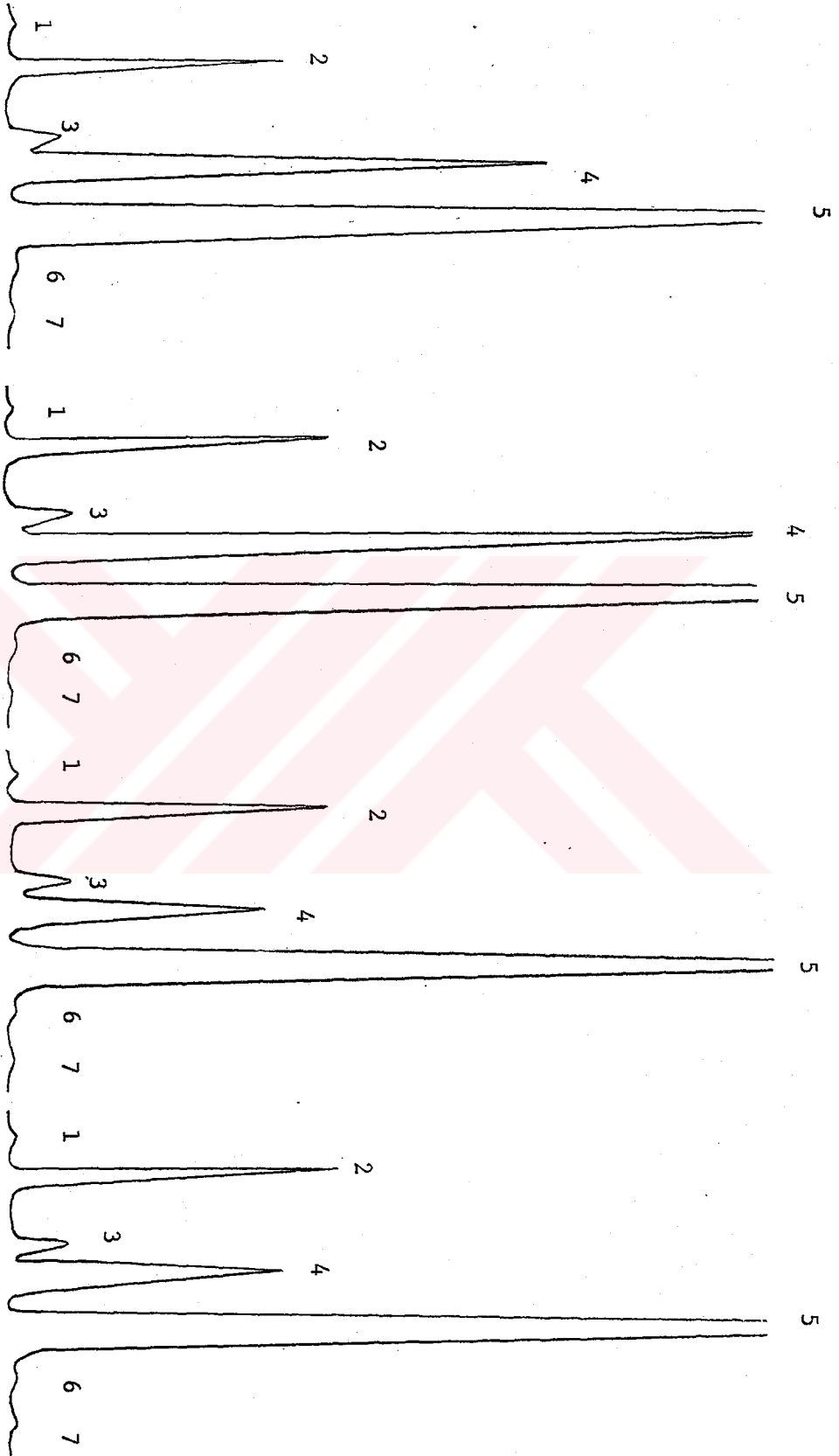
PART



CHROMATOPAC	C-R3A	FILE	0
SAMPLE NO	0	METHOD	41
REPORT NO	9		

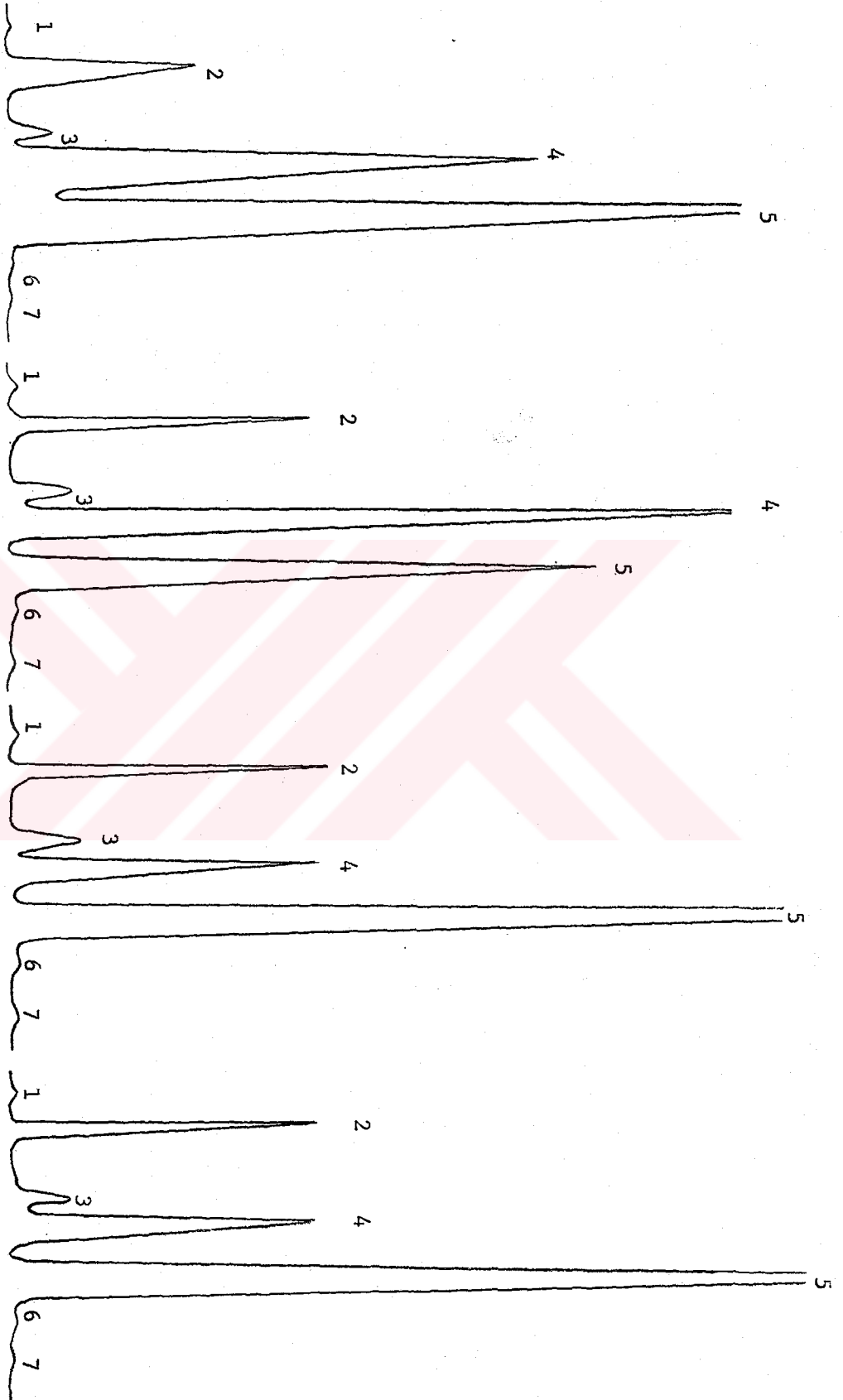
KNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.5	110			0.0955	
2	1.403	6661			5.8016	
3	3.025	2419			2.1066	
4	3.748	31078	V		27.0667	
5	5.127	74229	SV		64.6486	
6	5.853	94	T		0.0814	
7	6.957	229			0.1995	
TOTAL		114819			100	

© Simons

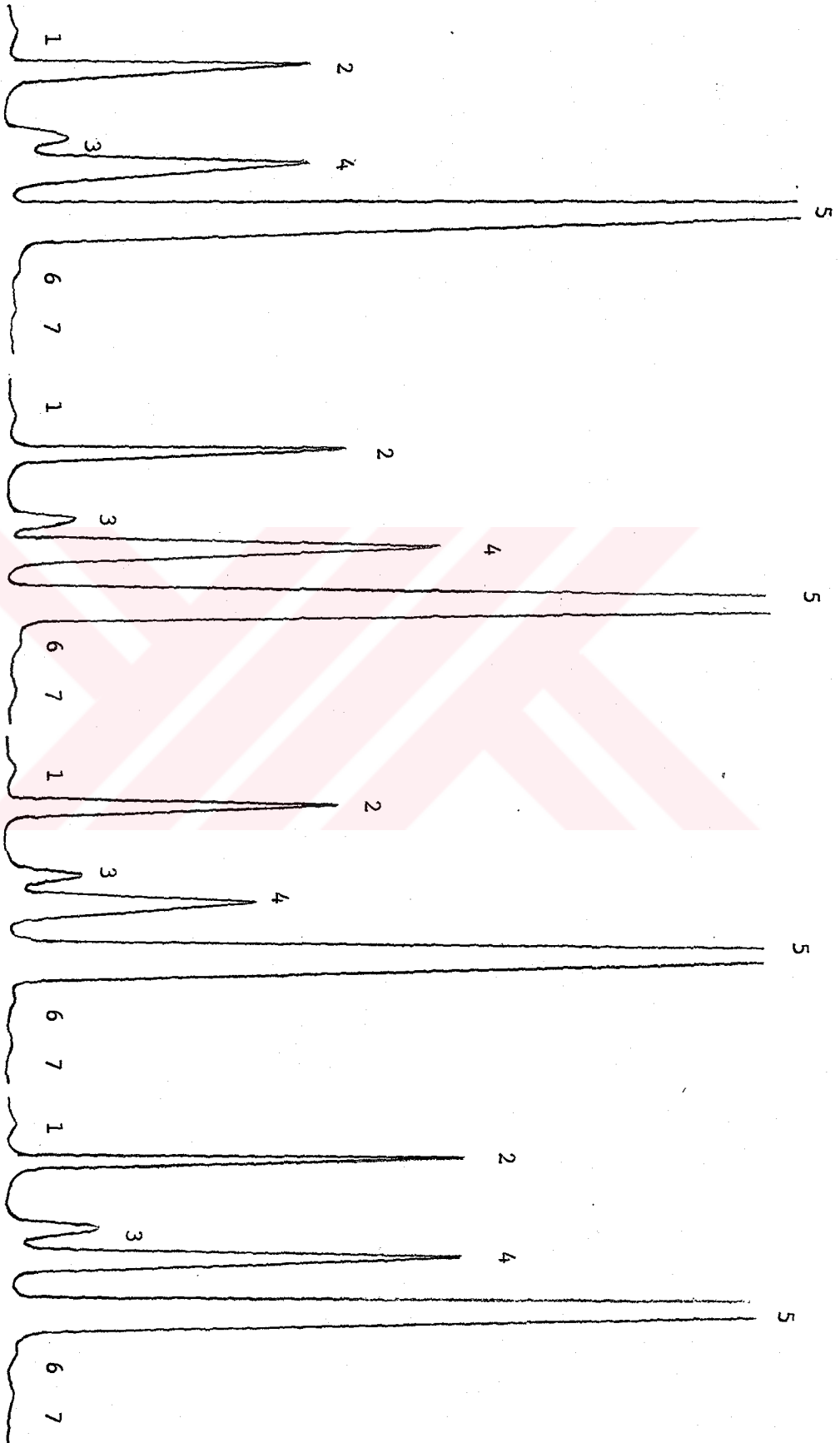


Şekil 4.3.a. Yazlık, Yerli Çeşit ve Melez Döğün Kromatogramları
 Oleicled Çeşit ve Melez Döğün Kromatogramları

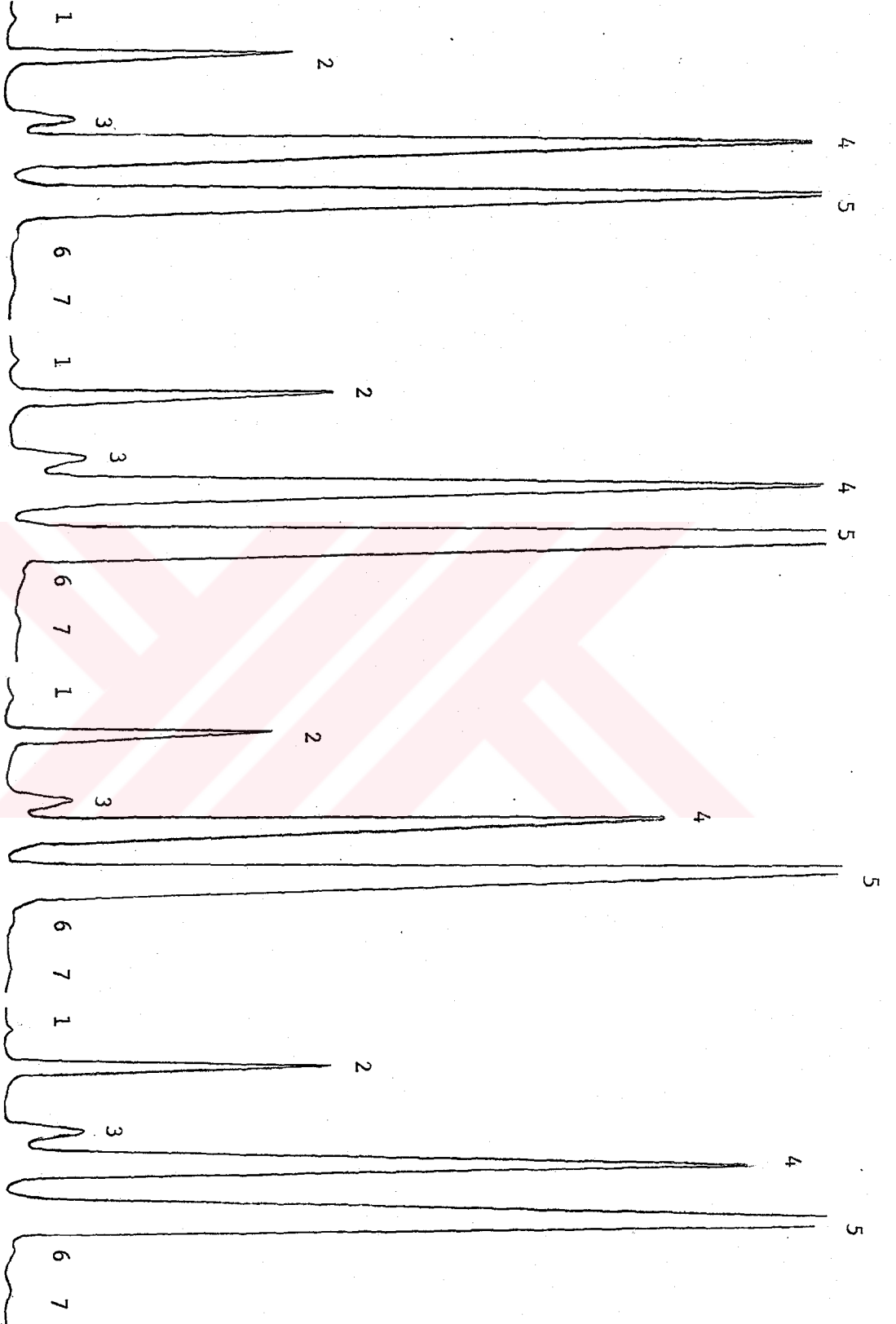
(1) Miristik, (2) Palmitik, (3) Stearik, (4) Oleik, (5) Linoleik,
 (6) Linolenik (7) Araşidik Yağ Asitleri Metil Esterleri



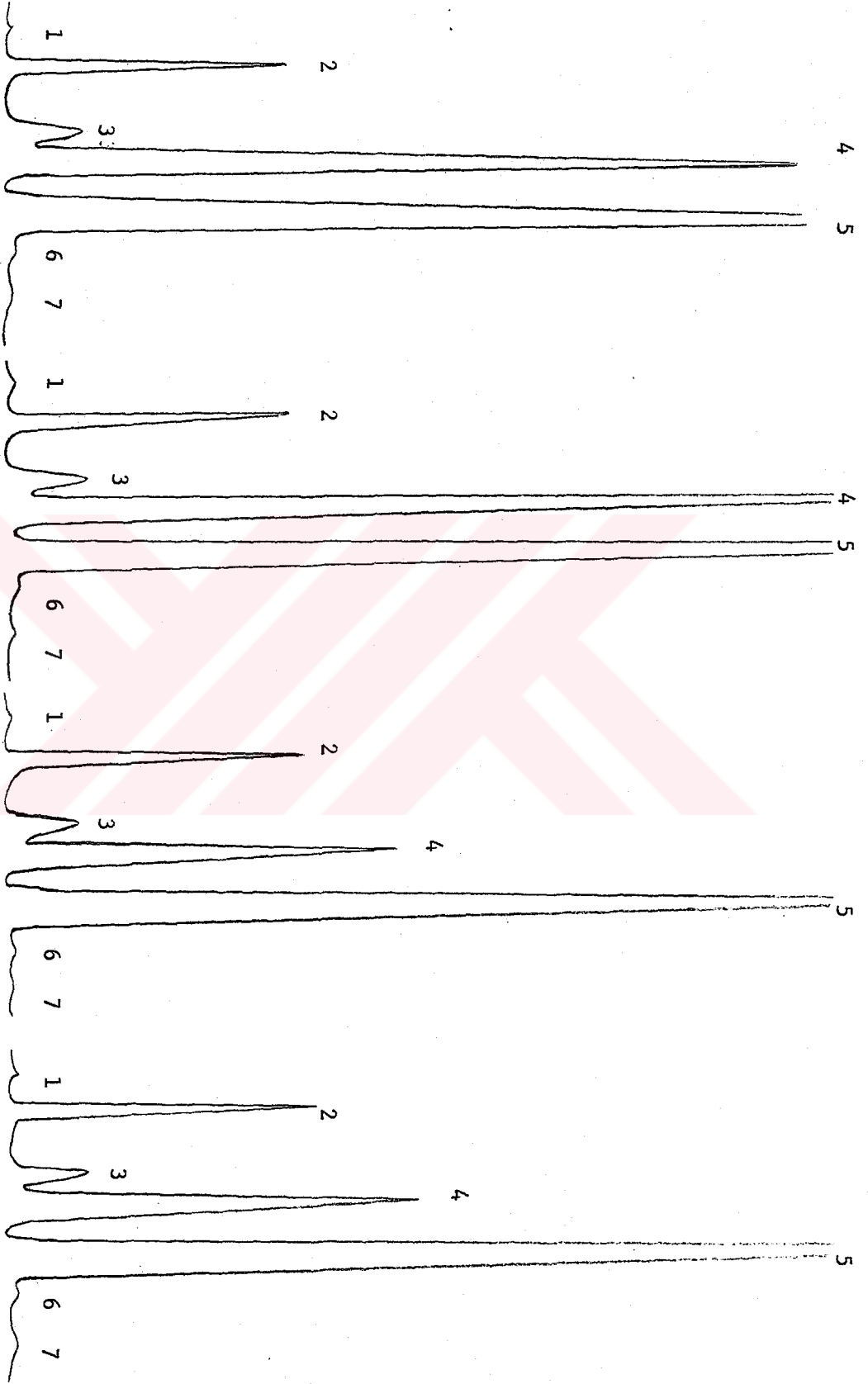
Şekil 4.3.a.'nın devamı, Yazlık Reduced-hull çęit ve Melez Döli ile Partical-hull çęit ve Melez Döliün Kromatogramları
 (1) Miristik, (2) Palmitik, (3) Stearik, (4) Oleik, (5) Linoleik,
 (6) Linolenik (7) Araşidik Yağ Asitleri Metil Esterleri



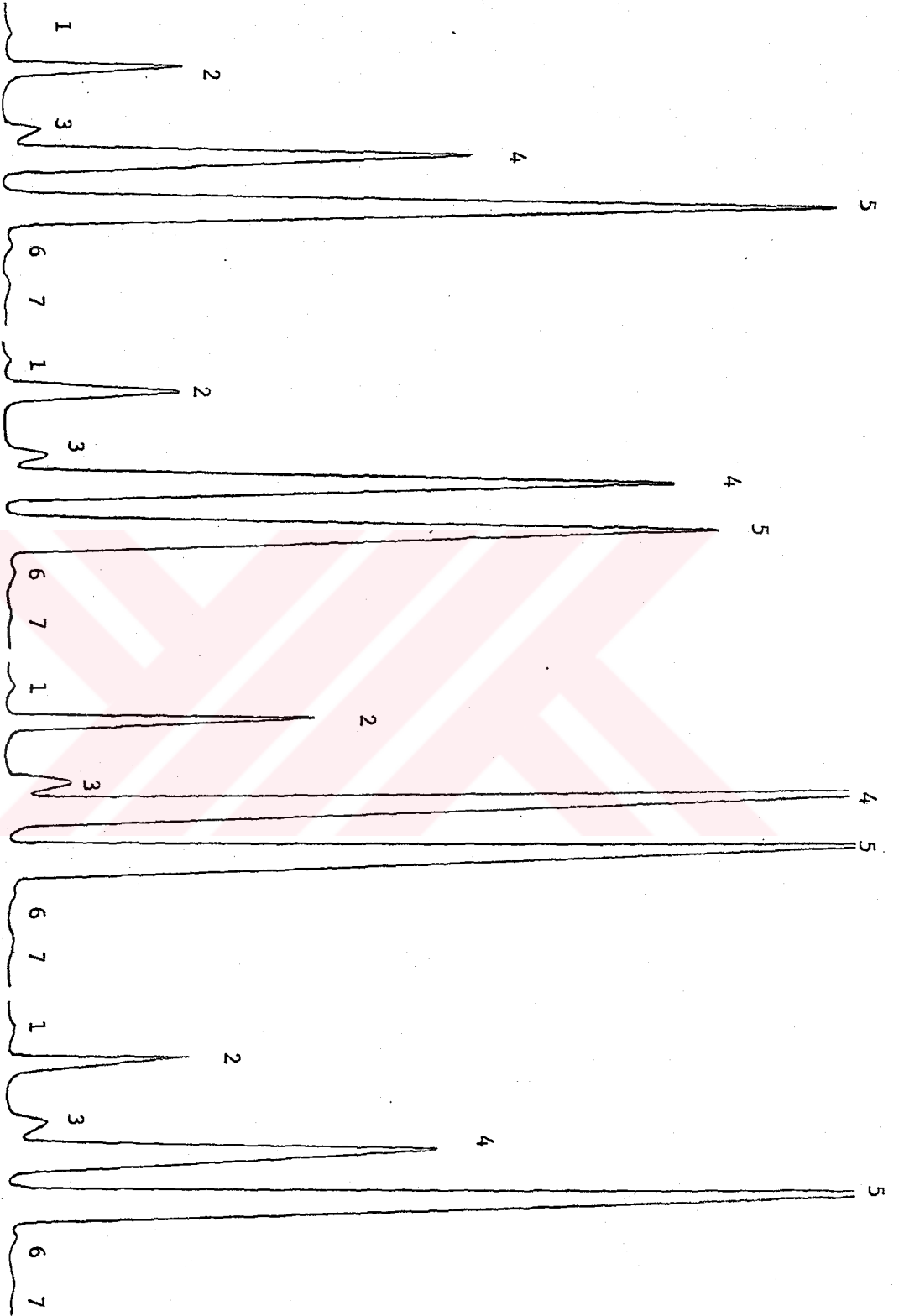
Şekil 4.3.a.'nın devamı, Yazlık 308 Çeşit ve Melez Dözütle 304
 Çeşit ve Melez Dözlünün Kromatogramları
 (1) Miristik, (2) Palmitik, (3) Stearik, (4) Oleik, (5) Linoleik,
 (6) Linolenik (7) Araşidik Yağ Asitleri Metil Esterleri



Şekil 4.3.b. Kışlık, Yerli Çeşit ve Melez Döli ile Oleiclead
 Çeşit ve Melez Dölinün Kromatogramları
 (1) Miristik, (2) Palmitik, (3) Stearik, (4) Oleik, (5) Linoleik
 (6) Linolenik (7) Araşidik Yağ Asitleri Metil Esterleri



Şekil 4.3.b.'nin devamı, Kışlık Reduced-hull çesit ve Melez Dölü ile Partical-hull çesit ve Melez Dölünün Kromatogramları
 (1) Miristik, (2) Palmitik, (3) Stearik, (4) Oleik, (5) Linoleik
 (6) Linolenik (7) Araşidik Yağ Asitleri Metil Esterleri



Şekil 4.3.b.'nin devamı, Kışlak 308 Çeşit ve Melez Döñü Kromatogramları
 304 Çeşit ve Melez Döñü Kromatogramları
 (1) Miristik, (2) Palmirik, (3) Stearirik, (4) Oleik, (5) Linoleik
 (6) Linolenik (7) Araşidik Yağ Asitleri Meñif Esterleri

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1966. Standard Methods of the Oils and Fats Section of the I.U.P.A.C. (International Union of Pure and Applied Chemistry), 5th ed., Incorporating First Supplement up-to-date to 1965, Butter Worths, London.
- ANONYMOUS, 1974. Edible Oils: Safflower Oil. Standards Institution of Israel, Israeli Standard, SI 305,6.
- ANONYMOUS, 1979. Specification for Edible Safflower Seed Oil. Organization for Standards+ Control of Quality Cyprus Standard CYS 87, 10.
- ANONYMOUS, 1985. Bitkisel ve Hayvansal Katı-Sıvı Yağlar Yağ Asitleri Metil Esterlerinin Hazırlanması. TS 4504, Türk Standartları Enstitüsü Yayını.
- ANONYMOUS, 1986. Hayvansal ve Bitkisel Yağlar Sabunlaşma Sayısı Tayini. TS 4962, Türk Standartları Enstitüsü Yayını.
- APPLEWHITE, T.H., 1966. The Composition of Safflower Seed. Journal of the American Oil Chemists Society, 43, 406-407.
- ARRENDALE, R.F., CHAPMAN, G. W., CHORTYK, O.T., 1983. Gas Chromatographic Analyses of Fatty Acids on Laboratory-Prepared Fused Silica Silar 10 C Capillary Columns. Journal of Agricultural Food Chemistry, 31, 1334-1338.

- BAYRAKTAR, N., 1984. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Tabii Melezlemenin Tohum Verimi ve Bazı Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Doktora Tezi, 98.
- BLUM, J.E., 1966. The Role of safflower Oil in Edible Oil Applications. *Journal of the American Oil Chem. Society.*, 43, 416-417.
- DIAMOND, M.J., FULLAR, G., 1970. Some Chemical Processes Utilizing Oleic Safflower Oil. *Journal of the American Oil Chem. Society*, 47, (9), 362-364.
- DOĞAN, A., BAŞOĞLU, F., 1985. Yemelik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Klavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 951. 62 s.
- EKİZ, E., DOĞAN, A., BAYRAKTAR, N., DİKMEN, B., 1986. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Yağında Yağ Asitleri Bileşimi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 36 (1)'den ayrı basım.
- EKİZ, E., BAYRAKTAR, N., 1987. Aspir Bitkisinin ve Aspir Yağının Önemi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 192, 37-39.
- FARAG, R.S., HALLABO, S., 1977. Comparison Between the Stability of Sunflower, Safflower and Peanut Oils Towards Oxidative Rancidity By Different Methods. *Chemie Mikrobiologie Technologie Der Lebensmittel*, 5, (4), 102-104.

- FULLER, G., GUADAGNI, D. G., WEAVER, M.L., NOTTER, G., HORVAT, R.J., 1971. Evaluation of Oleic Safflower Oil in Frying of Potato Chips. Journal of Food Sci., 36, (1), 43-44.
- HABY, V.A., BLACK, A.L., BERGMAN, J.W., LARSON, R. A., 1982. Nitrogen Fertilizer Requirements of Irrigated Safflower in the Northern Great Plains. Agronomy Journal. 74, (2), 331-335.
- İLİSULU, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. 1. Baskı, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 366, 140-158.
- KAMLA DEVI, P., MOHAN RAJU, K., SUBRAMANYAM RAJU, M., 1984 Fatty Acid Composition of Some Seed Oils of Anantapur. Oils and Oil Seeds Journal, 36, (7/9), 17-18.
- KESKİN, H., 1981. Lipidler. Besin Kimyası, cilt 1, 4. Baskı Fatih Yayınevi, İstanbul, 658, 82.
- KNOWLES, P.F., 1958. Safflower. University of California Davis, U.S.A.
- KNOWLES, P.F., 1969. Modification of Quantity and Quality of Safflower Oil Through Plant Breeding. Journ. of the Ame. Oil Chem. Society, 46, 130-132.
- KNOWLES, P.F., 1971. FAO, Plant Genetic Resources Newsletter No. 25, jan.
- KNOWLES, P.F., 1975. Recent Research on Safflower, Sunflower and Cotton. Journ. of the Ame. Oil Chem. Soc. 52, 374-376.

- LADD, S.L., KNOWLES, P.F., 1970. Inheritance of Stearic Acid in the Seed Oil of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Crop Science*, 10, Sept-Oct., 525-527.
- LADD, S,L., KNOWLES, P.F., 1971. Interactions of Alleles at Two Loci Regulating Fatty Acid Composition of the Seed Oil of Safflower. *Crop Science*, 11, Sept-Oct., 681-684.
- SPENCER, G.F., 1976. Safflower Seed Oil Fatty Acid Composition by GLC for Identification of Commercial Oil for Codex Alimentarius. *Journal of the Ame. Oil Chem. Soci.*, 53, 94-96.
- SWERN, D., 1979. a. Classification of Fats and Oils. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, 1, 4 th ed., 841, 282.
- SWERN, D., 1979.b. Safflower Oil. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, 1, 4 th ed., 841, 398-403.
- SWERN, D, 1979.c. Saturated Fatty Acids. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, 1, 4 th ed., 841, 22.
- ŞENELT, S., 1978. Yağların Tanınmasında Yağ Asitlerinin Gaz Kromatografisi ile Ayrılması Yöntemi *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 37, (3), 266-286.
- ŞENELT, S., 1987. Türkiye'de Üretilen Ayçiçek Yağlarının Yağ Asidi Bileşimleri. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 44, (1), 7-15.

TÜRKER, İ., 1969. Laboratuvar Tekniği. A.Ü., Ziraat Fakültesi Yayınları No: 381, 380 s., 48-51.

YAZDI-SAMADI, B., SARAFI, A., ZALI, A.A., 1975. Heterosis and Inbreeding Estimates in Safflower. Crop Science, 15, (1), 81-83.

YAZICIOĞLU, T., KARAALI, A., 1983. Türk Bitkisel Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri. TÜBİTAK, Mar. Bil. ve End. Araştırma Enst. Yayın No: 70, 105, 42-45.

