

Bitkisel Yağlarda Bulunan Sabunlaşmayan Maddelerden

Yararlanarak Tağşişin Saptanması

Yrd. Doç. Dr. Fikri BAŞOĞLU

U. Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü — BURSA

1 — Konunun Önemi ve Terimlerin Tanıtılması :

Çağımızda sanayileşme ile birlikte teknoloji ve tıpta gelişmekte ve dünya nüfusu hızla artmaktadır. Artan bu nüfusun beslenebilmesi için daha fazla ürün elde etmek, bunları daha uzun zaman dayandırmak, daha ucuza ve tüketiciye cazip görünen mamuller sunmak amacıyla gıdalara türlü işlemler uygulanmaktadır. Bu arada tüketiciyi aldatma olanakları da artmaktadır. Yaşamın devamı için alınmasında zorunluluk bulunan ve temel gıda maddelerinden birisi olan bitkisel yağlarda buna uygun bulunmaktadır.

Gıda maddelerine yapılan tağşişin, taklit ve hilelerin yasaklanması çok eskilerde dayanmaktadır. Osmanlı imparatorluğu zamanında günün teknik olanaklarına göre çarşı - pazarın çok sıkı denetlendiğini, hile yapanlar ağır cezalara çarptırıldığını tarihi kayıtlardan öğreniyoruz. Günümüzde ise gıda maddelerine yapılan tağşiş, taklit ve hileler Gıda Maddeleri Tüzüğü hükümlerine göre önlenmeye çalışılmaktadır. Ayrıca 1930 yılında yayınlanan 1705 sayılı kanunun; Ticarete Tağşişin men'i ve ihracatın murakabesi ve korunması hakkında kanunla ve 1936 da yayınlanan ve buna ek kanunla Tağşiş önlenmeye çalışılmaktadır.

Sıklıkla birbirine karıştırıldığı için ve tağşişin tanımını yapmak yararlı olacaktır.

Gıda maddelerinin tağşişi denince; onun bileşiminden herhangi bir maddenin alınması ile normal değerde bulunmaması veya içine gıda değeri aynı olmayan diğer bir maddenin katılması (süte, su); aynı gıda değerinde veya benzeri bileşiminde bulunsun bile ayrı ayrı satılması gerekir iki gıda maddesinin birbirine karıştırılması (Zeytinyağına ayçiçeği yağı karıştırılması) gıda maddesinin boyanarak onun taze veya daha değerli bileşimde gösterilmesi, izin verilen katkı maddelerinin belirli miktardan fazla kullanılması, kaba şekerli şurup ka-

tılması gibi haller tağşiştir. Tağşişte insan sağlığına zararlı olma hali şart değildir. Ancak kötüye kullanma, kötü niyet ve aldatma dikkate alınır.

Taklit ise; gıda maddelerine şekil, bileşim ve özellikler yönünden benzetmektir. Aslında aynı bileşimde bulunmakla beraber görünüş, kullanma yeri ve şekli olarak margarin tereyağının taklitidir. Ancak satışta tereyağı değil de margarin adı ile çıkarıldığı için taklit sayılmaz.

Ancak ülkemiz gıda sanayinde bu eylemlerden taklit; bazı hallerde taklit edilen ürün kadar yüksek maliyet, yatırım ve teknik bilgi gerektirdiği için çok yaygın değildir.

Bununla beraber çağdaş teknolojiye bazı yağlar taklit edilebilmektedir. Bu nedenle yağları taklit etmede kullanılan esterifikasyonla asitlik giderme işlemi tüm dünya ülkelerince yemeklik yağ sanayinde yasaklanmıştır.

Hem taklit, hemde tağşiş haksız kazanç sağlamak amacını güder. Yanlış beyan ve tağşiş ise taklide tercih edilir. Çünkü bir yerde ekonomik zorunluluktur. Hatta ülkemizdeki teknolojik koşullara göre doğal bir sonuçtur.

Tağşiş eylemi de belirli ölçüde teknoloji ve teknik bilgiyi gerektirir. Hatta herhangi bir yörede bir ürüne yapılan tağşişin o yörenin teknolojik düzeyini ortaya koyduğu söylenebilir.

Yemeklik bitkisel yağlara örneğin zeytin yağına parafin karıştırılması bu eylemi yapanların yağ kimyası ve teknolojisi konusunda hiç bir bilgiye sahip olmadıklarını kanıtlar. Katılan parafin basit bir, iki yöntemle kolayca saptanabildiği halde tohum yağlarının katılması kalite kontrol yönünden büyük sorunlar yaratmaktadır.

Diğer yönden ülkemizde genel olarak teknolojik kalite kontrolün çeşitli nedenlerle et-

kin bir düzeyde uygulanmaması yağların üreticiden tüketiciye kadar çeşitli ellerde cesaretle taşış edilmesini adeta özendirmiştir.

Ancak teknolojik kalite kontrolün gerçek yönüyle uygulanması taklit ve taşış saptayan yöntemlerin etkinlikleri ile sınırlı olduğundan, bu nitelikteki yöntemlerin geliştirilmesi Araştırma laboratuvarlarının başlıca sorunu haline gelmiştir.

Kısaca söylenecek olursa, taklit ve taşış ekonomik bir olgu olup kakao yağı ve zeytin yağı gibi tüm pahalı yağlar için ortak bir sorundur.

2 — Yağlara Yapılan Taşış Saptamada Kullanılan Yöntemler :

Yağlara yapılan taşış saptamada kullanılan yöntemleri 3 ana grupta toplayabiliriz.

- Klasik indilere dayalı yöntemler
- Yağın sabunlaşmayan maddelerine dayalı yöntemler
- Yağ asitleri ve trigliseridlerin yapılarına dayalı yöntemler.

Ülkemiz laboratuvarında yağların saflık durumlarını saptamak üzere uygulanmakta olan kalite kontrol yöntemleri TS 342 ve TS 894 sayılı Türk Standartlarında toplanan klasik indilere dayalı yöntemlerdir. Oysa son yıllarda yapılan araştırmalar sadece klasik indilere dayalı yapılan kontrollerin taşış ancak sınırlı

bir duyarlılıkla saptayabileceğini ortaya koymuştur. Örneğin; bu konuda uzun yıllar çalışan Çolakoğlu zeytinyağına tohum yağları ile yapılan bilinçli bir taşışın sırf klasik indilerle yapılan kontrolde % 30'a kadar olanı saptanamayacağını ifade etmektedir. Çünkü yağlardaki klasik indiler, bu kriterleri veren komponentlerin miktar ve özelliklerine bağlı olarak, oldukça geniş sınırlar arasında değişmektedir. Çeşitli yağlara ait değerler cetvel 1. de görülmektedir. Cetvel incelendiğinde, tohum yağlarına ait kriterlerin birbiri içine girebilecek şekilde olduğu sadece iyod sayısı bakımından zeytinyağından ayrıldıkları görülür. Buna karşın iyod sayısı dikkate alınarak zeytinyağına ayçiçek yağı ile kolaylıkla bilinçli bir taşış yapılabilir. Örneğin; iyod değerleri alt sınırdaki bulunan bir zeytinyağına iyod sayısı 88 olacak şekilde % 31.25 oranında ayçiçeği yağı katılabilir ve iyod sayısı ile saptanamayacak bir taşış olanağı ortaya çıkar. Aynı taşış erüsk asiti düşük kolza çeşidi ile daha yüksek oranda yapmak her zaman mümkündür. Gene zeytinyağlarına yapılan taşış saptamada kullanılan özgül absorban ölçüleri yağdaki oksidatif olaylar sonucu kolaylıkla değişebileceği için güvenilir bir kriter olarak ele alınmamalıdır.

Yağda Bulunan Sabunlaşmayan Maddeler ve Özellikleri :

Yağlarda taşış saptama yöntemlerinin ikincisi yağda sabunlaşmayan maddeye dayalı olarak yürütülen yöntemlerdir.

Cetvel 1. Çeşitli Bitkisel Yağlara Ait Klasik Indiler ve Değişim Sınırları

	Iyod Sayısı	Sabunlaşma Sayısı	Sabunlaşmayan Maddeler (%)	Özgül Ağırlık 20°C/20°C	Kırılma İndisi (20°C)
Zeytin Y.	78 - 88	185 - 196	1,5	0,910 - 0,915	1.4680 - 1.4700
Ayçiçek Y.	110 - 143	188 - 195	1,5	0,918 - 0,923	1.4670 - 1.4690
Pamuk Y.	99 - 119	189 - 198	1,5	0,918 - 0,926	1.4580 - 1.4660
Mısırozü Y.	103 - 128	178 - 195	1,5	0,917 - 0,925	1.4650 - 1.4680
Susam Y.	104 - 120	187 - 195	1,5	0,915 - 0,923	1.4650 - 1.4690
Soya Y.	120 - 143	189 - 195	1,5	0,919 - 0,925	1.4660 - 1.4700
Yerfıstığı Y.	80 - 106	187 - 196	1,5	0,912 - 0,914	1.4680 - 1.4720
Kolza Y.	94 - 120	168 - 181	1,5	0,910 - 0,920	1.4650 - 1.4690

e) Yağda Çözünen Vitaminler
(Lipovitaminler) :

Gıda olarak tüketilen yağlarda bulunan başlıca vitaminler A,D ve E vitaminleridir. Vücutta iç kanamaları önleyici olarak rol oynayan K vitamini de yağlarda erirse de pratik olarak yemeklik yağlarda bulunmaz. K₁ ve K₂ diye iki çeşit vardır.

A vitamini bitkisel yağlarda; büyük olasılıkla sadece A provitamini, yani Beta - karoten halinde yer alır. Bu da teknolojik işlemler sırasında sıcaklık, ışık ve oksijen etkisi ile büyük ölçüde tahrip olur.

D vitaminleri, bitkisel ve hayvansal yağlarda yaygın olarak bulunurlar. Aslında steran halkası içeren sterollerdir ve D vitamininin provitaminidirler. Ultraviyole ışık altında bu maddeler D - vitaminine dönüşürler. Bu fotokimyasal reaksiyonda steran halkasında zincir açılması olur. Yan zincir değişikliğe uğramaz. Bu güne kadar 7 çeşit D vitamini saptanmıştır. D₁, D₂, D₇ diye adlandırılmıştır.

E Vitamini : Tokoferoller :

Yağda meydana gelebilecek oksidasyonu önlerler. Fizyolojik açıdan da kısırlığı önleyici etkileri vardır. E vitaminleri arasında yapısal olarak pek fark yoktur. Kroman halkası üzerinde yer alan CH₃ grubunun yer ve adedine bağlı olarak değişik ve 7 adet E vitamini vardır. Yan zincir ise bütün E vitaminlerinde aynıdır.

E vitaminleri yağın teknolojik işlemleri sırasında tahrip olduğundan, ayrıca yağlarda oksidasyonu önlediği için, yağa dışarıdan katılırlar (200 mg/kg).

f) Doğal Antioksidanlar :

Tüm doğal yağlar çok düşük miktarlarda da olsa yapılarında otooksidasyon reaksiyonlarını önleyici veya yavaşlatıcı, fenolik yapıda olan bileşiklerini içerirler ki bunlar doğal antioksidanlardır. Antioksidan maddelerin en belirgin özellikleri yağda erimiş halde bulunan oksijenle bizzat reaksiyona girerek parçalanmaları ve böylece yağın esas unsurlarının oksidatif

yolla acılaşmalarını önlemeleridir. Söz konusu bileşiklere başlıca örneği tüm yağlara yayılmış olan ve yukarıda da anlattığımız tokoferollerdir.

Susam yağında bol bulunan ve susama has olan, susamla taşıdığı saptamaya yarayan **sesamol** ve **sesamolün** vardır. Fenolik yapı gösterirler zehirli olmayıp, rafinasyon sırasında bir kısmı yağdan uzaklaşır. VILLAVECCHIA çözeltisi ile pembe renk veren bu iki antioksidan herhangi bir yağa susam yağı katılıp katılmadığını saptamada yararlıdır.

Sadece pamuk yağlarında bulunan ve yağda çözünen bir pigment olan gossipol rafinasyon sırasında yağdan tümü ile alınabilir. HELFEN ayracı ile kırmızı bir renk verdiği için yağdaki mevcudiyeti veya herhangi bir yağa ham pamuk yağı katılıp katılmadığı saptanabilir. Gossipol antioksidan olarak gıda sanayiinde kullanışlı değildir. Çünkü doğal olarak esmer renkte olması ve yüksek oranda bulunması halinde organizma üzerine zehir etkisi yaratması gıdalarda kullanılmasını önlemektedir.

g) Tat ve Koku Maddeleri :

Bugüne kadar yağlardaki tat ve koku maddelerinin pek azı saptanabilmiştir. (Özellik ve yapısal olarak) özellikle, taze ve fazlaca yapısal değişikliğe uğratılmaksızın elde edilen yağlardaki spesifik tat ve koku maddelerinin büyük bir kısmını hidrokarbonların oluşturduğu bilinmektedir.

Bununla birlikte, yağlarda doğal olarak bulunan tat ve koku maddelerinden başka teknolojik işlemler sırasında da oluşabilirler. Bunlar koku alma işlemleri ile ortamdan uzaklaştırılırlar.

Yağlarda bulunan sabunlaşmayan maddeleri kısaca özetledikten sonra bu maddelere dayalı taşıdığı saptama yöntemlerini basitten zora doğru ve uygulamadaki yaygınlığına göre inceleyelim.

Yağlardaki renk maddeleri, zeytinyağı hariç rafinasyonda ortamdan alındığından bunlara

dayalı metodlar bulunmamaktadır. Aynı şekilde tat ve koku maddeleri de ortamdan uzaklaştırılmaktadır.

Sabunlaşmayan maddelerden / antioksidan olanlar sesamol, sesamolin ve gossipol özel ayraçları ile pembe kırmızı renk vererek tağşiş saptamada yardımcı olmaktadır. Bunlara ait tayin metotları klasik yöntemler arasına girmiştir. Ancak günümüzde rafinasyon tekniğinin gelişmesi sonucu bu maddeler yağdan tamamına yakını uzaklaştırılmaktadır. Gossipol'de olduğu gibi yağın ısı işlemine maruz kalması sonucu azot ile reaksiyona girerek veya parçalanarak renk verme özelliğini kaybetmektedir. Bütün bu dezavantajlara rağmen kullanılmaktadır. Tağşişin oranını bulmak içinde standart renk iskalası orjinal yağlarla yapılarak bulunmaktadır.

Vitamin miktarlarına dayalı olarak metotlar sadece tokoferollere ve bunların miktarına göre tağşiş saptama yöntemleri vardır. Bunlar da diğer metot ve değerlerle kombine şekilde kullanılmaktadır. Rafinasyon sırasında vitaminlerin tahrip olması ve dışarıdan A, D, E vitaminlerinin katılma zorunluluğu bunlara dayalı yöntemlerin de bir neticeye götürmeyeceği açıktır.

Yağlarda tağşiş saptamada daha çok sterol çeşitleri ve miktarları, hidrokarbonlardan squalen; ve vitaminlerden tokoferollerin çeşitleri ile yağ asitleri çeşit ve miktarı, trigliserit yapı müştereken incelenerek bir sonuca gidilmektedir. Bu maddelerin saptanması ise geniş teknik olanak ve bilgi isteyen yöntemlerdir. Basit laboratuvar şartlarında uygulanamaz.

Böyle bir çalışma Imai, Watanabe, Haga tarafından yapılmıştır. Japonya'da pamuk yağı yemeklik, mayonez ve salatalarda çok kullanılmaktadır. Böyle olunca zaman zaman temininde güçlük çekilmekte ve pahalı yağlar arasına girmektedir. Diğer bitkisel yağlarla örneğin, soya, kolza ve pirinç kepeği (ricebran) yağları ile tağşiş edilmektedir. Araştırmacılar gaz kromatografisi ile sterol miktarları ve yağ asitleri ile tayine çalışmışlardır (5).

Analiz edilen pamuk yağlarının, ticari soya, kolza ve pirinç yağları ve tağşiş edilen pamuk yağlarının sterol kompozisyonu Cetvel 1, 2, 3 ve 4'de verilmiştir. 6 adet pamuk yağının % 90'nı Beta - sitosterol ve yaklaşık % 10'u kampesteroldür fakat brassikasterol bulunamamıştır. Stigma sterol ise iz ve % 1 - 3 arasında bulunmuştur. Soya ve pirinç yağında yaklaşık % 20 stigmasterol ve kolza yağında yaklaşık % 10 brassikasterol bulunmuştur. Bu yağlarda Beta - sitosterol toplam sterollerin yaklaşık % 60'nı teşkil etmektedir. Tağşiş edilen pamuk yağında sterol miktarı tağşiş eden yağın % sine bağlı olarak değişmektedir. Brassikasterol ve stigmasterol miktarı açısından bakıldığında bu yağlarla tağşişin saptanma sınırı % 20 olduğu görülmektedir. Beta - sitosterol: (kampesterol + stigmasterol)'ün oranı zeytinyağında diğer yağların bulunma bulunmadığını tağşiş işlemine yaramaktadır. Denemeye alınmış pamuk yağlarında bu değer 8.80 - 11.19 oranında bulunmaktadır ve cetvel 4'deki değerlerden daha büyüktür. Satışa sunulan birkaç pamuk yağında stigmasterol iz halinde olup tağşiş yapmaya yetersizdir. Bazı pamuk yağları da % 1'e kadar bazen brassikasterol ihtiva edebilirler.

Çetvel 2. Farklı Orijinli Pamuk Yağlarının Sterol Kompozisyonu
Steroller (%)

Orijin	Kampesterol	Stigmasterol	Beta - Sitostipol
Nigerla	9.6	—	90.4
G. Afrika	8.4	—	91.6
O. Afrika	9.2	1.0	89.8
Niger	7.8	iz	92.2
U. S. A.	8.2	—	91.8
Tayland	8.2	1.0	90.8
Ortalama	8.6	0.3	91.1

Çetvel 3. Farklı Rafinerilerden Alınan Soya, Kolza ve Pirinç Yağlarının Sterol Kompozisyonu

Toplam Steroller % si

Yağ Çeşidi	Rafineri	Brassikasterol	Kampesterol	Stigmasterol	Beta Sitosterol
Soya ^a	A	—	19.8	17.6	62.6
	B	—	19.0	23.2	57.8
	C	—	20.7	21.6	57.7
	D	—	21.2	20.2	58.2
	Ortalama	—	20.2	20.7	59.1
Kolza ^b	E	11.0	29.2	—	59.8
	B	10.2	27.0	—	62.8
	F	11.4	30.9	—	57.7
	C	11.8	28.2	—	60.0
	Ortalama	11.1	28.8	—	60.1
Pirinç ^c	G	—	19.8	17.6	62.6
	H	—	23.7	19.9	56.4
	I	—	20.8	18.9	60.3
	J	—	21.0	17.2	61.8
	Ortalama	—	21.3	18.4	60.3

a — Hepsı Amerikan orijinli, b — Kanada orijinli LEAR tipi değil,

c — Japon orijinli

Cetvel 4. Soya, Kolza ve Pirinç Yağları ile Taşıyış Edilen Pamuk Yağının Sterol Kompozisyonu

Toplam Sterollerin % si

Katılan Yağ	Katılan % si	Brassika Sterol	Kampe Sterol	Stigma Sterol	Beta - Sito Sterol	Beta - Sitosterol (Kampe Sterol + Stigmasterol)
Soya	5	—	10.1	iz	89.9	8.90
	10	—	11.0	1.6	87.4	6.94
	20	—	12.2	3.5	84.3	5.37
	40	—	13.6	6.5	79.9	3.97
Kolza	5	iz	11.0	—	89.0	8.09
	10	1.1	11.6	—	87.3	7.89
	20	2.0	14.0	—	84.0	6.00
	40	4.1	17.6	—	78.2	4.43
Pirinç	5	—	11.0	iz	89.0	8.09
	10	—	10.6	1.4	88.0	7.33
	20	—	11.3	3.8	84.9	5.62
	40	—	14.4	7.2	78.4	3.63

Bu çalışmanın daha geniş Gutfinger ve Letan tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada; Soya, pamuk, Kokonat, (Hindistan cevizi) zeytin ve avakodo yağlarının sabunlaşmayan mad-

deleri taşıyış edilmiştir. Squalene, tokoferol ve steroller incelenmiştir. Ayrıca sterol ile tokoferollerin fraksiyonlarının kompozisyonları da araştırılmıştır (6).

Cetvel 5. Bazı Meyve Tohumlarının Yağ Miktarı ve Sabunlaşmayan Madde Miktarı ile Yağlarındaki Squalene Miktarı

Yağ	Meyve ve Tohumda % Yağ	Sabunlaşmayan Maddeler (Yağda %)	Squalen Yağda ($\mu\text{g/g}$ yağda)
Soyafasulyesi	19.2 - 19.6	1.5 - 1.7	125 - 143
Pamuktohumu (Çiğlit)	28.2	1.2	91
Hindistan cevizi	59.0	0.5	16
Zeytin	29.5 - 34.9	0.8 - 1.5	2.500 - 9.250
Avakoda	14.1 - 19.8	4.8 - 12.2	95 - 370

Cetvel 6. Bazı Bitkisel Yağlardaki Steroller

Yağ	Toplam Steroller (Mg/g yağda)	% Sterol Komponenti		
		Kampe - sterol	Stigma sterol	Beta - Sito sterol
Soya fasülyesi	3.430 - 3.870	21.8 - 23.4	23.3 - 23.8	53.2 - 54.4
Çiğit	3.640	7.4	0.0	92.6
Hindistan cevizi	790	7.1	16.8	76.1
Zeytin	1.050 - 2.210	1.4 - 2.8	iz - 0.6	96.6 - 98.6
Avakado	3.770 - 4.860	7.3 - 7.7	0.0 - 1.6	91.1 - 92.3

Cetvel 7. Bazı Bitkisel Yağlardaki Tokoferoller

Yağ	Toplam tokoferol (Mg/g yağda)	Tokoferol Komponenti		
		Alfa - Tokoferol	Gamma - Tokoferol	Delta - Tokoferol
Soya fasülyesi	1.129 - 1.452	7.9 - 11.0	65.3 - 69.9	26.8 - 21.5
Yiğit	864	45.6	54.4	0
Zeytin	121 - 186	90 - 94	6 - 10	0
Avakado	140 - 153	100	0	0

Cetvel 8. Bazı Bitkisel Yağların Karakterizesi İçin Faydalı Sabunlaşmayan Maddeler

Yağ	Komponentin tipi		
	Var (a)	Yok	İz
Soya	Tokoferol $\gamma > \delta > \alpha$ Kampesterol \sim % 20 Stigmasterol \sim % 20		
Çiğit	α - tokoferol \sim % 50 γ - tokoferol \sim % 50	δ - tokoferol Stigmasterol	
Hindistan Cevizi (Kokonut)	Kampesterol \sim % 17 Stigmasterol \sim % 7	—	Squalen Tokoferol
Zeytin (Etili)	Squalen (b) α - tokoferol \sim % 90 β - sitosterol \sim % 96	δ - tokoferol	γ - tokoferol Stigmasterol
Avakado (Etili)	Sabunlaşmayan madde (c) α - tokoferol \sim % 100	γ - tokoferol δ - tokoferol	Stigmasterol

a — Tokoferol veya sterol fraksiyonundaki komponentlerin seviyesini % olarak gösterir.

b — 1000 $\mu\text{g/g}$ yağın üzerinde

c — 40 mg/g yağın üzerinde

Cetvel 5, 6, 7'nin özetlenmesi sonucu Cetvel 8 elde edilmiştir. Bu cetvelde incelenen yağlarda var yok veya iz olan sabunlaşmayan maddeler özetlenmiştir. Bazı yağlarda bulunan belirli maddelerin fazla miktarda bulunmaları bir taşıması göstermektedir. Daha pahalı olan avakado ve zeytinyağına soya yağı katılması stigmasterol ve α veya δ - tokoferolun fazla miktarda bulunması ile tanımlanabilir. Pamuk yağının zeytinyağına veya avakado yağına karıştırılması fazla miktarda α - tokoferol'un bulunmasıyla tayin edilebilir. δ - tokoferol ve stigmasterolün pamukyağında bulunması, daha ucuz olan soya yağı ile pamukyağının taşıması edildiğini göstermektedir. Avakado ve zeytinyağı (ki aynı yağasitlerine, sterol ve tokoferol kompozisyonuna sahiptirler) toplam sabunlaşmayan madde miktarı ile squalene ihtivalarındaki farklılıktan ayırtedilebilirler.

Her iki çalışmada da ayçiçek yağına ait değer bulunmamaktadır. Halbuki ülkemizde zeytinyağının taşımasında en fazla kullanılan ayçi-

çek yağıdır. Bu konu üzerinde ÇOLAKOĞLU (3). çalışmış ve aşağıdaki sonuçları elde etmiştir.

1 — Ege bölgesi zeytinyağlarındaki sabunlaşmayan maddeler % 1 civarındadır. Bu sabunlaşmayan maddelerin % 39.6 nı ve zeytin yağının % 0.40 nı steroller teşkil etmektedir. Sterollerin % 96,7 si Beta - sitosterol ve % 3.2 l kampesteroldür.

Ayçiçek tohum yağındaki sterollerin bileşiminde % 7.3 kampesterol, % 4.4 stigmasterol ve % 88.3 sitosterol vardır. Saf zeytinyağında Beta - sitosterol: (kampesterol + stigmasterol) oranı 44.0; ayçiçeği tohumu yağında 7.5 olarak bulunmuştur. Zeytinyağına katılan % 5 ayçiçek tohumu yağı 44.0 olan saf zeytinyağı oranını 27.5 e düşürmüştür. Bu teknikte zeytinyağına katılan % 5 ve daha fazla Ayçiçek tohumu yağının tesbiti mümkün olmaktadır (Cetvel 9).

Cetvel 9. Çeşitli Yağların Sterol Oranları

Yağlar	Oran	Kampesterol	Stigma sterol	Sito sterol	Beta - tosterol : (kampesterol + Stigmasterol)
Tunus Z. Yağı		2.2	—	97.8	44.0
Ayçiçek Tohumyağı		7.3	4.4	88.3	7.5
Zeytinyağına katılan ayçiçeği tohumu yağı	% 5	3.5	0	96.5	27.5
Tunus Zeytinyağına	% 10	3.3	1.7	95.0	19.0

2 — Zeytinyağına ayçiçeği tohumu yağı veya pamuk çiğidi yağı katıldığında alfa tokoferol piki ile beta + gamma tokoferol piki arasındaki orantı bozulmaktadır. Zeytinyağındaki sabunlaşmayan maddelerin ince tabaka kromatografisi ile elde edilen α - tokoferol bandı ekstraktının gaz kromatografisi ile elde olunan kromatogramda tokoferoller bölgesinde 5 adet pik görülmektedir (Şekil 1). Buna mukabil tohum yağlarında, örneğin çiğit yağlarında bu

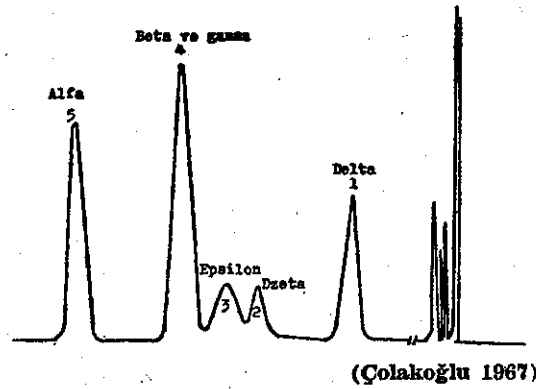
bölgede bir pik bulunmaktadır. Ayırma tekniğindeki bu özellik yardımı ile zeytinyağına katılan tohum yağlarının meydana çıkarılmaları mümkün olmaktadır. Nitekim bir tohum yağı zeytinyağına katıldığında son pik ile ondan önceki pik arasındaki 5 ve 4 nolu piklerin oranları değişmektedir. Cetvel 10 da bu oranlar gösterilmiştir. Karışık yağdan elde edilen oranının saf yağdan elde olunan orantıya bölünmesiyle artış katsayısı hesaplanabilir.

(α - tokoferol : β ve γ - tokoferol)

Bu özellikten yararlanarak zeytinyağına katılan ayçiçeği tohumu yağını, eğer yağın menşesi biliniyor ise % 2, bilinmiyor ise % 6 ya kadar, pamuk çiğidi yağında menşe bilindiği hallerde % 0.5 bilinmediği hallerde % 2'ye kadar tespiti imkanı bulunmaktadır.

Yağlarda bulunan sabunlaşmayan maddeler,

gerek depolama sırasında gerekse teknolojik işlemler esnasında değişikliklere uğramaktadırlar. Bunlar araştırmalar ile saptanmıştır. Bu şartlar altında sterol ve tokoferoller arasında varlığı saptanan sabit orantı devamlı bozulacağı için Çolakoğlu tarafından geliştirilen yöntemin duyarlılığı sadece ham yağlara uygulanması şartı ile sınırlıdır.



Şekil 1. Zeytinyağındaki Tokoferoller

Cetvel 10. Alfa Tokoferol Piki Alanınınun Beta ve Gamma Tokoferol Birleşik Piki Alanına Oranları İle Bunların Artış Katsayıları

Zeytinyağı Menşei	Saf Zeytinyağı	Karışık Z. Yağı (Ayçiçeği yağı ile)		Artış katsayıları	
		% 2	% 6	% 2	% 6
Kiraz (Merkez)	0.53	1.27	1.61	2.4	3.1
Kiraz (Taşkoyan)	0.11	0.97	1.47	8.8	13.3
Havran (Kocadağ)	0.88	1.30	2.02	1.5	2.3
		Karışık Z. Yağı (Pamuk Ç. Yağı ile)			
		% 0.5	% 2	% 0.5	% 2
Tire (Akyurt)	0.15	0.83	21.4	5.5	142.5

Yağlarda taşıdığı saptamada sabunlaşmayan maddelerin tayininin yanısıra yağ asitlerinin, trigliserid yapınının ve Beta - yerleşimli yağ asit-

lerinin de bilinmesi, taşıdığı oranını saptamada yardımcı olur. Ancak bu şekilde % 1.5 - 1'e kadarki taşıdığı saptamak olasıdır.

KAYNAKLAR

1. KAYAHAN, S. 1978. Bitkisel Yağlarda Tağşıs ve Tağşısın Saptanması Üzerinde Çalışmalar (Seminer).
2. KIRSCHENBAUER, H.G. 1960. Fats And Oils. Secd. Ed., Reinhold Publishing Corp, New York, 240 S.
3. ÇOLAKOĞLU, M. 1967. Zeytinyağlarının Büt-yeleri ve Diğer Nebati Yağlarda Tağşısın Önlenmesi Üzerinde Kromatografik Araştırmalar. E.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 129 İZMİR 61. S.
4. KAYAHAN, M. 1978. Ziraat Sanatları I.A Ü.Z. Fak. Teksir No: 14. Ankara 18-99. S.
5. İMAL, C.; H. WATARNABE, N. HAGA, ve T II. 1974. Detection of Adulteration of Cottonseed Oil by Gas Chromatograph. Journal of the American Oil Chemists. Society. Vol. 51 326-330.
6. GUTFINGER, T., A. LETAN. 1974. Studies of Unsaponifiables in Several vegetable Oils. Lipids. Vol. 6. No: 9 658-663.

1986 YILI İÇİN DERGİ REKLAM ÜCRETLERİ

Arka kapak	:	60.000 TL.
Kapak içleri	:	45.000 TL.
İç sayfa (1/1)	:	30.000 TL.
İç sayfa (1/2)	:	22.500 TL.
İç sayfa (1/4)	:	15.000 TL.