

## PIYASADA TÜKETİLEN DEĞİŞİK CİPS VE ÇEREZ YAĞLARININ BAZI BİLEŞİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMA

### THE RESEARCH ON SOME COMPOSITIONAL PROPERTIES OF THE FATS OF VARIOUS CHIPS AND SNACK FOODS CONSUMED IN TURKEY

Aziz TEKİN, Hülya KARABACAK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA

**ÖZET:** Piyasada tüketilen değişik cips ve çerezlere ait yağ miktarları ile bu yağların bazı bileşim özellikleri araştırılmıştır.

Sonuçlar, taze olarak daha fazla su içeren patates ürünlerinin mısır ürünlerine göre kızartmada daha fazla yağ absorbe ettiğini ve bu durumun aynı zamanda yüzey alanıyla da ilişkili olduğunu göstermiştir. En yüksek iyot değerine sahip olan ve fıstık içeren beşinci örnek, en düşük peroksit ve benzidin değerleri verirken, üçüncü örnekte oksidasyondan kaynaklanan trans asit tespit edilmiştir. Kullanılan kızartma yağları trans asit içermedikleri için, kısmi hidrojenasyonla elde edilmedikleri ve yağ asitleri bileşimi ile ergime noktasına göre bu yağların palm yağı olabileceği kanısına varılmıştır.

**ABSTRACT:** The fat contents of various chips and snack foods sold in the markets and some compositional properties of those fats were investigated.

The results showed that the products obtained from potato which freshly contains more water than corn have absorbed more fat during frying, and this situation was also related to their surface areas. The fifth sample containing groundnut oil and having the highest iodine number has given the lowest peroxide and benzidine values whereas the third one has had some trans acids forming of oxidation. It was also concluded that the partial hydrogenation was not used in the production of those frying fats as they did not contain trans fatty acids, on the other hand, they might be palm oil according to their fatty acid compositions and melting points.

### GİRİŞ

Dünyada genel adıyla "Snack food" olarak bilinen cips ve çerezler oldukça yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Genellikle üretimlerinde kızartma yağları kullanılmakla birlikte, diğer kızartılmış ürünlerin aksine hemen tüketilmeyip, kızartmadan sonra paketlenmekte ve daha sonra tüketime sunulmaktadır.

Kızartma işleminde gıda tamamen sıcak yağ içerisine daldırılmakta ve yağ ısı transferini sağlayan ortam olarak kullanılmaktadır. Başlangıçta gıdada bulunan su, yağın iletmediği ısıyı gıdanın iç kısımlarına doğru hızlı bir şekilde iletmektedir. Bu sırada yeterli ısıyı alan su evapore olurken aynı zamanda gıdadan enerji de uzaklaştırmakta ve yanma olayının önüne geçilmektedir. Böylece işlem sırasında, yağın sıcaklığı 180°C'lerde iken, gıdanın sıcaklığı sadece 100°C civarında kalmaktadır. Suyun uzaklaşmasından sonra, ısı etkisiyle nişastanın jelatinizasyonu gerçekleşmektedir. Ancak fazla ısı, nişastadan da suyun ayrılmasına neden olarak yapıyı bozmaktadır (BLUMENTHAL, 1991). Ayrıca kızartma sırasında gıdanın yüzeyinde oluşan renk; şeker ve proteinlerin yüksek sıcaklıkta maillard tepkimelerine girmelerinden kaynaklanmaktadır (STEVENSON ve ark. 1984).

Kızartma sırasında yüksek sıcaklık nedeniyle uzaklaşan suyun yerine, yağ absorbe edilmektedir (STEVENSON ve ark. 1984). Birçok kızartılmış cips te yüksek yağ absorbe etme kabiliyetine sahiptir. Bu nedenle kızartma yağı işlemin gerçekleştirildiği ortam olmasının yanında, flavor kaynağı olarak ta kullanılmaktadır. Diğer taraftan kullanılan yağın bileşimi ve kızartma koşulları, kızartma ve kızartmadan sonraki gıdanın stabilitesini belirlemektedir. Ancak yapılan çalışmalarda, kızartma sırasındaki stabiliteden çok, cipslerin depolama sırasındaki flavor stabilitesinin önemli olduğu belirtilmiştir (BREKKE, 1980; WEISS, 1983). Oluşan değişiklikler daha çok doymamış bileşiklerin oksidasyonu ve asitlik artışından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle kızartma işleminde kullanılacak yağların düşük linoleik ve linolenik asit içeriğine sahip olmaları gerekmektedir. Fransa

ve Avusturya'da derin kızartmalarda kullanılacak yağlarda %2'den fazla linolenik asite izin verilmemektedir. Bu nedenle genellikle kısmi hidrojene ürünler derin yağda kızartma işleminde kullanılmaktadır. Ayrıca genetik çalışmalar sonucu, derin yağda kızartma işlemlerinde kullanılmak amacıyla, yüksek oranda oleik asit içeren ayçiçek yağı üretilmiştir (HOFFMANN, 1989).

Cips ve çerezler için kızartma yağı seçiminde 2 önemli faktör rol oynamaktadır (O'BRIEN, 1995).

1. Sıvı veya hafif hidrojene edilmiş yağlar tercih edilmektedir. Çünkü kızartma işleminden sonra cipslerde parlaklık ve yağlı yüzey arzu edilmektedir.
2. Kullanılacak yağın başlangıç flavorunun (özellikle oksidasyondan kaynaklanan) oldukça düşük olması gerekmektedir.

Araştırmada piyasadan toplanan farklı cips ve çerezlerin yağ oranları ile bu yağlara ait değişik karakteristiklerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Materyal olarak piyasadan toplanan 2 adet patates cipsi (1,2) 2 adet mısır cipsi (3,4) ve 4 adet mısır çerezi (5,6,7,8) ile bunların hekzanla ekstrakte edilen yağları kullanılmıştır. 5 numaralı örnek fıstıklı mısır çerezidir. Soğuk ekstraksiyonla elde edilen yağlar, analizler boyunca azot atmosferinde ve -18°C'de muhafaza edilmiştir.

### Metot

- Sokshelet yöntemi kullanılan % yağ miktar tayini ANONYMOUS (1964)'e göre yapılmıştır.
- % Serbest asitlik tayini ANONYMOUS (1989-a)'ya göre yapılmıştır.
- Peroksit tayini ANONYMOUS (1989-b)'ye göre yapılmıştır.
- Kapılar tüp metodu kullanılan ergime noktası tayini ANONYMOUS (1989-c)'ye göre yapılmıştır.
- Trans yağ asitleri analizi için ANONYMOUS (1989-d)'ye göre hazırlanan örneklerin Shimadzu FTIR 8000 (DR-8001) cihazı kullanılarak 10.3 µm'de absorpsiyon değerleri tespit edilmiştir. Primer standart olarak kullanılan metil elaidata göre % trans yağ asitleri miktarı hesap edilmiştir.
- Genel yağ asitleri analizi, ANONYMOUS (1990)'a göre hazırlanmış örneklerin, aşağıda çalışma koşulları verilen gaz kromatografisine enjekte edilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Kromatografi	: Shimadzu GC-17 A
Kolon	: Omegawax 320, fused silika kapılar kolon 30m x 0,32 mm x 0,25 µm
Sıcaklık	:
	Enjektör : 250°C
	Kolon : 220°C
	Dedektör : 260°C

- İyot sayısı, örneklerde tespit edilen yağ asiti dağılımından teorik olarak hesaplanmıştır.
- Yağlarda karbonilli bileşiklerin miktarını gösteren ve oksidasyon sonucu yağda oluşan aldehit ve ketonların benzidin asetat ile oluşturduğu, rengin 350 nm'deki absorpsiyon değerinin ölçümü esasına dayanan benzidin indisi tayini HEIMANN (1969)'a göre yapılmış ve hesaplamalarda aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{Benzidin indisi} = \frac{25(1.2 E_A - E_B)}{p}$$

$p$  = Örnek ağırlığı

$E_A$  = Örneğin benzidin asetat ile verdiği absorpsiyon değeri

$E_B$  = Örneğin hekzan ile verdiği absorpsiyon değeri

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Cips ve çerezlere ait yağ miktarlarıyla bu yağlara ait serbest asitlik, peroksit sayısı, benzidin indisi, ergime noktası ve trans yağ asidi değerleri Çizelge 1, iyot sayısı ve genel yağ asidi dağılımları ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Kızartma işlemlerinin doğası gereği, gıdadan uzaklaşan suyun yerine yağ absorbe edilmektedir. Bu nedenle yüksek oranda su içeren gıdaların, kızartma sırasında daha fazla yağ absorbe etmeleri doğaldır. Çizelge 1'de, örneklere ait yağ oranları %14,55-36,17 oranında değişmekte ve en yüksek değerler patates cipsi olan 1 ve 2. örneklerde gözlenmektedir. Çünkü bir sebze olan patates doğal haliyle mısra oranla daha fazla su içermektedir.

Çizelge 1. Cips ve çerezlere ait yağ miktarları ile bu yağlara ait serbest asitlik, peroksit sayısı, benzidin indisi, ergime noktası ve trans yağ asiti bulguları.

ÖRNEK	YAĞ (%)	SERBEST ASİTLİK (%)	PEROKSİT SAYISI (Meq/KG)	BENZİDİN İNDİSİ	ERGİME NOKTASI (C)	TRANS YAĞ ASİTİ (%)
1	35.17	0.18	3.50	3.60	24	<0.1
2	36.45	0.02	7.60	3.18	25	<0.1
3	24.34	0.77	8.90	6.16	24	0.2
4	27.18	0.61	11.97	1.13	26	<0.1
5	22.24	0.54	1.63	—	23	<0.1
6	21.75	0.04	12.28	2.86	28	<0.1
7	17.57	1.04	8.03	0.86	25	<0.1
8	14.55	0.84	6.52	1.31	24	<0.1

Diğer taraftan kızartma işlemlerinde, işlemin etkinliğini ve absorbe edilen yağ miktarını doğrudan etkilemesi açısından, gıdanın boyutları ve şekli de oldukça önemlidir. 1, 2, 3, ve 4. örnekler cips, diğer örnekler çerezdir. Ancak 5 ve 6. örnekler ince, uzun ve kübik şeklinde iken, 7 ve 8. örnekler kısa, kalın ve yuvaraktır. Analiz sonucunda yüzeyi en dar olan 7 ve 8. örneklere ait yağ içerikleri en düşük ve sırasıyla %17.56, %14.55 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada patates kızartmalarıyla, patates cipsleri yağ absorpsiyonları açısından kıyaslanmış ve bu değerler sırasıyla %7-10 ve %30-40 düzeylerinde bulunmuştur (STEVENSON ve ark. 1984).

Kızartma sırasında yağların bozulmuşluk derecelerini gösteren serbest asitlik, peroksit ve benzidin indisi analizlerine ait sonuçlar Çizelge 1'den incelendiğinde, özellikle su oranı ve yüzey alanı yüksek patates cipslerinde serbest asitliğin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Kızartmada kullanılan yağlarda bulunan serbest asitliğin, kızartma yağı ve gıdadan gelen buharın sıcak ortamda bir araya gelmesiyle oluşan hidroliz sonucu meydana geldiği belirtilmiştir (PERKİNS, 1996). Buna göre yüzey alanı geniş olan gıdalarda işlem sırasında su çabuk uzaklaştığı için asitlik artışının daha düşük, buna karşılık oksidasyonunun daha fazla tespit edilmesi gerekmektedir. Araştırmada da en yüksek serbest asitlik oranı yüzey alanı en dar olan 7. ve 8. örneklerde belirlenmiştir.

Yağın doymamışlık derecesi ve kızartma süresinin oksidasyonu hızlandıran en önemli etkenler olduğu belirtilmiştir (PERKİNS, 1996). Çizelge 2'de verilen iyot sayısı değerleri 5. örnek hariç tutulursa, 54,3-64,0 arasında değişmektedir. Bu birbirine oldukça yakın değerlere göre, araştırmada tespit edilen farklı peroksit ve benzidin indisi değerlerini, uygulanan işlem koşullarının ve yağın kızartmada kullanıma süresinin belirlediği

söylenebilir. Ancak 3 numaralı örnekte gerek peroksit, gerekse benzidin indisi değerleri yüksektir. Aynı örnekte %0.2 oranında trans yağ asiti de tespit edilmiştir (Çizelge 2). Patateslerle yapılan bir çalışmada, özellikle uzun süreli kızartma işlemleri sonucunda trans çift bağ içeren bileşiklerin oluştuğu belirtilmiştir (QIAN ve PERKINS, 1991).

Çizelge 2. Cips ve çerez yağlarına ait iyot sayısı ve yağ asiti dağılımları

ÖRNEK	İYOT SAYISI	Y A Ğ A S İ T L E R İ (%)											TOPLAM	TOPLAM
		12:0	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0	20:1	22:0	DOYMUŞ (%)	DOYMAMIŞ (%)
1	58.0	0.24	0.98	39.99	0.32	4.14	41.85	10.99	0.21	0.37	—	—	45.72	53.37
2	54.3	0.25	1.09	42.92	0.14	4.16	40.90	9.18	0.17	0.31	—	—	48.73	50.99
3	61.2	0.21	0.87	39.73	0.16	4.11	41.26	13.04	0.23	0.35	—	—	45.27	54.69
4	55.7	0.28	1.32	42.17	0.31	4.83	39.01	11.28	0.14	0.34	—	—	48.94	50.74
5	85.8	—	0.37	22.48	—	4.18	53.95	17.81	—	0.51	0.58	1.36	28.90	72.34
6	57.7	0.22	0.97	40.88	0.11	4.34	40.75	11.70	0.24	0.33	—	—	46.74	52.80
7	57.0	0.26	1.08	40.64	0.16	4.52	41.52	10.34	0.21	0.37	—	—	46.87	52.23
8	64.0	0.21	0.92	39.13	0.16	4.19	43.46	10.78	0.18	0.35	—	—	44.80	54.58

Özellikle yağlı gıdaların kızartılmasında, gıdanın içerdiği iyağın kızartma yağıyla karışarak bileşimini değiştirdiği ve bu karışımın kızartma yağı olarak kullanıldığı ifade edilmektedir (PERKINS, 1996). Buna göre fıstık içeren 5 numaralı örnekteki fıstık yağı da işlem sırasında kızartma yağıyla karışmış ve kızartma ortamı olarak kullanılmıştır. İyot sayısı diğerlerinden daha yüksek (85.8) olmasına rağmen, çok düşük peroksit ve benzidin indisi değerleri vermesi, bu karışımın kullanıldığı kızartmanın optimum koşullarda yapıldığını ve yağın kızartmada kullanılma süresinin oldukça kısa olduğunu göstermektedir.

Dünya'da değişik tipte kızartma yağları kullanılmaktadır. Bu yağların özellikle oksidasyona dayanıklı olması arzu edilmekte ve bu nedenle daha doymuş yağlar tercih edilmektedir. Ancak kızartma sonucunda ürün üzerinde yağın donmasını engellemek için, ergime noktalarının belirli sınırlar arasında olması gerekmektedir. Çizelge 1'de verilen ergime noktası değerleri 23-28°C'ler arasında değişmektedir. Bu sınırlara ulaşabilmek için sıvı yağlar genellikle kısmi olarak hidrojene edilmekte veya daha katı yağlarla paçal yapılmaktadır. Fakat Çizelge 1'den de görülebileceği gibi, çalışmada kullanılan yağlarda kısmi hidrojenasyondan kaynaklanan trans asit oluşumuna rastlanılmamıştır. Diğer taraftan Çizelge 2'de verilen 5. örnek dışındaki diğer örnekler için yağ asiti dağılımları, palm yağına ait yağ asiti dağılımlarına oldukça benzemektedir. Fıstık içeren 5 numaralı örneğe ait yağ asiti dağılımı ise, belirli oranda fıstık ve palm yağı karışımına ait yağ asiti bileşimini andırmaktadır.

Sonuç olarak, dünyada genellikle kısmi hidrojene ürünler derin yağda kızartma işleminde kullanılmaktadır. Fakat hidrojenasyon sırasında oluşan dienik ve trienik doymamış yağ asitleri, kızartmada kullanılacak yağlar için başlangıç olarak oldukça büyük bir dezavantajdır. Ayrıca yoğun hidrojenasyon uygulamaları da hidrojenasyon tadı açısından arzu edilmemektedir. Araştırmada kullanılan yağlar ise, kısmi hidrojene ürünler değildir ve doymuş yağ asitleri oranları %28.90-48.94, doymamış yağ asitleri oranları ise %50-74-72.34 sınırları arasındadır. Aynı zamanda linoleik asit oranları düşüktür. Fakat kızartılmış ürünün stabilitesini sağlayan yağın cinsi kadar, işlem koşulları ve yağın kullanılma süresi de etkilediği için, kızartma işleminde optimum stabilize ve verimi sağlayan koşul ve uygulamaların dikkatlice seçilmesi gerekmektedir.

**KAYNAKLAR**

- ANONYMOUS, 1964. Standard methods of the oils and fats, IUPAC, Butterwords Sci. Pub. London.
- ANONYMOUS, 1989-a, AOCS official method, Ca5a-40.
- ANONYMOUS, 1989-b, AOCS official method, Cd 8-53.
- ANONYMOUS, 1989-c, AOCS official method, Cc1-25.
- ANONYMOUS, 1989-d, AOCS official method, Cd 14-95.
- ANONYMOUS, 1990. Fatty acids in oils and fats. AOAC official methods, 963-964.
- BREKKE, O.L., 1980. Handbook of soy oil processing and utilization, AOCS, Illinois, Ed. Erickson. D.R., 426-429.
- BULMENTAL, M.M., 1991. A new look at the chemistry and physics of deep-fat frying, Food Technology, 45(2) 68-71.
- HELMANN, W., 1969. Fette und lipide (lipids), Handbuch der lebensmittel chemie, Schiffertung, Berlin, IV:882-884.
- HOFFMANN, G., 1989. The chemistry and technology of edible oils and fats and their high fat products; Academic press, New York, 328-332.
- O'BRIEN, R.D., 1995. Soybean oil products utilization: shortenings, Practical handbook of soybean processing and utilization. AOCS, Illinois, Ed. Erickson, D.R., 363-379.
- PERKINS, E.G., 1996. Formation of lipid oxidation products during deep-fat frying: effects on oil quality and their determination. Food Lipids and Healths, Marcel Decker, New York, 139-160.
- QIAN, C., PERKINS, E.G., 1991. Characterization of deep fat frying flavor, Inform, 2:323.
- STEVENSON, S.G., VAISEY-GENSER, M., ESKIN, N.A.M., 1984. Quality Control in the use of deep frying oils, J. Amer. Oil Chem. Soc. 61 (6): 1102-1108.
- WEIS, T.J., 1983. Food oils and their uses, Av. pub.co.inc. Westport CT, 170-174.

**GIDA DERGİSİ 1999 yılı reklam fiyatları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.**

**Fiyatlar bir sayı için olup KDV dahil değildir.**

**Trikrom ofset baskıya uygun filmlerin gönderilmesi gereklidir.**

<b>Arka Kapak</b>	<b>: 60.000.000.-TL.</b>
<b>Kapak İçleri</b>	<b>: 48.000.000.-TL.</b>
<b>İç Sayfa (1/1)</b>	<b>: 32.000.000.-TL.</b>

**GIDA TEKNOLOJİSİ DERNEĞİ  
YÖNETİM KURULU**