

Kızartma İşleminin Yağın Asit ve Peroksit Sayısına Etkisi

Yrd. Doç. Dr. Gülderen OYSUN

19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. — SAMSUN

ÖZET

Çalışmada, rafine ayçiçek yağı patates kızartılmasında kullanılmıştır. Kızartma işlemi birer hafta ara ile 6 kez uygulanmış, paralel numuneler açık ve koyu renk ambalajlar içinde, oda ve buzdolabı sıcaklığında bekletilerek; kızartmanın, ışık ve ortam sıcaklığının yağın asit ve peroksit sayısı üzerine etkileri gözlenmiştir.

Birinci kızartmanın sonunda peroksit sayısı 9 me O_2/kg yağ sınırının üzerine çıkmış ve dördüncü kızartmanın sonundan itibaren deneme süresinin sonuna kadar azalma göstermiştir. Peroksit sayısının yükselme ve azalmasında ışık ve ortam sıcaklığının belirgin etkisi gözlenmemiştir. Deneme süresinde numunelerin asit sayısında önemli bir değişme gözlenmemiş ve asit sayısı % 0,2 değeri ile Gıda Maddeleri Tüzüğüümüzün 134. Maddesinin b bendinde belirtilen sınırın altında bulunmuştur.

GİRİŞ

İnsanların beslenmesinde enerji temin eden en önemli besin öğelerinden birisi, yağlardır. Yağlar, yağda çözünen vitaminleri ve esensiyel yağ asitlerini bünyelerinde bulundurmaları nedeniyle de dikkate alınması gereken besin öğelerindedir. Ancak yağlardan beklenen yararların sağlanması, üretimden tüketime değin her sahada gereken titizliğin gösterilmesi ile mümkün olabilir.

Yağlar, kimyasal yapıları nedeniyle birçok faktörlerin etkisi altında kimyasal değişikliğe uğrayabilir ve sağlığa zararlı hale gelebilirler. Bu etkenler sıcaklık, ışık, havalandırma, metalik iyonlar ve enzim faaliyetleridir. Bunlar tek başlarına veya toplu olarak etki edebilirler ve yağlarda ootoksidasyon, termal polimerizasyon, termal oksidasyon olarak isimlendirilen olaylara neden olurlar. Bu olaylarda bir dizi reaksiyonlar sonucunda çok sayıda reaksiyon ürünleri oluşmakta, yağlarda ransidite veya acılaşıma meydana gelmektedir (Alım 1978, Kayhan 1975). Bileşimlerinde özellikle doymamış yağ asitlerini bulunduran yağlar bu değişikliklere karşı daha

labil olmaktadır. Ayrıca doymamışlık derecesi de etkili olup; tek dereceli doymamış yağ asitli yağlar, çok dereceli doymamış yağ asitlerini çoğunlukla içeren yağlara göre daha stabildirler. Buradan; yapılarında önemli miktarda Linoleik asit bulunduran mısır özü, ayçiçek yağlarının, yapısında önemli miktarda oleik asit bulunduran zeytinyağına göre bozulmaya karşı daha labil oldukları anlaşılmaktadır (Alım 1977).

Ransiditeye neden olan reaksiyonlar dizisinde meydana gelen ve çoğu sağlığa zararlı olan reaksiyon ürünlerinin en önemlilerinden birkaçı hidroperoksitler, serbest yağ asitleri, aldehitler ve ketonlardır. Buna göre herhangi bir yağda bozulmuşluk, bu maddelerin miktarının tespiti ile anlaşılabilir. Ancak peroksitler bozulmanın başlangıcında meydana gelirler ve bozulma sürecinde parçalanarak başka bileşikler oluştururlar. Bu nedenle peroksit sayısı bozulmanın başlamış olup olmadığı tespit etmekte önemli bir kriter olmaktadır. Daha ileri safhalarda ise peroksit sayısı bozulmuşluğun derecesi hakkında bilgi vermemekle beraber, bu devrede meydana gelen aldehit ve ketonlar yağlarda kuvvetli tat ve koku değişikliklerine neden olduklarından bozulma konusunda bir yanılgıya varılmamaktadır (Diemar 1970, Kiermeier ve Lechner 1973).

Ülkemizde beslenme alışkanlıklarının gereği olarak yağlar çeşitli şekillerde tüketilmektedir. Bu tüketim şekillerinden kızartma yaygın olarak kullanılmaktadır. Kızartma yağı olarak da bitkisel sıvı yağlar genellikle tercih edilmektedir. Oysa bitkisel yağlar, özellikle yaygın olarak kullanılan ayçiçeği yağı, yapılarında çok dereceli doymamış yağ asitlerini fazla miktarda bulundurlar ve kızartma yöntemi gereği de yağın bozulmasına neden olan etkenlerin uzun süre etkisinde bulunurlar. Bu nedenle kızartma işlemi uygulanmış bitkisel yağların sağlığa zararlı hale gelmeleri olasıdır.

Gıda maddeleri tüzüğüümüzün 134. maddesinin b ve c bendinde yağlarda peroksit miktarı ve asidite ile ilgili sınırlamalar getirilmiştir.

Peroksit sayısının 9 meg/kg yağ, asiditenin 2,5 dan fazla olması halinde rafine yağların sağlığa az veya çok zarar verecek derecede bozulmuş sayılacağı belirtilmiştir.

Bu çalışma; 6 kez kızartma işlemi uygulanan ve kızartma işlemleri arasında farklı sıcaklık derecelerindeki ortamlarda açık ve koyu renk ambalaj içinde birer hafta bekletilen yağlarda kızartmanın, bekleme süresinin, bekleme süresinde ışık ve sıcaklık derecesinin peroksit sayısı ve asitlik üzerine etkilerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Kızartılmış yağların sağlığını açısından kullanılmaya elverişli olma durumları Gıda Maddeleri Tüzüğüümüzün 134 Maddesinin b ve c bendi dikkate alınarak yorumlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Kızartma yağı olarak rafine ayçiçek yağı, kızartılan yiyecek olarak da patates kullanılmıştır. Yağın açıldığı anda asit ve peroksit sayısı tayin edildi. Kızartma işlemi uygulandı. Kızartma sonrası söz konusu tayinler yapıldı. Kızartılmış yağ numunesi, açık ve koyu renk ambalajda oda ve buzdolabı sıcaklığında bekletilmek

üzere paralel numunelere ayrıldı. Bir hafta sonra değişik durumlarda bekletilen bu numunelerde kızartma öncesi asit ve peroksit sayısı tayini yapıldı. İkinci kızartma işlemi uygulandı. Kızartma sonrası tekrar söz konusu tayinler yapıldı. Numunelere bu şekilde kızartma işlemleri arasında birer hafta bekletmek suretiyle 6 kez kızartma işlemi uygulandı.

Deneyler iki ayrı yağ numunesinde tekrarlanmıştır. Analizler paralel numunelerde yapılmıştır.

Asitlik derecesi % oleik asit olarak hesaplanmıştır. Peroksit sayısı peroksit bileşiği olarak bağlı bulunan oksijenin iyodometrik olarak Wheeler tarafından geliştirilen yöntemle göre tayini suretiyle bulunmuştur (Diemar 1970).

BULGULAR

Asitlik Bulguları :

Başlangıçta ve 5 hafta bekletme süresinde birer hafta ara ile kızartma işlemi uygulanan yağ numunelerinde oluşan serbest asitlik Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Belirli süreler Bekletilen ve Kızartılan yağın Serbes Asitlik Değerleri

Bekletme Süreci ve Kızartma Sayısı		% Serbes Yağ Asiti (Oleik Asit Olarak)		
		Oda Sıcaklığında Açık Renk Amb.	Koyu Renk Amb.	Buzdolabı Sıcaklığında
Başlangıç	I	0,1	0,1	0,1
	II	0,1	0,1	0,1
I. Kızartma Sonrası	I	0,1	0,1	0,1
	II	0,1	0,1	0,1
II. Kızartma Öncesi (7 Gün)	I	0,2	0,2	0,1
	II	0,1	0,1	0,1
II. Kızartma Sonrası	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2
III. Kızartma Öncesi (14 Gün)	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2
III. Kızartma Sonrası	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2
IV. Kızartma Öncesi (21 Gün)	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2
IV. Kızartma Sonrası	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2
V. Kızartma Öncesi (28 Gün)	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2
V. Kızartma Sonrası	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2
VI. Kızartma Öncesi (35 Gün)	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2
VI. Kızartma Sonrası	I	0,2	0,2	0,2
	II	0,2	0,2	0,2

Çizelge 2. Belirli Süreler Bekletilen ve Kızartılan Yağın Peroksit Değerleri Bekletme Süresi ve

Kızartma Sayısı		Peroksit Değeri (meO ₂ /kg yağ)		
		Oda Sıcaklığında		Buzdolabı
		Açık Renk Amb.	Koyu Renk Amb.	Sıcaklığında
Başlangıç	I	5,2	5,2	5,2
	II	2,4	2,4	2,4
I. Kızartma Sonrası	I	10,6	10,6	10,6
	II	9,5	9,5	9,5
II. Kızartma Öncesi (7 Gün)	I	12,6	11,6	13,0
	II	15,6	14,4	16,0
II. Kızartma Sonrası	I	23,2	13,8	15,0
	II	18,6	17,4	19,0
III. Kızartma Öncesi (14 Gün)	I	31,0	29,6	30,0
	II	20,2	19,0	20,4
III. Kızartma Sonrası	I	37,2	30,6	33,4
	II	31,0	30,6	31,7
IV. Kızartma Öncesi (21 Gün)	I	43,8	35,4	36,2
	II	31,7	31,0	31,9
IV. Kızartma Sonrası	I	44,6	40,8	42,0
	II	47,4	47,4	44,0
V. Kızartma Öncesi (28 Gün)	I	21,0	20,6	22,0
	II	8,2	9,8	15,5
V. Kızartma Sonrası	I	8,0	7,8	10,0
	II	5,8	5,0	9,6
VI. Kızartma Öncesi (35 Gün)	I	5,2	5,8	6,0
	II	4,1	3,8	4,0
VI. Kızartma Sonrası	I	2,5	3,0	3,0
	II	2,0	2,5	2,0

Çizelgede görüldüğü gibi ayçiçeği yağının ambalajlı açıldığı zaman serbest yağ asiti oleik asit olarak % 0,1 dir. Birinci kızartma işleminden sonra serbest yağ asiti miktarında artış görülmemiştir. Ancak kızartmadan sonra bir haftalık bekleme süresi sonunda oda sıcaklığında açık renk ambalajda muhafaza edilen numune serbest yağ asitinde % 0,2 ye artış gözlenmiştir. Diğer numunelerd eise asitlik aynı değe-

re ikinci kızartmanın sonunda yükselmiş ve denemenin sonuna kadar bu değerde bir değişme gözlenmemiştir.

Peroksit Bulguları :

Başlangıçta ve 5 hafta bekletme süresinde her hafta kızartma işlemi uygulanan yağ numunelerinde tesbit edilen peroksit değerleri çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi her iki yağ numunesinin başlangıçta peroksit değerleri ol-

dukça düşüktür. Birinci kızartmanın sonunda iki yağın da tüm numunelerinde peroksit sayıları yükselmeye başlamıştır. 4. kızartma işleminden sonra peroksit değerinin düşmeye başladığı görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

İki yağ numunesinde de kızartma işleminin asitlik derecesi üzerine etkisi saptanamamıştır. Aynı şekilde; kızartma işlemlerinden sonra farklı ortamlarda bekletilen yağ numunelerinin asitlik değerlerinde bir farklılık gözlenmemiştir. Dördüncü kızartma işleminden sonra keskin tat ve koku oluşmasına karşın, asitlik değerinde bir değişimin görülmemesi; tek başına asitliğin, yağın kızartma nedeniyle bozulmuşluk derecesini saptamada yeterli olmadığını göstermektedir.

Başlangıçta iki yağ numunesi de, peroksit değerleri bakımından Gıda Maddeleri Tüzüğü-müzün 134. Maddesinin o bendinde belirtilen 9 miliekivalan/kg yağ sınırının altında bulunmaktadır. İlk kızartma işleminden sonra belirtilen limitin üzerine çıkmaktadır. Gıda maddeleri Tüzüğü-müze göre yorumlandığında; bir defa kızartma işlemi uygulanmış olan yağ sağlığa az veya çok zarar verecek duruma gelmektedir. Birinci kızartma işleminden sonra, iki yağın da tüm numunelerinin peroksit sayılarında yükselme olmuş ve bu artış dördüncü kızartmanın sonuna kadar gözlenmiştir. Bu devrede ışığın ve ortam sıcaklığının belirgin etkisi saptanamamıştır. Daha sonra peroksit bileşiklerinin parçalanmaya başlamaları nedeniyle peroksit sayısında azalma görülmekle beraber, bu devrede yağda oluşan keskin tat ve koku ile bozulma belirgin olmaktadır. Oysa denemenin başlangıcında, peroksit değerinde yükselmenin izlendiği devrede tat ve kokuda hissedilebilir bir değişim saptanamamıştır. Bu veriler; literatürde (Kiermeir ve Lechner 1973, Diemar 1970) peroksit sayısı ile ilgili olarak verilen bilgiler ile benzerlik göstermektedir. Ancak, peroksit sayısı; bozulmanın başlangıcını tesbit etmesi bakımından kriter olarak alınıyor ise, bu değer in acılaşmayı belirleyen kriterler ile de desteklenmesi veya diğer kriterler dikkate alınarak peroksit sayısı sınırının çok hassas bir şekilde saptanması gerekli ol-

maktadır. Çünkü; yağ numunesinin peroksit sayısı 9 me O_2/kg yağ sınırında iken, tat ve kokuda herhangi bir değişiklik hissedilmemektedir. Bu ise; kızartma yağının kullanılmaya elverişlilik durumunu belirleyen duyuşsal kriter ile uyum sağlamamaktadır. Öyle ki peroksit sayısı 40 me O_2/kg yağ değerinin üzerinde dahi numune, tat ve koku değişikliğini belirgin olarak göstermemiştir. Oysa; 1973 yılında toplanan Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft (DFG) topluluğunun Kızartma Yağları Sempozyumunda; yağların tat ve koku açısından şüphe uyandırmaması halinde kullanılabileceği önerilmekte, ancak organoleptik karakterlerin teşhisinde bir yargıya varılmıyor ise diğer analizlerin yapılması öngörülmektedir (Severge 1981). Bu durumda organoleptik karakterleri ön planda tutmak ve organoleptik karakterin sapma gösterdiği anda peroksit sayısı tayini yapmak gerekir ise; Gıda Maddeleri Tüzüğü-müzde peroksit sayısı sınırının diğer kriterler de göz önünde bulundurarak yeniden tesbiti yararlı olabilir.

ZUSAMMENFASSUNG

Einwirkungen vom Braten auf Säure - und Peroxydzahl des Öls

Im versuch ist raffiniertes Sonnenblumenöl beim Kartoffelbraten gebraucht. Das Braten wird mit einem Zeitabstand von einer Woche 6 mal wiederholt. Die Proben sind in farblosen und dunklen Flaschen in den Raum- und Kühlschrank - temperaturen aufbewahrt, um die Einwirkungen des Bratens, des Lichtes und der Temperatur auf Säure - und Peroxydzahl zu beobachten.

Am Ende des ersten Bratens stieg die Peroxydzahl auf einen Wert von 9 me O_2/kg Öl, der der Grenzwert für die Peroxydzahl ist, an. Vom vierten Braten bis zum Ende des Versuches nahm die Peroxydzahl ab. Auf Zu- und Abnahme der Peroxydzahl konnte keinen eindeutigen Einfluss von Licht und Temperaturen festgestellt werden. Während der Versuchsperiode wurde keine wesentliche Veränderung der Säurezahl beobachtet. Die Säurezahl blieb mit einem Wert von % 0,2 unter der festgestellten Grenze.

KAYNAKLAR

1. Alım, H. 1977. Derin Yağda Kızartma Meydana Gelen Oksidasyon Miktarı Tayini İçin Kombine Kromatografik Yöntem. Gıda Dergisi Yıl: 2, Sayı 6, S. 197 - 201.
2. Alım, H. 1978. Derin Yağda Kızartma İşlemi ve Kızartma Yağında Oksidatif Değişmeler, Gıda Dergisi Yıl 3, Sayı 6, S. 233.
3. Diemar, W. 1970. Laboratoriumsbuch für den Lebensmittelchemiker. 8. Auflage S. 270. Verlag Gisela Liedl, München, Deutschland.
4. Kayahan, M., 1975. Yağlarda Meydana Gelen Oksidatif Bozulmalar ve Önleme Çareleri. Doçentlik Deneme Dersi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 495.
5. Kiermeier, F., E. Lechnr 1973. Milch und Milcherzeugnisse. S. 378. Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg, Deutschland.
6. Severage, A. 1981. Kızartma Yağların Bozunma Aşamasını Saptamak Üzere Yeni Analiz Yöntemleri. Gıda Dergisi Yıl 6, Sayı 1 - 2, S. 11 - 12.