

# Kızartma Yaparken Yağlarda Oluşan Değişiklikler ve Bu Yağların Beslenme ve Sağlığa Olan Etkileri

*Handan Sacır\**

## **Giriş**

Yağda kızartılmış yiyeceklerin diyetimizde oldukça önemli bir yeri vardır. Bu nedenle, kızartma yaparken yağlarda meydana gelen değişikliklerin beslenme ve sağlığa zararlı olup olmadığı konusu daima ilgi çekmektedir. Kızartma yaparken yağın sürekli olarak tekrar tekrar ısıtılması, ısı derecelerinin sık sık değişmesi ve yağın açıkta ısıtılması gibi nedenlerle yağın yapısında bazı değişimler olur. Yapıları değişmiş bu tür yağların sağlığa olan etkileri öteden beri araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Bilimsel çalışmalar, okside ve ısıtılmış yağların deney hayvanlarının sağlığına zararlı olduklarını göstermektedir. Bu hayvanlarda zehirlenmenin çeşitli belirtileri olan sindirim organları tahrişi, karaciğer gibi önemli organların büyümesi ve genişlemesi, büyümenin gerilemesi ve hatta ölüm olayları saptanmıştır. Yüksek derecede ısıtılarak okside olmuş yağların kanser yapıcı (karsinojenik) nitelikler taşıdığına ait bazı belirtiler de vardır. Yalnız bu olumsuz etkiler ısıtılarak okside olmuş yağların çok yüksek miktarda kullanılması halinde görülmektedir.

Ticari amaçlarla kullanılan yemeklik yağlar üzerindeki laboratuvar araştırma sonuçları, bu yağların insan sağlığına genellikle zararlı etkilerinin olmadığını göstermektedir. Ancak yağ, iyi koşullarda kullanılırsa sağlıklı niteliğini koruyabilmekte, yanlış uygulamalar yağın zararlı nitelikler kazanmasına yol açmaktadır. Çeşitli nedenlerle bozulmuş (kızartma ve saklanma sırasında yüksek derecede ısıtılmış ve okside olmuş yağlar) yağların kullanılması ise ,insan sağlığı ve beslenmesini

\* Tarım Bakanlığı Ev Ekonomisi Okulu Beslenme Öğretmeni ve Hacettepe Üniversitesi MESEF doktora öğrencisi.

olumsuz yönde etkiliyebilir. Bozuk yağların kullanılması ile elde edilen yemeklerin koku ve lezzet yönünden düşük kalitede olacağı da hatırdan çıkarılmamalıdır.

Bu yazıda ,yağda kızarmış yiyecekler ve kızartmada kullanılan yağlarda meydana gelen değişikliklerin neler oldukları, ısıtılmış ve okside olmuş yağların beslenme ve sağlığa ne derecede etkileri olduğu açıklanarak, kızartmalarda kalite kontrolü uygulamalarından örnekler verilecektir.

### **Kızartma Süreci**

Yağda kızartma süreci yiyecekleri pişirmek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Uygur ülkelerde, derin yağda kızarmış yiyecekler ticari olarak hazırlanmakta ve fazla miktarda tüketilmektedir.

Isıtılmış yağ içinde uygun şekillerde hazırlanmış yiyeceklerin pişirilmesi sürecine yağda kızartma denir. Bu süreçte; çığ olan yiyecek hazırlanarak tavaya gelir. Tavada kızartma için kızdırılmış yağ vardır ve tava sürekli ısıtılmaktadır. Tavadan kızarmış yani pişmesi tamamlanmış yiyecek elde edilir. Isınmadan meydana gelen buhar, yağlı buhar ve diğer yan ürünler tavadan ayrılırken diğer yağlı maddeler ve kırıntılar tavada kalarak dibe çökerler.

### **Yağda Kızarmış Yiyeceklerin Nitelikleri**

Kızarmış yiyecekleri iyi anlamak için bu yiyeceklerin anatomilerini bilmek gerekir. Tüm kızarmış besinler aynı temel yapıya sahiptirler. Bu yapı da pişirme şekline göre ileri gelir. Kızarmış yiyecekte, iç kısım, içkabuk, ve dış kabuk diye 3 kısım vardır.

İç kısım, pişmiş kısımdır ve renklidir. Kızarmış yiyeceğin büyük bir bölümünü kapsar. Kızaranak pişme süreci, kızgın olan yağdan yiyeceğin içine doğru hareket eden ısı yoluyla oluşur. Pişirme süreci kızartılan yiyeceğin karakterini o yiyeceğin cinsine bağlı olarak değiştirebilir veya değiştiremez. Cips patates ve benzeri yiyeceklerde iç kısım yoktur. Fakat devamlı bir kabuk, yani, yalnız bir dış kısım vardır.

Dış kabuk kısmı, kızartma işlemiyle iştah açıcı bir altın kahve renk kazanır. Yüzeyin bu şekilde renk değiştirmesi aslında bir kararma reaksiyonu sonucu meydana gelir. Rengin gelişmesi ve oluşumu kızartma süresi ve ısı derecesiyle, kızaran yiyeceğin bileşimine dayanır. Yüzeydeki renk oluşumuyla kullanılan yağ türünün çok az ilgisi vardır.

Dış kısım veya kabuk, yeni kızarmış bir yiyecekte gevrek bir nitelik taşır. Bu da kızartma sırasında dış kısımdaki suyun kaybıyla meydana gelir. Kızarmış yiyecekleri diğerlerinden ayıran özellik de bu kabuktur. Kabuk % 3 veya daha az nem kapsamında oluşur ve yiyecek "pişmiş" olarak kabul edilir. Buradaki ısı derecesi genellikle 155°C nin üzerindedir. Kızartma sırasında yağın bir kısmı kızaran yiyeceğin dış kısmına girer ve kısmen de su kaybıyla açılan boşluğu doldurur. Bu normal bir oluşumdur. Yiyeceklerin yağ emme dereceleri yiyeceklerin cinslerine ve hazırlanma şekillerine göre değişir. Örneğin cips patates % 40, çubuk patates % 35, yağda kızarmış hamur tatlısı % 20-25, karides % 12-15, balık % 10-12 kadar yağ emerler. Emilen yağ yiyeceğin kabuğunu yumuşatır ve nemlilik sağlar. Bu yağın fazlası emici nitelikte bir kâğıtla alınmalıdır.

Kızarmış yiyecekler yenildiğinde tavadaki yağın bir kısmı da kullanılıyor demektir. Çünkü yağ, kızaran yiyeceğin bir parçası olmuştur. Bu nedenle daima en iyi yağı ve yağın özelliğini bozmadan kullanmak çok önemlidir.

### **Isıtılma Esnasında Yağlarda Oluşan Maddelerin Özellikleri ve Toksik Etkileri**

Kızartma yaparken ısı ve havanın etkisi ile yağlar okside olmakta, esas özelliklerini kaybetmektedirler. Okside olmuş yağların lezzeti bozulur. Bu bozukluk pratikte "acımış" olarak tanımlanır. Önceleri bozuk yağların alınmasının vitamin tahribiyle ilgili olduğu düşünülmekteydi. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar acımış yağlardaki toksik maddelerin vitamin tahribiyle bir ilişkisi olmadığını göstermiştir. Bu maddelerin biyolojik etkilerine olan ilgi ise, yağ polimerlerinin öneminin ortaya çıkması ile artmıştır.

Doğal yağlarda ısı veya oksijenle birçok bileşikler meydana gelir. Bu maddeler dayanıksız olduklarından bilim adamları bunların çoğunu ayıramamaktadırlar. Bilimsel olarak bu maddelerin tek tek incelenmesi yerine, daha çok kimyasal gruplar şeklinde incelenmektedirler. Acımış yağlarda oluşan bu maddeler molekül ağırlıklarına göre gruplandırılmaktadırlar. Örneğin, peroksitler, epoksitler, dehidroksitearik asid ve çeşitli polimerler gibi. İncelemeler, fazla oksitlenmiş yağlarda molekül bölünmesi sonucu meydana gelen uçucu nitelikteki ürünlerin deney hayvanlarına zarar verdiğini göstermektedir.

Yağlardaki yağ asidi zincirlerinin uzunluğunda değişiklik olmadan meydana gelen en önemli bileşikler peroksitlerdir. Bu maddeler sindirim sonunda barsaklarda süratle dekompoze olmakta ve lenfte bu maddelere

rastlanmamaktadır. Peroksitin zehirli etkisi üzerindeki araştırma sonuçları çelişkilidir. Bir grup araştırmacı peroksitli domuz yağının deney hayvanları için toksik olmadığını diğer bir grup ise bazı balık yağlarında peroksit miktarına paralel olarak toksisitenin arttığını rapor etmektedirler. Buna göre yağlardaki peroksitin toksik etkisi yağın elde edildiği kaynağa göre değişiklik göstermektedir.

Bozuk yağlarda epoksitler de fazla miktarda bulunurlar. Araştırmalar, metil cis-epoksistearatla beslenen deney hayvanlarının mitokondrilerindeki oksidasyon sürecinde değişimler olduğunu göstermiştir. Bu konudaki diğer araştırmalar, deney hayvanlarına verilen epoksitli yağların kanser yapıcı etkileri olduğunu işaretlemektedir.

Zararlı maddelerden dehidroksistearik asit de deney hayvanlarında ağırlık kaybına sebep olmaktadır. Bu da bozuk yağların toksik etkisinin bir işaretidir.

Son yıllarda, bozuk yağlardaki polimerler peroksit ve epoksitlerden daha çok dikkatleri üzerlerine çekmektedirler. Yağlardaki monomer ve polimerlerin deney hayvanlarına zarar verdiği deneylerle gösterilmiştir. Isı ile polimerize olan yağlarda toksik maddelere çok rastlanmaktadır. Bu nedenle balık yağlarının polimerizasyonuna son verilmiştir.

### **Bozuk Yağların Sindirimi ve Dokulara Olan Etkileri**

Bozuk Yağların emilmesi ile ortaya çıkan biyokimyasal lezyonlar birçok araştırmacının üzerinde önemle durduğu bir konudur. Bazı yazarlar, biyolojik etkilerin bozuk yağdaki peroksitlere bağlı olmadığını ileri sürmektedirler. Fakat yapılan tiyobarbitürik asit testleri dokularda, devamlı olarak oksidasyonun parçalanma ürünleri bulunduğunu göstermektedir.

Isı ile yağlarda oluşan maddelerin esas hedefleri enzimler ve hücre zarlarıdır. Çeşitli araştırmalar, okside olmuş yağların bazı enzim faaliyetlerini azalttığını göstermektedir. Bozuk yağların enzim faaliyetine olan etkisinin in vivo çalışmaları, bu yağlarla beslenen deney hayvanlarında tüm vitaminlere olan gereksinimin artmasıyla ilgili olabileceği kanısını uyandırmaktadır. Bu hayvanlar kalori kısıtlanmasına da uyamamaktadırlar. Ayrıca bozuk yağ yanında alınan taze yağların bozuk yağların toksik etkilerini bir dereceye kadar azalttığı yolunda görüşler de vardır.

Isı ile okside olmuş yağlarla beslenen deney hayvanlarının vücut bileşiminde hidroksi asit birikmesi olmaktadır. Hafifçe okside olmuş yağların ise bu hayvanların iç organlarındaki trigliserit fosfolipit ve kolesterol esterleri bileşimine bir etkileri görülmemiştir.

Çeşitli okside yağlar ve oksidatif polimerler deney hayvanlarının ciğer, böbrek ve adrenal salgı bezleri ağırlıklarını arttırmaktadır. Organlardaki incelemeler, barsak ödemi hariç, herhangi bir histolojik değişme bulunmadığını göstermiştir. Buna rağmen bazı yazarlar, hafifçe muamele görmüş yağların uzun süre kullanılmaları sonucu bazı histolojik değişmelere rastlandığını belirtmektedirler.

### **Pişirme ve Saklamanın Yağların Bozulmasına Olan Etkileri**

Eğer koşullar kötü ise normal pişirme ve saklama bile yağlarda önemli zararlara sebep olabilir. Kötü kızartma usülleri bu zararı daha da artırabilir. Ancak iyi koşullarda saklanmış ve hafif ısıtılmış yağların kullanılması tehlikeli değildir. Burada en önemli husus, yağların acımasının önlenmesi, yüksek derecelerde kızdırılmış ve kırıntılarla karışarak yanmış yağların diyetle fazla yer almamasıdır. Evlerde kullanılan yağları serin, nemsiz, ışık ve havadan uzak yerlerde ve uygun kaplarda saklamak gerekir. Pişirmede ise yağlar uzun süre, yüksek ısıda ve tekrar tekrar ısıtılmamalıdır.

### **Kızartmalarda Dikkat Edilecek Hususlar**

Belli bir yiyecek için doğru kızartma derecesini seçmek, yiyeceğin iç ve dış görünüşü, lezzet, aroma, yağ emme ve saklanma dayanıklılığı yönünden çok önemlidir. Ticari kızartmalarda üretim maliyetini düşürmek için gerekli sıcaklık derecesinin çok üstüne çıkılarak kızartma süresi kısaltılır. Birçok kaynaklara göre kızartma derecesi 162.5°-199°C arasında değişmektedir. Isı derecesi seçimi kızarmış yiyeceğin rengi bakımından da önemlidir. Özellikle etlerde iç sıcaklık da göz önünde bulundurulmalıdır. Proteinin yetersiz derecede denatüre oluşu, lezzet, görünüş ve sağlık bakımından istenilmeyen sonuçlar doğurabilir.

Yapılan bazı çalışmalarda ısı dayanıklılığı testleri uygulanarak suyun etkisi tayin edilmiş ve bu deneylerde serbest yağ asidi miktarında önemli bir değişmeye rastlanmamıştır. Yapılan testler ayrıca, içinde yiyecek bulunmayan yağın kızartma derecesinde tutulmasıyla yağdaki bozukluğun arttığını göstermiştir.

Kızartmalık yağların kalite kontrolü için serbest yağ asitleri kapsamı, renk, peroksit ve lezzet değerlerini bilmek gerekir. Bu nitelikler yağ endüstrisinde standart hale getirilmiştir. Kızartmalık yağın kalitesi belirli testler kullanılarak değerlendirilebilir. Ancak yağlarda testle ölçülemeyen aldehid olmayan bileşikler de bulunmaktadır. Keton-

lar ve asetlenik türler bunlara örnek olarak verilebilirler. Buna göre yağların kalite tayininde organoleptik değerlendirmeler kimyasal değerlendirme kadar değerlidir. Lezzeti değişmiş veya acımış yağlar bozuk sayılır.

Kızarmış yiyeceklerin saklanmasıyla değişiklikler meydana gelebilir. Bu tür değişimler de, kimyasal test ve lezzet deneyleri ile anlaşılabilir. Yapılan bir deney, hazırlanarak satışa sunulmuş cips patatesinde 7 gün sonra bozulma hızının yükseldiğini göstermiştir. Bunun da nedeni kızartıldıktan sonra beklerken, aldehidlerin meydana gelmesidir.

*Kızartmada şu hususlara dikkat etmelidir:*

1. Tavayı çok doldurmamalıdır,
2. Kesinlikle, gerekli kızartma derecesinden daha uzun devam etmemelidir,
3. Üretim hızını maksimumda tutmalıdır,
4. Kısa süreli birçok kızartma işlemi yerine uzun süreli bir kızartma yapmalıdır.

Kızartma sırasında yiyecek parçaları ve kırıntıları yiyecten ayrılıp yağ içinde dağılırlar. Özellikle "unlanmış" veya "galetalanmış" yiyeceklerin kırıntıları yanarak yağ ve yiyectğin kalitesini düşürürler. Bunların süzülerek yağdan ayrılmaları zorunludur.

*İyi bir kızartmada kızartma yapılan kabın nitelikleri de önemlidir:*

1. Isının yağ içinde dağılımı önemlidir. Yüzeydeki ısınma derecesi ısıtılacak yağdan daha yüksek olmalıdır. Bu sıcaklık derecesi, kızartma yağın en yüksek ısı derecesine yaklaştıkça en iyi sonuç almır. Fakat yağı yakabilecek dereceden daima kaçınılmalıdır. Buna göre kızartma için gerekli ısı ısınma yüzeyi üzerinde mümkün olduğu kadar aynı derecede dağılabilmelidir. Isı üretimi, gaz veya elektrikle sağlanabilir. Bu nedenle kızartma kabı yeter derinlikte ve uygun şekilde ısınabilecek şekilde olmalıdır.

2. İyi plânlanmış bir kızartma kabında tam bir ısı kontrolü gereklidir. Çünkü kızartma süresi içinde istenilmeyen tek şey yanlış kızartma derecesidir. Isı kontrolünün otomatik olması en iyisidir. Burada kızartma için gerekli ısı derecesini ortalama bir şekilde sağlayabilen bir sistemin gerekli ısı derecesine gelindiğinde ısıyı tamamen kesen sistemden daha iyi olduğunu belirtmek yerinde olur.

3. Kızartma kapları, yağ ve kızaran yiyeceklerin sağlığı bakımından belirli aralarla temizlenmelidir. Temizlik mikrobiyolojik yönden de önemlidir ve bu iş oğuşturma, sıyırma ve deterjanla yıkayarak yapılabilir. Bu nedenle kızartma kabının kolay temizlenebilir nitelikte olması gerekir.

4. Kızartma kabı yapımında, yağ kalitesine en etkisiz maddenin cam olduğu belirtilmektedir. Ancak pratikte bu maddenin kullanılması oldukça güçtür. Denenen maddelerden sırasıyla, alüminyum, nikel ve paslanmaz çelik en az zarar veren maddeler olarak bulunmuşlardır. Bunlardan pahalı olmasına rağmen en pratik olan ve en çok kullanılan madde paslanmaz çeliktir. Bakır veya bakırlı bileşimlerden yapılmış kaplar, yağlara olan pro-oksidan etkilerinden dolayı kullanılmamalıdır. Hatta sistemde bir parça pirinç veya bronzun bulunması bile zararlıdır.

### Sonuç

Kızarmış yiyeceklerle kızartmada kullanılan yağın kalitesi kızartma koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Kızartma kalitesini olumsuz yönde etkileyen etmenler:

- Yağın açıkta ısıtılması,
- Yağın kap içinde her yerde aynı derecede ısınmaması,
- Yağın hava ile gereğinden çok teması,
- Kullanılan aracın bakır, pirinç gibi bazı metallerle karışık olması,
- Yıyeceğin içindeki diğer maddelerle teması,
- Kırıntı ve artıkların yanmasıdır.

Bu koşullarda yapılan kızartmaların kalitesi düşük, insan sağlığına zararlı etkileri fazladır. Bu koşullar mümkün olduğu kadar önlenirse kızdırılmış yağ ve kızaran yiyecek, sağlıklı niteliklerini koruyabilirler. Doğru pişirme kadar, saklama koşulları da yağın ve kızaran yiyeceğin kalitesini önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle yağların ve yağda kızartılmış yiyeceklerin serin, ışıksız, nemli yerlerde bakır gibi madenlerle ve hava ile teması olmayacak şekilde saklanması, ısıtılırken mümkün olduğu kadar hava temasında bırakılmaması, yiyecekleri koymadan önce yakılmaması, kızartma yaparken kırıntılarının yanmasının önlenmesi, yanmış yağların kullanılmaması gereklidir. Bu koşullara uymak imkanı yoksa kızartmalara yemeklerimizde az ver vermelidir.

**KAYNAKLAR**

1. Stephen, S. C.: Symposium; Chemistry and Technology of Deep Fat Frying. Food Tech. 21, 33. 1967.
2. Robertson, C. G.: The Practice of Deep Fat Frying. Food Tech. 21, 34. 1967.
3. Hans, K.: Nutritional Aspects of Thermally Oxidized Fats and Oils. Food Tech. 21, 278. 1967.
4. Gacoleson, G. A.: Quality Control of Commercial Deep Fat Frying, Food Tech. 21, 147. 1967.