

## Yumurta Kalitesi ve Korunması

### Giriş

Yumurta kalitesini değerlendirebilmek için kalitenin ne anlama geldiği bilinmelidir. Kalite terimi Kramer (1951) tarafından “Ürünün tüketici tarafından kabul yada tercih edilmesini sağlayan özelliklerin özeti” olarak açıklanmıştır.

Tüketici için iyi yumurta kalitesi içerisindeki yumurta sarısının koyu sarı olmasına veya, iyi kabuk görünümüne bağlıdır (kalsiyum tortularının olmaması ve kırık olmaması gibi). Yumurtaların sınıflandırılmalarında AA, A veya B gibi dereceler kullanılmıştır. Birçok tüketici satın aldıkları yumurtaların AA veya A kalitede olmasına dikkat etmekte fakat ikisi arasındaki farkı bilmemektedir. Bununla birlikte, yumurta endüstrisinde de yumurtanın görünüşünde: 1) yumurta kalitesi 2) iyi veya kötü yumurta olduğunu gösteren faktörler ve 3) yumurtanın nasıl korunacağı önemlidir.

### Yumurta kalitesi nedir?

Yumurta kalitesi için yumurtalara çeşitli standartlar konulmaktadır. Bu standartlar yumurta kabuğuna (dış kabuk kalitesine) ve yumurtanın içine (iç kabuk kalitesine) bakılarak açıklanmaktadır.

Bu standartların bazılarında subjektif yumurta kalitesi bazılarında da daha nicel bir yumurta kalitesi ölçüleri esas alınır. Genellikle, yumurtanın kabuğu ve iç kısmının standartlarında şunlar esas alınır; kabuk temizliği, kabuğa vurulduğunda çıkan ses, kabuğun sertliği, şekli, albümin viskozitesi, albüminde yabancı materyallerin bulunmaması, yumurta sarısının şekli ve bütünlüğü gibi. Yumurtaların sınıflandırılmasında bütün bu değerlere derecelendirme yapılabilmesi için ihtiyaç duyulur.



kalite

### Yumurta Kabuk Kalitesi nedir?

Yumurta kabuk kalitesini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır, burada önemli olan yumurta kabuğunun yapısındaki hangi maddelerin olduğunu bilmektir. Yumurta kabuğunun yaklaşık % 94-97'si kalsiyum karbonattan oluşmaktadır. Kalan %6'sı ise organik maddeler ve kabuk pigmentidir. Kabuk üzerinde 8.000 mikroskopik por vardır. Kabuğun üstünde bulunan müköz tabaka kütükil veya bloom olarak adlandırılır. Bu protein kabuğu sararak yumurta içeriğini kabuktan içeriye doğru olabilecek bakteri penetrasyonundan korur. Kabuk kalitesi renk, görünüm ve yapısındaki maddeler tarafından belirlenir. Yumurtanın renkleri beyazla hafif kahverengi arasında değişirken, şekilleri çeşitlilik göstermektedir.

Pek çok faktör fonksiyonel olarak yumurta kabuğunun kalitesini etkiler. Bir yumurta kabuğunun kalınlığı kabuğun uterus içerisinde kaldığı süre ve oluşumu boyunca ortamda bulunan kalsiyum miktarına bağlıdır. Eğer kabuk uterus içerisinde kısa bir süre kalırsa, ince olacaktır. Aynı zamanda yumurtlamanın günün hangi zamanında olduğu da kabuğun kalınlığı hakkında bilgi verir

Genellikle günün erken saatlerinde ve fotoperiyodun ışıklı bölümünde kabuk daha kalın olacaktır. Kalsiyum birikim miktarı yumurta kabuk kalınlığını etkilemektedir. Bazı tavuk ırklarında kabukta kalsiyum birikimi diğer ırklara göre daha hızlıdır. Yumurta kabuğunun fonksiyonel kalitesinin açıklanmasında rolü olan diğer bir faktör de üretimde kullanılan tavukların yaşlarıdır. Yaş ilerledikçe kabuk kalitesi bozulur. Kabuk kalitesinin belirlenmesinde değerlendirilmesi gereken önemli diğer faktörler yumurta üzerindeki anormal kabartılar ve kalsiyum birikintileri ve şekil bozukluklarıdır.

Kabuk kalınlığını etkileyen temel bir faktör de kandaki asit-baz dengesidir. Ortam ısısının yüksek olması tavukların fazla soluk alıp vermesine neden olur. Bu da fizyolojik olarak kandaki CO<sub>2</sub> miktarının azalmasına sebep olur, bu durum “respiratorik alkalozis” olarak adlandırılır ve kanın pH’sı alkali bir hal alır, kabuğun şekillenmesi için gerekli olan Ca<sup>++</sup> miktarı azalır. Sonuç olarak daha fazla yumuşak kabuklu yumurtalar oluşur. Kabuğun görünüşünü etkileyen faktörler şunlardır; yıkama suyunun sıcaklığı (bu faktör termal kırıkların oluşmasında önem arz eder), saklama sıcaklıkları, ortamdaki nem oranı, mekanik olarak taşınma esnasında oluşan kırıklar gibi. Mikrobiyolojik kontaminasyon insidansı da kabuk kalitesini etkileyen diğer bir faktördür.

### **Yumurta Kabuk Kalitesinin Korunması**

Kabuk kalitesinin korunmasına birçok faktör katkıda bulunur. Eğer yumurta üreticileri sürüleri uygun rasyonlarla beslerlerse ve çevre şartları da uygunsa, yumurta kabuk kalitesi de iyi olur. Kabuk kalitesi iyi olan yumurtalar üretebilmek için tavukların strese girmesini engellemek ve yumurtanın uterus içerisinde yeterli süre kalmasını sağlamak gerekir.

Hatırlanması gereken sürünün hiçbir şekilde strese sokulmaması gerektiğidir. Pek pratik olmamasına rağmen “Ahemeral ışıklandırma programı” uterusu yumurtanın daha uzun süre kalmasını sağlayarak daha kalın kabuklu yumurta oluşumuna yardımcı olur. Beslenme yönünden de kalsiyum ve fosfor miktarları doğru olarak hesaplanmış (genellikle kalsiyum %3.5-3.75, fosfor %45 olmalıdır) uygun bir rasyon verilmesi önemlidir. Yaşlılara göre genç sürülerin yumurtaları daha sert ve kalın kabukludur. Bu sebeple yaşlı sürülerde ve tüy dökümünden birkaç ay sonra üretilen yumurtalarda kırık ve ince kabuklu yumurtaların oranı fazladır. Ayrıca üretici için sürünün sağlık kontrollerinin yapılması da önemlidir. Enfeksiyöz bronşitis ve Newcastle gibi hastalıklar kabukta anormaliklere sebep oldukları için üreticiler tarafından sürekli olarak hastalıklar yönünden sürünün sağlık kontrolleri yapılmalı ve sürüye hastalıkların bulaşması engellenmelidir. Yumurta kabuğu kalite problemlerinden bir tanesi vücutta yumurtanın oluşumu sırasında meydana gelen problemlerdir. Bunlardan en başta olanları kabuk formasyonunun oluşumu sırasında uterusda oluşan kabuk kırıklarıdır. Robert Bastian tarafından yayınlanan bir yazıda (Ticari Yumurta Tipleri) üreticilere şunlar tavsiye ediliyor:

1. Kafeslerin içerisine çok sayıda tavuk konulmamalıdır. Çünkü tavuk sayısı arttıkça bunların birbirleriyle ve kafes kenarları ile olan temasları artmakta ve internal kırık oranları artmaktadır.

2. Kullanılacak olan sürüler genç olmalıdırlar çünkü yaşlı sürülerde uterusda meydana gelen kırıkların oluşum oranı fazladır. Genellikle yaşlı hayvanlarda gençlerden daha fazla internal kırık (uterustaki kırık) görülür.

3. Açık kümeslerdeki en uzun doğal ışıktan daha uzun bir ışıklandırma programı uygulanmamalıdır.

Sıcaklığa bağlı olarak oluşan stresler yumurta kabuğu üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Yumurta kümeslerinde termonötral sıcaklıkların korunmasına dikkat edilmelidir. Bazen de özellikle yaz aylarında sıcaklığın korunması imkansız bir hale gelir, böyle durumlarda iyi ve hızlı çalışan bir havalandırma sistemi sıcaklığa bağlı ciddi stres durumlarından sürüyü koruyabilir.

Yumurta kabuğunun estetik kalitesini muhafaza etmek için izlenmesi gerekli değişik yöntemler vardır. Yumurtaları sık aralıklarla toplamak, kirlerin yumurta yüzeyine yapışıp kalmalarına engel olur. Buna ek olarak şayet yumurtalar yıkaniyorsa yıkama suyu yumurtanın ısısından 10°C daha sıcak olmalıdır. Böylece oluşabilecek termal kırıklar engellenir. Tablo 1’de termal kırıklarda, yumurta sıcaklığı ve yıkama suyu sıcaklığı arasında lineer bir korelasyon görülmektedir. Günümüzde kümes içi yumurta toplama sistemlerinin kullanılması internal ve diğer kırık yumurta oluşma oranlarının azalmasına yardımcı olmuştur. Fakat üreticiler yumurta toplama sistemlerinin kabuklarda hasar oluşturacağını göz önünde bulundurmalıdırlar.

*Tablo 1: Yumurtanın yıkanması sırasında oluşabilecek termal kırıklar*

Yumurtaların	Yıkama	Oluşabilecek
--------------	--------	--------------

depolanma sıcaklıkları 13°C	suyunun sıcaklığı (°C)	termal kırıklar (%)
	35	2
	41	3
	46	5
	52	8
	57	11
DeKalb Çifliği araştırma verileri Newsletter (1977).		

Yumurta kabuğunun mikrobiyolojik kontaminasyondan korunması için uygun yıkama ve toplama işlemi teknikleri izlenmelidir. Yumurta kabuğunun temizliği ve bakteri kontaminasyonundan korunması için uygun sanitize edici maddelerin kullanımı önemlidir.

### Yumurtanın iç kalitesi nedir?

Yumurtanın iç kalitesi, albümin (beyaz ) ve yumurta sarısının işlevsel, estetik ve mikrobiyal kontaminasyon faktörleri ile ilişkilidir. Pasta ve yemek yapımında yumurta kullanan tüketiciler için yumurta içi kalitesinin iyi olması önemlidir. Yumurtanın depoda bekleme süresinin artmasıyla bütün yumurta kısımlarının kalitesi herkes tarafından kabul edilen bozulma standartlarına göre derecelendirilir. Sonuç olarak yumurtanın iç kalitesinin bozulması; yumurtanın, albümin ve sarı kısmının kimyasal bileşimini fazla değiştirmedeği Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2:

#### Yumurtaların Kimyasal Kompozisyonu (%)

	Yüzde oranı	Su	Protein.	Yağ	Kül
Yumurta	100	65.5	11.8	11.0	11.7
Albümin	58	88.0	11.0	0.2	0.8
Yum. sarısı	31	48.0	17.5	32.5	2.0
USA Tarım Bakanlığı Verileri kullanılmıştır.					

Albümin ve yumurta sarısının mikrobiyal kontaminasyon kalitesi oldukça önemlidir. Yumurtanın akı az miktarda lizozim enzimi içerir. Bu enzim bazı bakterilerin hücre duvarını bozma yeteneğine sahiptir. Yumurta akı aynı zamanda yüksek bir pH'ya sahip olup bakterilerin gelişimini geciktirici görev yapar. Yumurta sarısında bulunan diğer enzimlerde (peptidaz, katalaz, amilaz, vs.) yumurta için bakteriyel kontaminasyondan korunmasına yardımcı olurlar. Bununla birlikte yumurtanın sarısı vitellin denilen bir membran ile sarılmıştır, bu membran yumurta sarısını korur. Yani yumurta akı ve sarısı mikrobiyal kontaminasyonu önleyici savunma mekanizmalarına sahiptir.



### Yumurta iç kalitesinin korunması

Yumurta iç kalitesinin sürdürülebilmesi ve yumurta akıyla sarısının bozulmasının engellenmesi için aşağıda belirtilecek hususlar dikkate alınmalıdır. Bir yumurta 10°C'de ağırlığının %2'sini buna karşın 21°C'de 20 gün saklandığında ağırlığının yaklaşık %5'ini kaybetmektedir. Böylece yüksek yumurta iç kalitesinin sürdürülebilmesi için yumurtalar serin yerlerde (7°C ve daha düşük) saklanmalıdır. Bununla birlikte saklama alanındaki nisbi nem oranının sürdürülmesi (%70-80) önemlidir. Yumurtalar depolama zamanının ve saklama sıcaklığının artmasından dolayı rutubetlerini kaybettiğinden çevredeki yüksek nem bu süreci yavaşlatır. Düşük depolama sıcaklıklarının sağlanması yumurta akı ve sarısının iyi işlevsel özelliklerinin korunmasına yardımcı olur, albuminden kabuk yoluyla CO<sub>2</sub> kaybını azaltır ve albümin pH'sının korunmasına yardımcı olur. Eğer yumurtalar düşük sıcaklıkta tutulurlarsa, albuminden yumurta sarısına su geçişi engellenir. Kapalı kaplarda (örnek: köpük kutuda) yumurtanın depolanması gibi diğer uygulamalar CO<sub>2</sub> ve su kaybını düşürmeye yardımcı olur. Yumurtanın yağlanma işlemi de yumurta iç kalitesinin

korunmasına yardımcı olur. Yumurtaları yağlamak doğru bir uygulama değildir, bununla birlikte eğer böyle yapılırsa yağ tabakası bakterilerin yumurta içine penetrasyonunu hızlandırır. Yağlı yumurtaların yıkanması önemlidir, ayrıca yumurtaları yıkama sıcaklığı en azından 20°C'de olması gerekmektedir. Böylece bakterilerin yumurta içine girmeleri engellenmiş olur.

Ayrıca yumurtanın iç kalitesinin maksimuma çıkarılması için birkaç şey daha vardır. Albumin kalitesi yumurtlama döneminde yumurtalarda oluşan kan pıhtılarından etkilenmektedir. Ayrıca rasyonda pamuk küspesinin kullanılması hayvanlarda yumurta sarısının kahverengimsi bir ton almasına sebep olur. Böyle bir durum üreticiler tarafından istenmeyen bir durumdur.

### Özet

Özet olarak yumurta üretici ve tüketicileri için yumurta kabuğu ve iç kalitesini etkileyen faktörlerin bilinmesi önemlidir. Ancak bu faktörlerin bilinmesi iyi kalitede yumurta üretimi için yeterli değildir. Bu faktörleri uygulamak bilmek kadar önemlidir.

### Referanslar

DeKalb Poultry Research Newsletter, 1977.

Kramer, A., 1951. What is quality and how it can be measured: From a food technology point of view. In Market Demand and Product Quality. Mktg. Res. Workshop Rept., Michigan State College.

Mountney, G.J., and C.R. Parkhurst, 1995. Poultry Products Technology. Food Products Press, Binghamton, N.Y.

Strong, C.F., 1987. Quality assurance in shell egg processing. Poultry Trib. 93:27.

U.S. Department of Agriculture, 1990. Egg-Grading Manual. Agriculture Handbook Number 75

*Aşağıda İran'da Dr. Moazzeni'nin çiftliğinde Mixoligo plus uygulanan hayvanlardaki yumurta kabuğunda meydana gelen değişimler görülmektedir.*

