

## Kuluçkalık Yumurtalara İnkübasyon Öncesi Farklı Konsantrasyon ve Sürelerde Uygulanan Formaldehit Fumigasyonunun Kuluçka Özelliklerine Etkisi

Okan ELİBOL<sup>1</sup>

Ayşe UYSAL<sup>2</sup>

Süeda ERTAŞ<sup>2</sup>

Geliş Tarihi: 09.11.2001

**Özet:** Bu çalışma, farklı depolama süresine sahip yumurtacı ebeveyn hattından elde edilen kuluçkalık yumurtalara farklı konsantrasyon ve sürelerde uygulanan formaldehit fumigasyonunun kuluçka özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Depolama süresi 7 ve 14 gün olan kuluçkalık yumurtalara depolama ve inkübasyon öncesi olmak üzere 2 kere, 2 farklı konsantrasyon (3X; 1 m<sup>3</sup> için 42ml formalin+21g KMnO<sub>4</sub> ve 4X; 1 m<sup>3</sup> için 56ml formalin+28g KMnO<sub>4</sub>) ve süre (20 ve 40 dakikalık) uygulanmıştır. Araştırmada 7 ve 14 gün depolanan yumurtalarda çıkış gücü sırasıyla % 80.87 ve % 62.45 olup 2 grup arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (P< 0.05). Bunun yanında yüksek konsantrasyonda (4x;m<sup>3</sup> için 56ml formalin+28g potasyum permanganat) ve uzun süre (40 dk) uygulanan formaldehit fumigasyonunun çıkış gücünü önemli seviyede düşürdüğü belirlenmiştir(P<0,05).

**Anahtar Kelimeler:** formaldehit fumigasyonu, kuluçkalık yumurta, çıkış gücü

### The Effect of Preincubation Fumigation with Different Formaldehyde Fumigation Concentrations and Periods on Hatchability of Chicken Eggs

**Abstract:** This research was conducted to determine the effects of different concentration and periods of formaldehyde fumigation applied before incubation on hatchability of layer breeder hatching eggs stored for 7 and 14 days. Two different concentrations (3x: m<sup>3</sup>/42ml formalin + 21g KMnO<sub>4</sub> and 4x: m<sup>3</sup>/56ml formalin + 28g KMnO<sub>4</sub>) and periods (20 m and 40 m) of formaldehyde fumigation were treated of hatching eggs stored 7 and 14 days. Hatchability of fertile eggs, stored 7 and 14 days were 80.77% and 62.45 % respectively and there were significant differences between 2 groups (P< 0.05). In present study indicated that the hatchability was decreased significantly when the fumigation concentration (4x; 56ml formalin + 28g potasyum permanganat/ m<sup>3</sup>) and period (40 minutes) were increased (P< 0.05).

**Key Words:** formaldehyde fumigation, hatching eggs, hatchability

#### Giriş

Kuluçkalık yumurtaların dezenfeksiyonunda yaygın olarak kullanılan dezenfektanlardan birisi de formaldehittir. Formaldehitten insan sağlığına verdiği zarardan dolayı özellikle 1980'li yıllardan itibaren alternatif dezenfeksiyon maddeleri ve yöntemleri üzerinde durulmuş olup günümüzde de bu konu ile ilgili yoğun çalışmalar devam etmektedir (Sheldon ve Brake 1991, Altan ve ark 1996, Yıldırım ve Yetişir 1999). Ancak formaldehit fumigasyonu, kansorejen etkisine rağmen ucuz, etkili ve uygulama kolaylığı gibi avantajları nedeniyle gerek dünya gerekse Türkiye'de halen kuluçkalık yumurtaların dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır.

Fumigasyonda amaç, kimyasal reaksiyon ya da ısı uygulaması sonucu açığa çıkan formaldehit gazının toksin etkisiyle patojen mikroorganizmaları öldürmektir. Formaldehit gazını açığa çıkarmak için paraformaldehit ya elektrikli ısıtıcılar (232 °C) üzerinde ısıtılır ya da potasyum permanganat (KMnO<sub>4</sub>) ile muamele edilir (Türkoğlu ve ark.1997).

Yumurta yüzeyindeki mikroorganizmalar üzerinde istenen etkiyi sağlamak için 1m<sup>3</sup>'e 30 ml formalin ve 20 g potasyum permanganat kullanılması önerilmektedir (Anonymous 1993). Bunun yanında Hodgetts (1992) 1m<sup>3</sup> lük fumigasyon odası için 45ml % 40'lık formalin ve 30 g potasyum permanganat karışımını tavsiye etmiştir. North ve Bell (1995) ise yumurtlamadan sonra 3x (m<sup>3</sup> için 42 ml formalin + 21g potasyum permanganat) dozunda 20 dakika uygulanan fumigasyonun kabuk üzerindeki mikroorganizmaların; kahverengi yumurtalarda ortalama %98,5'ini, beyaz yumurtalarda ise %97'sini öldürdüğünü belirtmişler ve bunların gerek yumurta hijyeni gerekse çıkış gücü bakımından optimum değerler olduğunu bildirmişlerdir. Kuluçkalık yumurtaların uzun süre, düşük sıcaklıkta bekletilmeleri durumunda inkübasyon öncesi uygulanan formaldehit fumigasyonunun çıkış gücünü olumsuz yönde etkilediğini belirten Clarenburg ve Romijn (1954) 1 m<sup>3</sup> lük fumigasyon odası için 30ml formalin ve 20 g KMnO<sub>4</sub> karışımının hem kabuk yüzeyindeki önemli patojenleri yok ettiği hem de çıkış

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü-Ankara

<sup>2</sup> Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Ankara

gücünü olumsuz yönde etkilemediğini bildirmiştir. Bunun yanında yaşlı sürülerden elde edilen kahverengi yumurtalarda 5x seviyesinde ( $m^3$  için 70ml formalin + 35 g potasyum permanganat) formaldehit fumigasyonunun çıkış gücünü önemli seviyede düşürdüğü tespit edilmiştir (Williams ve Gordon 1969). Proudfoot ve Stewart (1970), kuluçkalık broiler yumurtalarında inkübasyon öncesi formaldehit fumigasyonunun çıkış gücüne etkisini belirlemek amacıyla bir dizi çalışma yürütmüşlerdir. Fumigasyon uygulaması sonrası yumurtaları yeterince havalandırmadan kutulayarak depolamanın HCHO'nun kabuktaki gözeneklerden geçerek embriyo üzerine toksin etki yapabileceği belirtilmiştir. Bunun yanında fumigasyon süresinin 20 veya 30 dakika olmasının çıkış gücünü önemli şekilde etkilemediği, ancak normal konsantrasyonun üzerinde formaldehit fumigasyonu uygulamasının embriyoya zarar verdiği, ayrıca depolama süresinin artması ile birlikte gaz konsantrasyonundaki artışın embriyo üzerine daha olumsuz etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

Özellikle Türkiye'de formaldehit fumigasyonu kullanımında konsantrasyon, süre ve uygulama sıklığına gerekli önemin verilmediği gözlenmiştir.

Bu çalışmada, farklı sürede bekletilen kuluçkalık yumurtalara farklı konsantrasyon ve sürelerde formaldehit fumigasyonu uygulamasının çıkış gücüne etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilen Kahverengi yumurtacı ebeveyn hattından elde edilen toplam 2688 adet kuluçkalık yumurta, denemenin materyalini oluşturmuştur. Kuluçka işlemi, Enstitü'nün kuluçkahanesinde bulunan Petersime marka otomatik kuluçka makinelerinde gerçekleştirilmiştir.

Bu denemede, depolama süresi 7 ve 14 gün olan kuluçkalık yumurtalara depolama ve inkübasyon öncesi olmak üzere 2 kere, 2 farklı konsantrasyon ve sürede formaldehit fumigasyonu uygulanmıştır. Formaldehit fumigasyonu olarak uygulanacak 2 farklı konsantrasyon aşağıda verilmiştir.

1. Seviye (3X);  $1 m^3$  için 42ml formalin (%40'lık) + 21g potasyum permanganat
2. Seviye (4X);  $1 m^3$  için 56ml formalin (%40'lık) + 28g potasyum permanganat

Süre olarak ise 20 ve 40 dakikalık 2 fumigasyon süresi uygulanmıştır. Araştırmanın planı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme plan

Depolama süresi (gün)	7				14			
	3x		4x		3x		4x	
Fumigasyon konsantrasyonu	20	40	20	40	20	40	20	40
Fumigasyon süresi (dk)	20	40	20	40	20	40	20	40

Depolama süresi boyunca depo sıcaklığı  $15^\circ C$ , nispi nem ise % 75 civarında olmuştur. Formaldehit fumigasyonunun yapıldığı odanın sıcaklığı  $24^\circ C$ , nispi nem ise % 60 civarında olmuştur. Her uygulama sonunda oda, 30 dk havalandırılmış ve içerideki gaz kuluçkahane dışına atılmıştır.

Araştırma; her muamele grubunda tekerrür sayısı 3 ve her tekerrürde de 112 yumurta içerecek şekilde planlanmıştır. 7 ve 14 gün bekletilen grupların yumurtaları aynı anda gelişim makinesine yüklenmiş ve doğal olarak da çıkımlar aynı günde olmuştur.

Çıkış zamanında her tepsideki çıkışı olmayan yumurtalar ayrılmış ve bunlar kırılarak dölsüzlük ile erken (0-5 gün), orta (6-17 gün), son (18-21 gün) dönem embriyo ölümleri tespit edilmiştir (Elibol 1997). Toplanan verilerden yararlanılarak çıkış gücü ve embriyo ölümlerinin oranı hesaplanmıştır. Elde edilen değerler varyans analizine ( $2 \times 2 \times 2$ ) tabi tutulmuştur. Farklı grupların belirlenmesinde asgari önemli fark yöntemi (2 grup olduğundan) kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

### Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada 7 ve 14 gün depolanan yumurtalarda çıkış gücü sırasıyla % 80.87 ve % 62.45 olup 2 grup arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Bu çalışmada, Mayes ve Takeballi (1984), Butler (1991), Brake ve ark.(1997) tarafından elde edilen sonuçlara benzer şekilde, depolama süresinin artması ile birlikte erken ve son dönem embriyo ölümlerinde önemli seviyede artış olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0.05$ ) (Çizelge 2).

Fumigasyon konsantrasyonunun embriyo ölüm oranlarına etkisi incelendiğinde; 2 konsantrasyon seviyesi arasındaki fark erken ve orta dönem embriyo ölümleri için önemsiz bulunurken, son dönem embriyo ölümleri bakımından farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0.05$ ). Bu durum formaldehit konsantrasyonunda artışın etkisinin daha çok erken dönemde olduğunu belirten McDaniel (1990) ve Hodgetts (1992)'in bulgularından farklılık göstermektedir. Embriyonun ilk dönemlerinde ortaya çıkan bazı aksaklıkların etkileri, son dönemde yansıyabilmektedir. Örneğin bu çalışma da olduğu gibi uzun süre bekletilmiş yumurtalarda son dönem embriyo ölümleri artmakta veya ilk dönemlerde meydana gelen çevirme hataları da benzer sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada da uygulanan yüksek fumigasyon konsantrasyonunun olumsuz etkisinin, erken dönemden çok, özellikle embriyonun akciğer solunumuna başladığı son dönemde daha fazla ortaya çıkması da bu şekilde açıklanabilir.

Fumigasyon konsantrasyonu 3x olduğunda % 74.88 olan çıkış gücü, konsantrasyonun 4x'e yükseldiğinde % 68.43'e inmiştir. İki grup arasında fark önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Bu sonuçlar 5x seviyesinde formaldehit fumigasyonunun çıkış gücünü önemli seviyede düşürdüğünü belirten Williams ve Gordon (1969)'un bulguları ile uyum halindedir.

Çizelge 2. Farklı depolama sürelerinde bekletilen yumurtalarda farklı konsantrasyon ve sürede uygulanan formaldehit fumigasyonunun embriyo ölümleri ve çıkış gücü üzerine etkisi

	Depolama süresi (gün)		Fumigasyon konsantrasyonu		Fumigasyon süresi (dk)	
	7	14	3x	4x	20	40
Çıkış gücü (%)	80,87±1,47 <sup>a</sup>	62,45±1,47 <sup>b</sup>	74,88±1,47 <sup>a</sup>	68,43±1,47 <sup>b</sup>	75,53±1,47 <sup>a</sup>	67,79±1,47 <sup>b</sup>
Erken dönem embriyo ölümleri (%)	5,82±1,54 <sup>a</sup>	17,15±1,54 <sup>b</sup>	10,02±1,54	12,95±1,54	9,89±1,54 <sup>b</sup>	13,08±1,54 <sup>a</sup>
Orta dönem embriyo ölümleri (%)	0,79±1,08	0,39±1,08	0,39±1,08	0,79±1,08	0,63±1,08	0,55±1,08
Son dönem embriyo ölümleri (%)	12,11±0,88 <sup>b</sup>	19,62±0,88 <sup>a</sup>	14,24±0,88 <sup>b</sup>	17,49±0,88 <sup>a</sup>	13,49±0,88 <sup>b</sup>	18,24±0,88 <sup>a</sup>

a, b : Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0,05).

Fumigasyon süresinin 40 dk. olması hem erken hem de son dönem embriyo ölümlerini önemli seviyede artırmıştır. Fumigasyon işleminin 20 ve 40 dk uygulanması durumunda çıkış gücü sırasıyla % 75.5 ve % 67.79 olmuş ve fumigasyon konsantrasyonunda olduğu gibi süresinde de iki grup arasında çıkış gücü bakımından farklılık önemli bulunmuştur (P<0,05).

Çizelge 2'den de görüldüğü gibi tüm gruplarda orta dönem embriyo ölümleri diğer dönemlere göre düşük bulunmuştur. Bu durum, genelde besin maddesi yetersizliği veya yumurta hijyeninde (kontaminasyon) sorun olması durumunda orta dönem embriyo ölümlerinin yüksek olduğunu belirten Mauldin ve ark (1991) ve Hodgetts (1993)'ün bulgularını da desteklemektedir.

Faktörler (depolama süresi, fumigasyon miktarı ve fumigasyon süresi) arasında interaksiyon ise önemli bulunmamış (P>0,05) ve bundan dolayı yalnızca ana etkiler Çizelge 2'de verilmiştir. Bu sonuçlar, depolama süresinin artması ile birlikte gaz konsantrasyonundaki artışın embriyo üzerine daha zararlı etkide bulunduğunu belirten Clarenburg ve Romijin (1954) ve Proudfoot ve Stewart (1970)'ün bulgularından farklılık göstermektedir.

## Sonuç

Araştırmacıların saha çalışmalarında edindiği gözlemlerden, Türkiye'de genel olarak kuluçkalık yumurtaların dezenfeksiyonunda formaldehit kullanıldığı ve bu uygulamanın çoğu işletmede farklı seviye, süre ve sıklıkta yapıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmada, yüksek konsantrasyonda (4x; m<sup>3</sup> için 56ml formalin+28g potasyum permanganat) ve uzun süre (40 dk) uygulanan formaldehit fumigasyonunun çıkış gücünü önemli seviyede düşürdüğü tespit edilmiştir (P<0,05).

Belirli dönemlerde yumurta hijyeninde yaşanan sorunların elemine edilmesi veya daha yüksek seviyede bir yumurta hijyeni sağlanması için fumigasyonun konsantrasyonunun ve/veya süresinin optimum seviyelerin üzerinde uygulanmasının, çıkış gücünü olumsuz yönde etkileyeceği unutulmamalıdır. Ayrıca fumigasyon süresi yanında uygulama sonrası fumigasyon odasında açığa çıkan gazın uygun şekilde ve sürede bina dışına atılması için gerekli önlemlerin de alınması gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Anonymous, 1993. Hatchery Management Guide. Petersime BV, Belgium.
- Brake, J., T. J. Walsh, C. E. Benton, Jr., J. N. Petite, R. Mejerhof and G. Pefalva, 1997. Egg handling and storage. Poultry Sci., 76, 144-151.
- Butler, E. D. 1991. Egg handling and storage at the farm and hatchery. In Avian Incubation, Butterworth- Heinemann, London.
- Clarenburg, A. and C. Romijin, 1954. The effectiveness of fumigation with the formaldehyde-potassium permanganate and the influence on the hatchability. Proc.10<sup>th</sup> World's Poultry Congr. Edinburg:
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. İstatistik Metotları II. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 1021, Ders Kitabı 295. Ankara.
- Elibol, O. 1997. Kuluçka Sonuçlarını Etkileyen Etmenler ve Kuluçka Aksaklıklarının Giderilmesi, Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi (Basılmamış). Ankara Üniv. Fen Bil. Enst Ankara.
- Hodgetts, B. 1992. Hatch Handout. Adas.UK
- Hodgetts, B. 1993. Kuluçka aksaklıklarının tespiti ve çözüm yolları. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi. 303-309. İstanbul.
- Mayes, F. G. and M. A. Takeballi, 1984. Storage of the eggs of the fowl. World Poultry Sci. J. 40 (2) 131-140.
- Mauldin, J. M., R. J. Buhr and J. L. Wilson, 1991. Analyzing hatch day breakout and embryonic mortality. Misset-World Poultry, 7 (7) 24-26.
- McDaniel, R. G. 1990. Hatchability: many factors affect results. Poultry Digest. September, 20-30.
- North, M. D. and D. D. Bell, 1995. Commercial Chicken Production Manual. Fourth Editions. Van Nostrand Reinhold. NY.
- Ö. Altan, Ş. A. Gönül ve A. Altan, 1996. Bazı ticari dezenfektanların ve formaldehit fumigasyonunun antimikrobiyel aktiviteleri, kabuki geçirgenliği ve çıkım gücü üzerine etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 33, 57-64.
- Proudfoot, F. G. and D. K. Stewart, 1970. Effect of preincubation fumigation with formaldehyde on the hatchability of chicken eggs. Can J. Anim. Sci., 50, 453 – 465.

- Sheldon, B. W. and J. Brake, 1991. Hydrogen peroxide as an alternative hatching egg disinfection. *Poultry Sci.*, 70, 1092-1098.
- Türkoğlu, M., M. Arda, R. Yetişir, M. Sarıca ve C. Erensayın, 1997. *Tavukçuluk Bilimi*. Otak Ofset. Samsun.
- Williams, J. E. and C. D. Gordon, 1969. The hatchability of chicken eggs fumigated with increasing levels of formaldehyde gas before incubation. *Poultry Sci.*, 48, 1892 (Abst.).
- Yıldırım, İ. ve R. Yetişir, 1999. Kuluçkalık yumurtaların etken maddeleri farklı dezenfektanlarla dezenfeksiyonunun yumurta kabuk antimikrobiyal aktivitesi, embriyo gelişimi, çıkış gücü ve çıkım sonrası gelişme üzerine etkileri. *Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 13 (19) 78-91.

---

İletişim adresi:  
Okan ELİBOL  
Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü-Ankara  
Tel : 0 312 317 05 50/1693  
E-mail: elibol@agri.ankara.edu.tr.