



DOI: 10.33188/vetheder.519658

Araştırma Makalesi / Research Article

## Ticari bir dezenfektanın broyler üretim kümeslerindeki etkinliğinin belirlenmesi

Güzin İPLİKÇİOĞLU ÇİL<sup>1, a\*</sup>, Bahar ONARAN<sup>1, b</sup>, Ufuk Tansel ŞİRELİ<sup>1, c</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni, ve Teknolojisi Bölümü, Dışkapı, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6897-8222<sup>a</sup>; 0000-0002-3515-7548<sup>b</sup>; 0000-0001-6180-0755<sup>c</sup>

### MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE  
INFORMATION:

Geliş / Received:  
30 Ocak 19  
30 January 19

Kabul / Accepted:  
14 Mart 19  
14 March 19

Anahtar Sözcükler:  
Broyler  
Dezenfeksiyon  
Dezenfektan  
Hijyen

Keywords:  
Broiler  
Disinfectant  
Disinfection  
Hygiene

### ÖZET:

Etkili ve yeterli bir sanitasyon programı kanatlı yetiştiriciliğinde biyogüvenliğin kritik adımlarından biridir. Çalışmanın amacı, perasetik asit, hidrojen peroksit ve didesil dimetil amonyum klorit içeren yeni bir ticari dezenfektanın, kümes dezenfeksiyonunda etkinliğinin belirlenmesidir. Çalışma 3 farklı kümeste yürütülmüştür. Kümeslerden biri kontrol grubu olarak kullanılmış ve dezenfeksiyonu %16'lık gluteraldehit ile yapılmıştır. Diğer iki kümeste ise ticari dezenfektan üreticinin önerisi doğrultusunda uygulanmıştır. Dezenfeksiyon yapılmadan önce temizlikten 24 saat sonra, dezenfeksiyondan sonra, civciv girişinden önce ve civciv girişinden sonra olmak üzere yetiştirmenin farklı dönemlerinde örnekleme yapılmıştır. Üretim tipi ve üretim için kritik görülebilecek yerler dikkate alınarak kümes içerisindeki farklı noktalardan svap tekniği ile örnekler alınmıştır. Örnekler aerob genel canlı, koliform, *Enterobacteriaceae*, koagülaz pozitif *Staphylococcus*, *Salmonella* spp. ve *E. coli* yönünden analiz edilmiştir. Dezenfeksiyon sonrası çoğu noktada 2-4 log arası düşüşlerin olduğu gözlenmiştir. Kümeslerde koagülaz pozitif *Staphylococcus* ve *Salmonella* spp.'ye rastlanmamıştır. Sonuç olarak dezenfektanın kümeslerde istenilen seviyede hijyeni sağlayabildiği ancak fakat üç farklı kümesdeki hijyenik koşullar arasında bir fark olmadığı ortaya konmuştur.

### *Determination of the effectiveness of a commercial disinfectant in broiler production houses*

### ABSTRACT:

An effective and adequate sanitation program is one of the critical steps in biosecurity in poultry farming. The aim of this study was to control the hygienic conditions of the broiler houses which's disinfection was made with a commercial disinfectant contains peracetic acid, hydrogen peroxide and didesil dimethyl ammonium chloride. The study was conducted in 3 different broiler houses. One of the broiler houses was used as a control group and disinfection was made with 16 % gluteraldehyde. In the other two broiler houses commercial disinfectant was used according to the manufacturers recommendation. Samples were taken from different periods of breeding; 24 hours after cleaning before disinfection, after disinfection before chicks arrival and after chicks arrival. Svap samples were taken from different points in the house considering the places that can be critical for the production. Aerobic bacteria, coliform, *Enterobacteriaceae*, coagulase positive *Staphylococcus*, *Salmonella* spp. and *E. coli* were analyzed from the samples. It was observed that there were 2-4 log decreases at most points after disinfection also, no coagulase positive *Staphylococcus* and *Salmonella* spp. were detected. According to the results, commercial disinfectant was found to be effective but there was no difference detected between the hygienic conditions of the three broiler houses.

**How to cite this article:** Çil Gİ, Onaran B, Şireli UT: Ticari bir dezenfektanın broyler üretim kümeslerindeki etkinliğinin belirlenmesi. *Vet Hekim Der Derg*, 90 (2): 92-97, 2019. DOI: 10.33188/vetheder.519658

## 1. Giriş

Broyles kümeslerinin temizlik ve dezenfeksiyonu hayvan hastalıklarının ve zoonozların kontrolü ve önlenmesi açısından çiftlik hijyeni yönetiminin en kritik aşamalarındandır. Özellikle gelişmiş ülkelerde artan entansif hayvan yetiştiriciliğinde yönetim uygulamalarının bir parçası olan dezenfeksiyona verilen önem giderek artmaktadır. Buna ek olarak temizlik ve dezenfeksiyon proseslerinin hem işletme hem de ülke ekonomisi açısından kayda değer etkilerinin olduğu da bilinmektedir (1, 2).

Tavuklarda, başta kuluçka olmak üzere, yetiştirme ve nakil dönemlerinde başlayan kontaminasyon, kesimhane ve sonrasındaki tüm üretim aşamaları boyunca devam etmektedir. Broyles piliçler, vücutlarında yüksek düzeyde mikroorganizma taşıyarak kesimhaneye gelmektedir. Bu durum, kesim ve işleme prosesleri sırasında karkas kontaminasyonunu büyük ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle, düşük kontaminasyonda, güvenilir ve uzun raf ömürlü tavuk eti üretimi için hayvanların yetiştirilme koşulları, kesimhane ve ürün işleme koşulları kadar önem taşımaktadır (3, 4).

Etkili ve yeterli bir sanitasyon programı kanatlı yetiştiriciliğinde biyogüvenliğin kritik adımlarından biridir. Bir temizlik ve dezenfeksiyon programı piliçler kümesinden kesime gittikten sonra ve yeni civcivlerle doldurulmadan önce dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır. Bu amaçla broyles kümeslerinde kullanılan birçok dezenfektan bulunmaktadır. Kullanılan dezenfektanların etkinlik düzeyinin bakteriyel kontaminasyona ve organik madde varlığına bağlı olduğu bilinmektedir. Organik madde bulunmayan ortamlarda dezenfektanların etkinliği oldukça yükseken, organik madde varlığında etkinlik düzeyi oldukça düşük olmaktadır. Organik madde varlığında dezenfektanların etkinliğinin belirlenmesinde çeşitli laboratuvar testleri kullanılmakta fakat saha uygulamaları sırasında dezenfektanların bu yüzeylerdeki etkinliklerinin oldukça düşük olduğu belirtilmektedir (5, 6).

Günümüzde kanatlı patojenlerine karşı temizlik ve dezenfeksiyonun ana noktalarının daha da geliştirilmesi yanında, daha ekonomik, çevreye daha duyarlı ve hatta spesifik mikroorganizmalara karşı etkili yeni dezenfektanların üretimine odaklanılmaktadır. Çiftlik bazındaki değerlendirmeler ve birçok temizlik protokolünün karşılaştırılması, üreticilere en uygun temizlik ajanlarının belirlenmesinde, zoonoz hastalıkların engellenmesinde ve patojen mikroorganizmalarının elimine edilmesinde yardımcı olacaktır (7).

Çalışmanın amacı, perasetik asit, hidrojen peroksit ve didesil dimetil amonyum klorit içeren yeni bir ticari dezenfektanın, kümes dezenfeksiyonunda etkinliğinin belirlenmesidir.

## 2. Gereç ve Yöntem

### Kümesler ve dezenfeksiyon

Çalışma Ankara'da, bulunan 3 farklı kümeste gerçekleştirilmiştir. Kümeslerden biri kontrol grubu (A) olarak kullanılmış ve dezenfeksiyonu %16'lık gluteraldehid ile yapılmıştır. Diğer kümeslerde ise (B, C) perasetik asit, hidrojen peroksit ve didesil dimetil amonyum klorit içeren ticari bir preparat üreticinin önerdiği şekilde kullanılarak dezenfeksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

### Örnekleme planı ve örneklerin tipi

Örneklemede dezenfeksiyondan önce ve sonra olmak üzere farklı dönemlerde numuneler alınmıştır. Bu dönemler; 1. dezenfeksiyon yapılmadan önce temizlikten 24 saat sonra 2. dezenfeksiyondan sonra, civciv girişinden önce, 3. civciv girişinden sonra şeklindedir. Çalışma süresince, örnekler her bir kümesin 22 farklı iç noktasından alınmış ve örnekleme planı Tablo 1'de gösterilmiştir. Ayrıca çiftlikteki dokuz farklı dış noktadan (bariyerler, tahıl ambarı, dış yüzeyler vb.) ve personelden de örnek alınmıştır. Tüm örneklemlerde svap tekniği kullanılmıştır. Toplamda 279 adet örnek incelenmiştir. Örnek alınacak noktaların seçiminde üretim tipi ve üretim için kritik görülebilecek yerler dikkate alınmıştır. Zemin, duvar, suluk ve havalandırma fanları gibi noktalar kontaminasyon yönünden kritik olarak kabul edilmektedir (8).

**Tablo 1:** Örneklem planı**Table 1:** Sampling plan

	1. Kümes			2. Kümes			3. Kümes		
	1. dönem	2. dönem	3. dönem	1. dönem	2. dönem	3. dönem	1. dönem	2. dönem	3. dönem
İç mekan	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Dış mekan	9	9	9	9	9	9	9	9	9
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
									<b>279</b>

### Örneklerin analizi

Örnekler laboratuvara soğuk zincirde ulaştırılmıştır. Svapların her birine 10 ml tamponlanmış peptonlu su (OXOID CM 509, Hampshire, England) eklenmiştir. Ekimler, seri dilüsyonlar hazırlanarak, klasik kültür yöntemiyle yapılmıştır. Her mikroorganizma için uygun inkübasyon yöntemi sonrası koloni sayımı gerçekleştirilmiştir. Hijyenik durumu belirlemek için aerobik genel canlı, koliform, *Enterobacteriaceae* ve koagülaz pozitif *Staphylococcus* sayımları yapılmıştır. Bunun yanı sıra, tavuklarda bulunabilecek önemli patojenlerden *Salmonella* spp. ve *E. coli* analizi de yapılmıştır. Toplam aerobik bakteri sayımı için Plate Count Agar (Oxoid CM0325 Hampshire, England), koliformlar için Violet Red Bile Lactose Agar (Oxoid CM 0107 Hampshire, England), *Enterobacteriaceae* için Violet Red Bile Glucose Agar (Oxoid CM 0485 Hampshire, England), *Staphylococcus* spp. için Baird-Parker agar (Oxoid CM 0275) besiyerleri kullanılmıştır. Koagülaz testiyle, *Staphylococcus* spp. identifiye edilmiştir. *Salmonella* izolasyonu ve identifikasyonu için ISO 6579 yöntemi kullanılmıştır (9).

### 3. Bulgular

Çalışmanın gerçekleştirildiği 3 farklı kümesin iç noktalarından alınan örneklerden elde edilen aerobik genel canlı, koliform ve *Enterobacteriaceae* sayım sonuçları Tablo 2, 3 ve 4'de gösterilmiştir. Kümeslerde koagülaz pozitif *Staphylococcus* ve *Salmonella* spp.'ye rastlanmamıştır. Yalnızca civciv giriş zamanında C kümesinde kapı kolundan 1 adet Biotip I *E. coli* izolatu elde edilmiştir. Bu durumun civciv giriş süresinde personel hijyenindeki bir dikkatsizliğin sonucu olduğu düşünülmektedir. Dış mekan ve personel numulerinde önemli bir sonuç elde edilmemiştir bu nedenle veriler gösterilmemiştir. Sonuçlara göre, ticari dezenfektanın etkili olduğu belirlenmiş fakat 3 farklı kümesteki hijyenik koşullar arasında bir fark elde edilmemiştir.

**Tablo 2:** Temizlikten 24 saat sonra, dezenfeksiyondan öncesi sonuçları**Table 2:** Results of 24 hours after cleaning, before disinfection

	Aerob Genel Canlı (log)			Koliform (log)			Enterobacteriaceae (log)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Fan	0	2,78	2,78	0	0	0	0	0	2,3
Flap A	5,9	8,55	3,95	0	4,6	0	06,0	4,6	2,3
Flap B	6,8	4,76	6,47	0	0	0	2,3	0	5,78
Mini Fan A	6,0	4,6	4,6	0	0	0	0	3,78	3,3
Kanal girişi	8,2	8,6	7,41	4,6	1,4	4,3	4,9	3,3	3,14
Zemin	5,0	5,9	0	5,9	0	0	4,3	3,5	0
Dış Kapı kolu (Dış yüzey)	8,3	7,78	8,9	0	0	4,78	6,2	7,07	4,68
Dış Kapı kolu (İç yüzey)	7,13	4,6	7,07	3,6	0	0	4,78	3,3	6,0
Duvar	6,38	0	6,2	0	0	0	0	0	3,78
Merdiven	7,18	7,9	8,0	0	0	5,3	6,78	7,3	3,6
Kapak-1	7,07	6,07	3,0	0	0	0	4,0	3,78	0
Kapak-2	3,6	2,3	3,78	0	0	0	0	0	0
Suluk	7,14	7,9	6,2	0	0	0	2,9	5,6	4,78
Yemlik	7,6	2,6	5,6	0	0	0	4,78	0	5,6
İç kapı kolu	5,25	0	0	0	0	0	3,7	0	0
Yükleme Kapısı	8,3	7,78	7,0	5,14	0	0	3,6	7,0	6,3
Flap C	4,6	7,07	7,2	0	0	0	0	5,3	6,0
Minifan B	3,0	4,78	6,0	0	0	0	0	0	5,07

**Tablo 3:** Dezenfeksiyondan sonra ve civciv girişinden önce sonuçlar**Table 3:** Results of after disinfection, before chicks arrival

	<i>Aerob Genel Canlı (log)</i>			<i>Koliform (log)</i>			<i>Enterobacteriaceae (log)</i>		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Zemin	6,92	7,3	6,7	0	5,34	0	3,78	5,3	6,62
Dış Kapı kolu (Dış yüzey)	3,2	4,71	4,3	0	0	0	0	0	0
Dış Kapı kolu (İç yüzey)	5,83	5,84	5,78	0	0	0	0	0	0
Flap A	5,41	0	5,0	0	0	0	0	0	2,6
Flap B	5,07	0	4,3	0	0	0	0	0	0
Zemin	7,3	6,85	4,14	0	0	0	7,2	0	4,0
Duvar	6,3	4,9	5,6	0	0	0	6,14	0	0
Merdiven	7,21	6,38	7,04	0	0	5,6	5,25	0	0
Isıtıcı	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suluk	6,6	6,73	0	0	0	0	0	5,2	0
Yemlik	0	4,6	0	0	4,3	0	0	4,0	0
İç kapı kolu	4,6	0	2,3	0	0	0	0	0	0
Yükleme kapısı	7,3	0	7,6	0	0	0	0	0	0
Flap C	5,64	4,9	5,9	0	0	0	0	0	4,41
Minifan	5,5	3,9	0	0	0	0	0	0	0

**Tablo 4:** Civciv girişinden sonra sonuçlar**Table 4:** Results of after chicks arrival

	<i>Aerob Genel Canlı (log)</i>			<i>Koliform (log)</i>			<i>Enterobacteriaceae (log)</i>		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Fan	0	0	3,66	0	0	4,2	0	0	0
Flap A	4,0	3,14	3,98	0	0	4,2	0	2,3	0
Flap B	0	3,53	4,14	0	0	4,2	0	0	2,3
Mini Fan A	4,14	4,78	4,53	0	0	4,2	0	3,78	0
Kanal girişi	6,82	4,9	7,44	4,6	0	4,2	0	4,44	6,75
Zemin	8,41	4,6	7,5	4,9	0	4,2	4,25	0	6,68
Dış Kapı kolu (Dış yüzey)	2,3	2,9	4,3	0	0	4,2	0	0	0
Dış Kapı kolu (İç yüzey)	6,3	0	6,25	0	0	4,2	6,2	0	0
İç kapı kolu	3,14	3,44	3,3	0	0	4,2	0	0	3,3
Duvar	3,9	0	2,3	0	0	4,2	2,6	0	0
Merdiven	4,96	6,07	0	0	0	4,2	0	0	0
Kapak-1	6,25	6,13	5,6	0	0	4,2	0	3,3	4,3
Kapak-2	3,0	2,3	3,3	0	0	4,2	0	0	0
Isıtıcı	0	0	4,3	0	0	4,2	0	0	0
Suluk	6,41	0	6,73	0	0	4,2	2,78	0	0
Yemlik	4,0	0	4,3	0	0	4,2	0	0	0
Yükleme Kapısı	0	4,84	2,9	0	0	4,2	0	0	0
Yükleme kapı kolu	0	6,41	7,6	0	0	4,2	0	2,3	5,78
Flap C	7,61	3,71	6,6	0	0	4,2	6,89	2,6	0
Minifan B	2,6	2,9	2,9	0	0	4,2	0	0	0

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Dezenfektanların bakteriler üzerine etkinliğini kümes şartlarındaki birçok faktörün etkilediği bilinmesine rağmen, çalışmada yapılan dezenfeksiyonun ve kullanılan dezenfektanın iyi sonuç verdiği aerobik genel canlı, koliform ve *Enterobacteriaceae* yönünden yapılan değerlendirmeler ile ortaya konulmuştur. Yapılan bir çalışmada temizlik işlemi sonrası yüzeylerdeki toplam bakteri sayısında ortalama 1-2 log, dezenfeksiyon işlemi sonrası ise 3-4 log düzeyinde azalma tespit edildiği bildirilmiştir (10). Bu çalışmada da benzer şekilde, özellikle dezenfeksiyon sonrası çoğu noktada 2-4 log arası düşüşlerin olduğu gözlenmiştir.

Koskova ve ark.'nın (8) yaptığı benzer bir çalışmada, perasetik asit içeren bir dezenfektanın bir kanatlı kümesinde, dezenfeksiyon öncesi ve sonrası farklı noktalardan svapla alınan numunelerden yapılan ekimler ile etkinliği araştırılmıştır. Perasetik asit dezenfeksiyonu sonrası başlangıç kontaminasyonunun en yüksek olduğu zemin dışındaki tüm noktalarda iyi sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir. Araştırmacılar hiçbir noktada koliform tespit edilmediğini ancak küf düzeyinin 160 ile 200 CFU arasında olduğunu ortaya koymuşlardır.

Farklı dezenfektanların hindi kümeslerindeki *Salmonella* kontaminasyonu üzerine etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, formaldehit, glutaraldehit ve kuaterner amonyum bileşiklerinin bir karışımını içeren ürünlerin, hidrojen peroksit ve perasetik asit içeren ürünlerden önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiği sonucuna varılmıştır. Çalışmada temizlik ve dezenfeksiyon sonrasında kümeslerin %68'inde en az 1 *Salmonella* pozitif örnek saptandığı bildirilmiştir (11).

Logan ve Bartlet (12) yaptıkları çalışmada temizlik ve dezenfeksiyon işleminin ardından organik kirlerin bulunduğu yüzeylerde daha düşük arınma olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, bu çalışmada da fan gibi paslanmaz çelik yüzeylere kıyasla, kanal girişi ve zemin gibi organik atıkların biriktiği yerlerde daha yüksek kontaminasyon düzeylerinin tespit edildiği görülmektedir. Yüzey karakterleri, temizlik ve dezenfeksiyon, test yöntemleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, yüzey kontaminasyon derecesinin ortamda çalışılan materyalle yakından ilişkili olduğu ortaya konmuştur (13). Mueller-Doblies ve ark.'nın (10) farklı dezenfektanların etkinliğinin araştırıldığı çalışmasında da örneklem noktalarından folluk ve giriş salonunda dezenfektanların en az etkili olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada, sadece temizlik işleminin mikroorganizma eliminasyonu üzerine yeterli olmadığı görülmektedir. Benzer şekilde Ramesh ve ark. (14) deterjanlı temizlik işleminde bütün mikroorganizmaların elimine edilmesinin mümkün olmadığını göstermişlerdir. Diğer bir çalışmada ise, kümeslerde temizlik sonrası yapılan ekimlerde mikroorganizma sayısının ortalama %84 düştüğü, bu değerinde dezenfeksiyon sonrası % 99.9'a kadar ulaştığı bildirilmiştir (8).

Entansif sistemler kullanarak yoğun ve sürekli bir biçimde üretim yapan gelişmiş ticari işletmeler mikroorganizmalar için mükemmel üreme ortamlarına dönüşmektedir. Kümeslerdeki yönetim, yetiştirme ve bakım sırasında mikrobiyal kontaminasyonun önlenmesi yetiştiricilikteki temel unsurlardan biridir (15). Bu çalışma saha şartlarında ticari bir dezenfektanın etkinliğini ölçmek amacıyla yapılmış ve etkinlik kümeslerde uygulanan dezenfeksiyon sonrası mikrobiyolojik analizler ile test edilmeye çalışılmıştır. Sonuçlar dezenfektanın kümeslerde istenilen seviyede hijyeni sağlayabildiğini göstermektedir. Dezenfektanların etkinliğinin belirlenmesinde *in vitro* çalışmalar yanında saha çalışmalarının da yapılması gerektiği de çalışmanın önemli bir sonucudur. Ayrıca elde edilen veriler, dezenfektanların etkinliğinde temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri zincirinin birlikte uygulanmasının etkili olduğunu da ortaya koymaktadır.

#### Kaynaklar

1. Smith S, Messam LLMV, Meade J, Gibbons J, McGill K, Bolton D, Whyte P (2016): *The impact of biosecurity and partial depopulation on Campylobacter prevalence in Irish broiler flocks with differing levels of hygiene and economic performance. Infect Ecol Epidemiol*, **6**, 31454.
2. Taylor NM, Wales AD, Ridley AM, Davies RH (2016): *Farm level risk factors for fluoroquinolone resistance in E. coli and thermophilic Campylobacter spp. on poultry farms. Avian Pathol*, **45(5)**, 559–568.
3. Mead GC (2000) *Fresh and further-processed poultry. Microbiol Saf Qual Food*. **1**, 445-471.

4. **Djeffal S, Mamache B, Elgroud R, Hireche S, Bouaziz O** (2018): *Prevalence and risk factors for Salmonella spp. contamination in broiler chicken farms and slaughterhouses in the northeast of Algeria*. Vet World, **11(8)**, 1102.
5. **Gehan ZM, Anwer W, Amer HM, EL-Sabagh IM, Rezk A, Badawy EM** (2009): *In vitro efficacy comparisons of disinfectants used in the commercial poultry farms*. Int J Poultr Sci, **8(3)**, 237-241.
6. **Juan MPA, Claudia, ENG, Alberto PP** (2016): *Biosecurity Control Systems in Two Phases for Poultry Farms*. World Acad Sci, **10 (7)**, 424-429.
7. **Doyle MP, Erickson MC** (2006): *Reducing the carriage of foodborne pathogens in livestock and poultry*. Poultr Sci, **85**, 960–973.
8. **Kaskova A, Ondrasovicova O, Vargova M, Ondrasovic M, Venglovsky J** (2007): *Application of Peracetic Acid and Quarternary Ammonium Disinfectants as a Part of Sanitary Treatment in a Poultry House and Poultry Processing Plant*. Zoo Pub Health, **54(3-4)**, 125–130.
9. **International Standart ISO 6579** (2002): *Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the detection of Salmonella spp.*
10. **Gibson H, Taylor JH, Hall KE, Holah JT** (1999): *Effectiveness of cleaning techniques used in the food industry in terms of the removal of bacterial biofilms*. J Appl Microbiol, **87**, 41-48.
11. **Mueller-Doblies D, Carrique-Mas JJ, Sayers AR, Davies RH** (2010): *A comparison of the efficacy of different disinfection methods in eliminating Salmonella contamination from turkey houses*. J Appl Microbiol, **109(2)**, 471–479.
12. **Logan M, Bartlet S** (2001): *Evaluation of coliform removal at ½ inch depth of poultry house floor using Impact-S process*. Virginia: Environ Dyn, **41** p.
13. **Moore G, Griffith C** (2002): *A comparison of traditional and recently developed methods for monitoring surface hygiene within the food industry: An industry trial*. Int J Environ Health Res, **12(4)**, 317-29.
14. **Ramesh N, Joseph SW, Carr LE, Douglass LW, Wheaton FW** (2002): *Evaluation of Chemical Disinfectants for the Elimination of Salmonella Biofilms from Poultry Transport Containers*. Poultr Sci, **81**, 904–910.
15. **Barbalho TCF, Almeida PF, Almeida RCC, Hofer E** (2005): *Prevalence of Listeria spp. at a poultry processing plant in Brazil and a phage test for rapid confirmation of suspect colonies*. Food Cont, **16(3)**, 211–216.