

**Kısa Bilimsel Çalışma / Short Communication**

**Trisodyum fosfatın piliç göğüs derilerinde aerob mezofil bakteriler, psikrotrof bakteriler, *Pseudomonas* spp. ve enterobakteriler üzerine etkisi**

**Haydar ÖZDEMİR**

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. 06110-Ankara

**Özet:** Bu çalışma, trisodyum fosfatın (TSF) piliç göğüs derilerinde aerob mezofil bakteriler, psikrotrof bakteriler, *Pseudomonas* spp. ile enterobakteriler üzerindeki redüksiyon etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla örnekler, steril çeşme suyu (kontrol, 25°C±1) ile % 8, 10 ve 12 konsantrasyonunda ve 25°C±1 sıcaklıktaki TSF solusyonuna 15 dakika süreyle daldırılmıştır. Mikrobiyolojik analizler sonucu, 0. günde kontrol grubuna göre toplam aerob mezofil bakteri sayısı ile psikrotrof bakterilerde sırasıyla 0.72-1.26 log, 0.67-1.14 log düzeyinde redüksiyon olduğu saptanmıştır. *Pseudomonas* spp. ve enterobakteriler ise kontrol grubuna göre muhafaza süresince genelde saptama sınırının (<2.0 log<sub>10</sub> kob/g) altında bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Aerob mezofil bakteri, enterobakteri, piliç göğüs derisi, *Pseudomonas* spp., psikrotrof bakteri, trisodyum fosfat.

**Effects of trisodium phosphate on aerobic mesophilic bacteria, psychrotrophic bacteria, *Pseudomonas* spp. and Enterobacteriaceae on chicken breast skin**

**Summary:** This study was undertaken to determine the reduction effect of trisodium phosphate (TSP) on aerobic mesophilic bacteria, psychrotrophic bacteria, *Pseudomonas* spp. and Enterobacteriaceae on chicken breast skin. For this purpose, skin samples were immersed in 8 %, 10 %, 12 % of TSP solution or sterile tap water (control) at 25°C±1 for 15 minutes. Compared to control group, TSP applied groups showed 0.72-1.26 log and 0.67-1.14 log reductions on total aerobic mesophilic bacteria and, psychrotrophic bacteria counts respectively on day 0 of storage. *Pseudomonas* spp. and Enterobacteriaceae were found under the detection limits (<2.0 log<sub>10</sub> cfu/g) during the storage.

Key words: Aerobic mesophilic bacteria, chicken breast skin, Enterobacteriaceae, *Pseudomonas* spp., psychrotrophic bacteria, trisodium phosphate.

Kanatlı kesim işlemi; haşlama, tüy yolma, kloaka açma, iç organ çıkarma, soğutma ve parçalama gibi işlemlerin büyük ölçüde otomatize olduğu, ancak çapraz kontaminasyon riski yüksek bir yapıya sahiptir. Sığır ve kanatlı karkaslarında dekontaminasyon amacıyla, çok sayıda kimyasal ve fiziksel uygulamalar bulunmakta olup, bunlar içerisinde trisodyum fosfat ayrı bir öneme sahiptir (11). Nitekim trisodyum fosfatın sığır ve kanatlı karkaslarında dekontaminasyon amacıyla kullanımına, 1992 yılında ABD Tarım Bakanlığı tarafından izin verilmiştir (6). Bu çalışma, trisodyum fosfatın piliç göğüs derilerinde aerob mezofil bakteriler, psikrotrof bakteriler, *Pseudomonas* spp. ile enterobakteriler üzerindeki redüksiyon etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Bu amaçla, Ankara'da bulunan bir piliç kesimhanesinden temin edilen piliç göğüs derileri materyal olarak kullanılmıştır. Aseptik koşullarda alınan piliç göğüs

derileri, laboratuvarında steril bir makas yardımıyla yaklaşık 10x10 cm boyutlarında (20-25 g) kesilip, 10'arlı 4 gruba ayrılmıştır. Bunu takiben 1. gruptaki örnekler steril çeşme suyuna (25°C±1, kontrol grubu), 2. gruptaki örnekler % 8 TSF solusyonuna (25°C±1, pH-12.32), 3. gruptaki örnekler % 10 TSF solusyonuna (25°C±1, pH-12.38), 4. gruptaki örnekler % 12 TSF solusyonuna (25°C±1, pH-12.47) (w/v) (Merck, Darmstadt, Almanya) 15 dakika süreyle daldırılmıştır. Daldırma işlemi takiben örnekler 10 dakika süreyle süzöldükten sonra 0., 1, 3. ve 5. günlerde mikrobiyolojik analizler ve pH-değerlerinin saptanması amacıyla 4°C±1'de muhafaza edilmiştir. Her gruptaki örneklerin yarısı mikrobiyolojik analizlerde, diğer yarısı da pH değerlerinin ölçülmesi amacıyla kullanılmıştır. Çalışma iki tekrarlı olarak yapılmıştır.

Örneklerde TSF'in etkisini belirlemek amacıyla, analiz günü alınan 10'ar g örnekler steril torbalara konu-

larak, üzerine 90 ml steril peptonlu su (% 0.1) ilave edilip, stomacherde 1-2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Bunu takiben, hazırlanan karışımdan gerekli desimal dilüsyonlar hazırlanarak, çift paralelli olarak aerob mezofil bakteriler için Plate Count Agar'a (PCA, Merck, No: 1.05463), psikrotrof bakteriler için Plate Count Agar'a (PCA, Merck, No: 1.05463) ekimler yapılarak sırasıyla 30°C'de 24-48 saat, 7°C'de 7-10 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Aynı şekilde *Pseudomonas* spp. ve enterobakteriler için Pseudomonas Agar Base (Oxoid, CM559, Suppl. Oxoid SR 103) ve Violet Red Bile Dextrose Agar'a (VRBD, Merck, No: 1.10275) ekimler yapılarak plaklar sırasıyla 30°C'de 48 saat, 37°C'de 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır (1). Örneklerde pH-değerlerinin saptanması amacıyla, 5 g örnek alınarak üzerine 15 ml deiyonize su ilave edilip, karışım stomacherde homojenize edildikten sonra, elektronik pH metre (Mettler Toledo, Inlab 427) ile ölçülmüştür (4). Mikrobiyolojik analiz bulgularının, istatistiksel olarak değerlendirilmesi için varyans analizi (GLM) yapılmış olup, bu amaçla SPSS (ver.10.0) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, örneklerde aerob mezofil bakteri sayısının 0. günde kontrol grubuna göre 0.72-1.26 log, 5. günde ise 2.11-3.81 log düzeyinde azaldığı saptanmıştır. Benzer şekilde, psikrotrof bakterilerin 0. günde kontrol grubuna göre 0.67-1.14, 5. günde ise 3.09-4.09 log düzeyinde azaldığı belirlenmiştir (Tablo 2). Trisodyum fosfat solusyonunun aerob mezofil bakteri sayısı ile psikrotrof bakteriler üzerindeki etkisinin, solusyonun konsantrasyonu ve muhafaza süresine bağlı olarak arttığı ve bunun istatistiksel yönden önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu saptanmıştır.

Aynı şekilde, *Pseudomonas* spp. kontrol grubu örneklerde muhafaza süresinin 0. ve 5. günleri arasında sırasıyla 2.70-5.11 log<sub>10</sub> kob/g düzeyinde bulunmasına karşın, TSF solusyonuna daldırılan örneklerde muhafaza süresince saptama sınırının (<2.0 log<sub>10</sub> kob/g) altında bulunmuştur (Tablo 3). Benzer şekilde enterobakterilerde kontrol grubu örneklerde, muhafaza süresinin 0. ve 5. günleri arasında sırasıyla 3.30-4.65 log<sub>10</sub> kob/g düzeyinde bulunmasına karşın, TSF solusyonuna daldırılan örneklerde, muhafaza süresince saptama sınırının (<2.0 log<sub>10</sub> kob/g) altında bulunmuştur (Tablo 4).

Kontrol grubu örneklerde pH-değerleri 6.63-6.92 arasında bulunmasına karşın, TSF solusyonuna daldırılan örneklerde pH-değerlerinin solusyonun konsantrasyonuna bağlı olarak, farklılık gösterdiği belirlenmiştir (sonuçlar gösterilmemiştir). Bu bağlamda TSF solusyonuna daldırılan örneklerde pH-değerleri, muhafaza süresinin 0. gününde 9.85-10.65 arasında bulunmasına karşın, muhafaza süresinin ilerleyen dönemlerinde pH-değerlerinin düşerek seyrettiği ve muhafaza süresinin 5. gününde 8.25-8.85 arasında bulunduğu saptanmıştır.

Tablo 1: Trisodyum fosfat solusyonuna daldırılan piliç göğüs derilerinde 4°C'de muhafaza süresince aerob mezofil bakterilerin ortalama seyri (TSF log<sub>10</sub> kob/g, n=4).

Table 1: Mean aerobic mesophilic bacteria counts of chicken breast skins treated with trisodium phosphate solutions during refrigerated storage (log<sub>10</sub> cfu/g, n=4).

Muhafaza süresi (gün)	Kontrol	%TSF		
		8	10	12
0	5.78 ± 0.04	5.06 ± 0.04	4.78 ± 0.04	4.52 ± 0.04
1	6.34 ± 0.04	4.52 ± 0.04	4.55 ± 0.05	4.38 ± 0.04
3	6.44 ± 0.04	4.44 ± 0.04	3.84 ± 0.04	3.47 ± 0.02
5	7.06 ± 0.03	4.95 ± 0.04	3.47 ± 0.02	3.25 ± 0.02

Tablo 2: Trisodyum fosfat solusyonuna daldırılan piliç göğüs derilerinde 4°C'de muhafaza süresince psikrotrof bakterilerin ortalama seyri (TSF log<sub>10</sub> kob/g, n=4).

Table 2: Mean psychrotrophic bacteria counts of chicken breast skins treated with trisodium phosphate solutions during refrigerated storage (log<sub>10</sub> cfu/g, n=4).

Muhafaza süresi (gün)	Kontrol	%TSF		
		8	10	12
0	5.58 ± 0.04	4.91 ± 0.03	4.67 ± 0.02	4.44 ± 0.04
1	6.14 ± 0.04	4.20 ± 0.01	4.07 ± 0.02	3.95 ± 0.03
3	6.07 ± 0.02	3.36 ± 0.04	3.28 ± 0.04	2.80 ± 0.05
5	7.04 ± 0.02	3.95 ± 0.04	3.38 ± 0.04	2.95 ± 0.02

Tablo 3: Trisodyum fosfat solusyonuna daldırılan piliç göğüs derilerinde 4°C'de muhafaza süresince *Pseudomonas* spp.nin ortalama seyri (TSF log<sub>10</sub> kob/g, n=4).

Table 3: Mean *Pseudomonas* spp. counts of chicken breast skins treated with trisodium phosphate solutions during refrigerated storage (log<sub>10</sub> cfu/g, n=4).

Muhafaza süresi (gün)	Kontrol	%TSF		
		8	10	12
0	2.70	<2.0	<2.0	<2.0
1	3.03	<2.0	<2.0	<2.0
3	4.08	<2.0	<2.0	<2.0
5	5.11	<2.0	<2.0	<2.0

Tablo 4: Trisodyum fosfat solusyonuna daldırılan piliç göğüs derilerinde 4°C'de muhafaza süresince enterobakterilerin ortalama seyri (TSF log<sub>10</sub> kob/g, n=4).

Table 4: Mean Enterobacteriaceae counts of chicken breast skins treated with trisodium phosphate solutions during refrigerated storage (log<sub>10</sub> cfu/g, n=4).

Muhafaza süresi (gün)	Kontrol	%TSF		
		8	10	12
0	3.30	<2.0	<2.0	<2.0
1	3.78	<2.0	<2.0	<2.0
3	4.04	<2.0	<2.0	<2.0
5	4.65	<2.0	<2.0	<2.0

Capita ve ark. (3) % 8, 10 ve 12 konsantrasyonunda TSF solusyonuna 15 dakika süreyle daldırılan piliç karkas derilerinde, işlemten hemen sonra yapılan mikrobiyolojik analizlerde, aerob mezofil bakteri sayısı ile psikrotrof bakterilerin sayısında sırasıyla 0.95-1.78, 0.92-1.94 log düzeyinde redüksiyon oluştuğunu, muhafaza süresinin 5. gününde ise redüksiyonun sırasıyla 2.35-3.08, 2.79-4.09 log düzeye ulaştığını bildirmekte olup, sonuçlar birbirine benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde Ellerbroek ve ark. (5) ile Salvat ve ark. (9) % 10'luk TSF'in piliç karkaslarında aerob mezofil bakteriler, psikrotrofik bakteriler, *Pseudomonas* spp. ve enterobakteriler üzerinde önemli düzeyde redüksiyon etkisi oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Pohlman ve ark. (7) % 10'luk TSF'in sığır etlerinde aerob mezofil bakteri sayısı üzerinde 0.61 log, Ramiraz ve ark. (8) ise % 12'lik TSF'in kuzu etlerinde aerob mezofil bakteri sayısında 0.70 log düzeyde redüksiyon oluşturduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları arasında farklılık bulunmakta olup, bunun örneklerin ve uygulamaların farklı oluştan kaynaklandığı düşünülmüştür. Nitekim araştırmacılar (2, 4, 10, 12) TSF'in etkisinin solusyonun konsantrasyonu, sıcaklık derecesi, uygulama süresi ve şekline bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar (3, 4) TSF solusyonuna daldırılan piliç karkas derilerinde, pH-değerlerinin başlangıçta yüksek olmasına karşın, muhafaza süresince kalıntı TSF'in drenajına bağlı olarak, pH-değerlerinin düştüğünü bildirmekte olup, sonuçlar araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir.

Sonuç olarak, TSF solusyonunun piliç etlerinde aerob mezofil bakteriler, psikrotrof bakteriler, *Pseudomonas* spp. ve enterobakteriler üzerinde önemli derecede redüksiyon etkisi oluşturduğu saptanmış olup, TSF'in piliç etlerinde bakteri popülasyonunu azaltmasına bağlı olarak, raf ömrünün de belirli süre dahilinde uzaya-acağı kanısına varılmıştır.

### Kaynaklar

- 1- **Baumgart J** (1997): *Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln*. Behr's Verlag. Hamburg.
- 2- **Bolder NM** (1997): *Decontamination of meat and poultry carcasses*. Trends Food Sci Technol, **8**, 221-227.
- 3- **Capita R, Calleja CA, Arias MTG, Moreno B, Fernandez MCG** (2000): *Effect of trisodium phosphate on mesophilic and psychrotrophic bacterial flora attached to the skin of chicken carcasses during refrigerated storage*. Food Sci Technol Int, **6**, 345-350.
- 4- **Capita R, Calleja CA, Fernandez MCG, Moreno B** (2002): *Activity of trisodium phosphate compared with sodium hydroxide wash solutions against *Listeria monocytogenes* attached to chicken skin during refrigerated storage*. Food Microbiol, **19**, 57-63.
- 5- **Ellerbroek L, Okolocha E M, Weise E** (1997): *Zur Dekontamination von Geflügel mit Trinatriumphosphat und Milchsäure*. Fleischwirtsch, **77**, 1092-1094.
- 6- **Giese J** (1993): *Salmonella reduction process receives approval*. Food Technol, **47**, 110.
- 7- **Pohlman FW, Stivarius MR, Mc Elyea KS, Waldroup AL** (2002): *Reduction of *E. coli*, *Salmonella typhimurium*, coliforms, aerobic bacteria and improvement of ground beef color using trisodium phosphate or cetylpyridinium chloride before grinding*. Meat Sci, **60**, 349-356.
- 8- **Ramirez AJ, Acuff GR, Lucia LM, Savell JW** (2001): *Lactic acid and trisodium phosphate treatment of lamb breast to reduce bacterial contamination*. J Food Prot, **64**, 1439-1441.
- 9- **Salvat G, Coopen P, Allo JC, Fenner S, Laisney MJ, Toouin MT, Humbert F, Colin P** (1997): *Effects of AvGard™ treatment on the microbiological flora of poultry carcasses*. Br Poultry Sci, **38**, 489-498.
- 10- **Slavik MF, Kim JW, Pharr MD, Raben DP, Tsai S, Lobsinger CM** (1994): *Effect of trisodium phosphate on *Campylobacter* attached to post-chill chicken carcasses*. J Food Prot, **57**, 324-326.
- 11- **Sofos NJ, Smith GC** (1998): *Nonacid meat decontamination technologies: model studies and commercial applications*. Int J Food Microbiol, **44**, 171-188.
- 12- **Wang WC, Li Y, Slavik MF, Xiong H** (1997): *Trisodium phosphate and cetylpyridinium chloride spraying on chicken skin to reduce attached *Salmonella typhimurium**. J Food Prot, **60**, 992-994.

Geliş tarihi: 19.07.2004 / Kabul tarihi: 31.03.2005

### Yazışma adresi:

Doç. Dr. Haydar Özdemir  
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı.  
06110-Dışkapı/Ankara.