

## Tavuklardan İzole Edilen Stafilocok Suşlarının İdentifikasyonu ve Bazı Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Belirlenmesi

Gülay ALTAY

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Sarayköy, Ankara - TÜRKİYE

Oktay KESKİN

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa - TÜRKİYE

Mehmet AKAN

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 06110 Dışkapı, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 21.03.2002

**Özet:** Bu çalışmada tavuklardan izole edilen 46 koagulaz pozitif ve 74 koagulaz negatif olmak üzere toplam 120 adet stafilocok suşu, kültürel, biyokimyasal ve bazı antibiyotiklere duyarlılık özelliklerine göre identifiye edildi.

İzole edilen koagulaz pozitif 46 suştan 28'i *S. aureus*, 9'u *S. delphini*, 3'ü *S. intermedius*, 2'si *S. aureus* subsp. *anaerobicus*, 1'i *S. schleiferi* subsp. *coagulans*, 1'i *S. hyicus* olarak saptanırken 2 stafilocok suşu identifiye edilemedi. Koagulaz negatif olarak izole edilen 74 suştan 16'si *S. simulans*, 11'i *S. hyicus*, 8'i *S. saprophyticus*, 6'sı *S. epidermidis*, 4'ü *S. schleiferi* subsp. *schleiferi*, 4'ü *S. arlettae*, 4'ü *S. lentus*, 4'ü *S. gallinarum*, 3'ü *S. chromogenes*, 3'ü *S. warneri*, 3'ü *S. haemolyticus*, 2'si *S. caprae*, 2'si *S. auricularis*, 2'si *S. xylosus* ve 2'si *S. cohnii* olarak saptandı. Ayrıca, bu stafilocok suşlarının eritromisin (15 µg), tetrasiklin (30 µg), oksitetrasiklin (30 µg), linkospektin (10 µg), ampisilin (10 µg), amoksisilin (25 µg), danofloksasin (5 µg), kotrimoksasol (25 µg), gentamisin (10 µg), sefuroksim (30 µg), neomisin (30 µg), furazolidon (200 µg) olmak üzere toplam 12 adet antibiyotiğe karşı duyarlılıkları da belirlendi.

Sonuç olarak, tavuklardan izole edilen stafilocokların farklı türler olabileceği ve suşların antibiyotiklere duyarlılıklarının değişebileceği, ancak genel olarak düşünüldüğünde furazolidon, neomisin ve sefuroksimin tedavi için düşünülebilecek öncelikli antibiyotikler olduğu kanısına varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** Stafilocok, identifikasyon, antibiyotik duyarlılığı

### Identification of Staphylococci Isolated from Chickens and the Determination of Their Susceptibility to Some Antibiotics

**Abstract:** In this study, a total of 120 staphylococci strains, 46 coagulase positive and 74 coagulase negative, isolated from chickens were identified according to the characteristics of their cultural, biochemical and some antibiotic properties.

The coagulase positive staphylococci consisted of 28 *S. aureus*, 9 *S. delphini*, 3 *S. intermedius*, 2 *S. aureus* subsp. *anaerobicus*, 1 *S. schleiferi* subsp. *coagulans*, 1 *S. hyicus*, and 2 unidentified strains. The coagulase negative staphylococci were identified as 16 *S. simulans*, 11 *S. hyicus*, 8 *S. saprophyticus*, 6 *S. epidermidis*, 4 *S. schleiferi* subsp. *schleiferi*, 4 *S. arlettae*, 4 *S. lentus*, 4 *S. gallinarum*, 3 *S. chromogenes*, 3 *S. warneri*, 3 *S. haemolyticus*, 2 *S. caprae*, 2 *S. auricularis*, 2 *S. xylosus* and 2 *S. cohnii*. These staphylococci strains were measured for susceptibility to erythromycin (15 µg), tetracycline (30 µg), oxytetracycline (30 µg), lincospectin (10 µg), ampicillin (10 µg), amoxicillin (25 µg), danofloxacin (5 µg), cotrimoxazole (25 µg), gentamicin (10 µg), cefuroxime (30 µg), neomycin (30 µg) and furazolidone (200 µg).

As a result, we came to the conclusion that staphylococci isolated from chickens may represent different strains, and that the resistance of strains to some antibiotics may vary. However, in general, furazolidone, neomycin and cefuroxime were considered to be antibiotics which should have priority for treatment.

**Key Words:** Staphylococcus, identification, antibiotic susceptibility

## Giriş

Kanatlılarda akut ve kronik infeksiyonlara neden olan stafilokoklar, özellikle tendo kılıflarında, eklemlerde ve bursalarda bozukluk yaparlar. Ayrıca, yumurta sarı kesesi infeksiyonlarına ve endokarditlere de neden olurlar (1). Stafilokok türleri, kanatlı etlerinde de bulunurlar ve insanlarda gıda kaynaklı infeksiyonlara neden olurlar. Bu etkenler insan, memeli ve kanatlı hayvanların deri ve müköz membranlarının normal florası içinde ya da çevresel kaynaklarda bulunurlar ve stafilokokların bazı türleri primer patojen, çoğunluğu ise sekonder ya da şartlara bağlı patojen olarak rol oynarlar (2).

Günümüzde stafilokok türlerinin ayırımında tür identifikasyonu, biyotiplendirme, faj tiplendirme, antibiyotik-rezistans tiplendirme, plazmid profillerinin belirlenmesi, DNA fingerprinting, protein patternlerinin belirlenmesi gibi yöntemler kullanılmaktadır. Buna rağmen, özellikle koagülaz negatif stafilokoklar (KNS) için tiplendirme tekniklerinin, uygulama açısından yetersiz (faj tiplendirme, antibiyotik rezistans tiplendirme), yavaş (biyotiplendirme) ve yorumlanmasının güç (DNA fingerprinting) olduğu bildirilmektedir (2,3).

Nawaz ve ark. (4), iç organlardan ve eklemlerden izole ettikleri stafilokokların 34'ünü *S. aureus*, 6'sını *S. cohnii*, 2'sini *S. lentus*, 2'sini *S. sciuri* ve 2'sini de *S. xylosus* olarak tanımlamışlardır. Türkiye'de stafilokok suşlarının identifikasyonu ile ilgili yapılan bir çalışmada, Usca (5), Ankara'daki askeri birliklerin ihtiyacı olarak alınan piliç karkaslarının mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi amacıyla 50 adet numune incelemiş, bunların 49'undan mikrokok-stafilokok izole etmiş ve bunlardan 33'ünün koagülaz pozitif stafilokok olduğunu saptamıştır.

Bu çalışmada tavuklardan izole edilen stafilokokların identifikasyonu ve çeşitli antibiyotiklere duyarlılıklarının saptanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

**Stafilokok suşları:** Tavukların iç organlarından (karaciğer, dalak, kalp) ve eklem sıvılarından izole edilen 74 koagülaz negatif ve 46 koagülaz pozitif olmak üzere toplam 120 stafilokok suşu kullanıldı.

**Suşların identifikasyonu:** İzole edilen bakteriler, pigment, glukoz, O/F testi ve furazolidona duyarlılıkları dikkate alınarak stafilokokların, mikrokoklardan ayırımı yapıldı. Stafilokok olarak ayrılan suşlar; tüp koagülaz ve

lam koagülaz, DNase, TNase, hemoliz, pigment oluşumu, üreaz, asetoin, nitrat redüksiyon, fosfataz, karbonhidrat fermentasyon testleri, mannitol fermentasyon, maltoz fermentasyon, eskülin hidrolizi, novobiosin (5 µg) ve polimiksin B (300 ünite)'ye duyarlılıklarına göre tanımlandı (6-8).

İdentifikasyonda kullanılan kültürel ve biyokimyasal testler:

**Koagülaz testi:** Tüpte ve lamda olmak üzere iki şekilde yapıldı. Tüpte koagülaz testinde, bir test tüpüne 0,5 ml tavşan plazması ile test edilecek stafilokok suşunun bir gecelik buyyon kültüründen 0,1 ml ilave edildi ve 37 °C'de inkubasyona bırakıldı. Test 24 saate kadar takip edildi ve bu süre içinde plazmanın koagülasyonu pozitif olarak değerlendirildi (7).

Lamda koagülaz testinde ise, bir öze dolusu stafilokok kültürü lam üzerinde bir damla distile su içinde homojenize edildi. Kültür üzerine bir öze dolusu tavşan plazması ilave edilerek karıştırıldı ve 1-2 dakika içinde meydana gelen koagülasyon pozitif olarak değerlendirildi (7).

**DNase testi:** DNase agara (Difco) spot inokulasyon yapıldıktan sonra 37 °C'de 3-4 gün inkube edildi. Bu sürenin sonunda DNase agar üzerine 1 N HCl bir tabaka halinde yayıldı. Koloni etrafında koloni çapından ≥4 kat daha geniş açık bir alan meydana gelmesi pozitif olarak değerlendirildi (7,8).

**TNase testi:** Son konsantrasyonu 2 mg/ml DNA ile % 1 oranında toluidin mavisi içeren agar hazırlandı. Stafilokok kültürleri, Beyin-kalp infüzyon buyyon (1 ml) içerisinde süspansiyon edilerek 37 °C'de 2 saat inkube edildi. Stafilokok kültürleri kaynayan 100 °C'deki suda 15 dakika ısıtıldı ve oda derecesine soğutuldu. Toluidin mavisi DNA Agar üzerinde açılan 5 mm çapındaki çukurlara ısıtılmış kültürlerden kondu. Petri kutuları 37 °C'de 2-4 saat inkube edildi. Bu sürenin sonunda etrafında parlak pembe renk oluşan çukurlardaki kültürler pozitif olarak değerlendirildi (7).

**Fosfataz testi:** İçerisinde % 0,5 fenolftalein difosfat bulunan sıvı besiyerlerine taze kültürlerden ekim yapılarak 37 °C'de 1-2 gün inkube edildi. Bu sürenin sonunda tüplere bir damla % 40'lık NaOH damlatıldı. Kırmızı renk oluşumu pozitif olarak değerlendirildi (8).

**Karbonhidrat fermentasyon testleri:** Karbonhidrat fermentasyon testlerinde D-trehaloz, laktoz, D-ksiloz, mannitol ve maltoz kullanıldı. Mannitol ve maltoz hariç

diğer şekerler buyyon içerisinde % 1 oranında ilave edilerek yapıldı. Şeker içeren buyyon içerisinde taze kültürden 0,1 ml ve 4-5 damla brom timol mavisi ilave edilerek 37 °C'de 1-7 gün inkube edildi. Sarı renk oluşumu pozitif olarak değerlendirildi. Mannitol fermentasyon testi mannitol salt agar'da yapıldı. Maltoz fermentasyon testi, % 1 maltoz ilave edilmiş purple agarda gerçekleştirildi (7).

**Eskülin hidrolizi:** Eskülin agara taze kültürlerden ekilerek 37 °C'de 1-2 gün inkube edildi. Koloni etrafında siyah renk oluşması pozitif olarak değerlendirildi (8).

**Diğer testler:** Suşların hemolizin özelliği % 5 koyun kanlı Triptoz agarda yapıldı. Pigment oluşumu, Triptik soy agar (TSA, Difco)'da 24 saat 37 °C'de inkube edilen ve sonrasında 1-2 gün oda ısısında tutulan besiyerlerinde belirlendi. Üreaz testi, üreli buyyonda yapıldı. 0,5 ml üreli buyyon içeren tüplere 0,1 ml taze kültürden inokule edilerek, 37 °C'de inkube edildi. Pembe-mor renk oluşumu pozitif olarak belirlendi. Asetoin üretimi, klasik Voges-Proskauer testi kullanılarak saptandı. Nitrat redüksiyon testi ile, nitratlardan nitrit oluşumu belirlendi (8).

**Novobiosin (5 µg) ve polimiksin B (300 ünite)'ye duyarlılık testi:** Muller Hinton Agara (Difco), Mc Farland No. 0,5 yoğunluğundaki kültürden 0,1 ml yayılıp üzerine novobiosin ve polimiksin B diski yerleştirilerek yapıldı. Novobiosin diski çevresinde 16 mm'den ve polimiksin B diski çevresinde ise 10 mm'den daha geniş inhibisyon zonu oluşturan suşlar duyarlı olarak değerlendirildi (7).

**Suşların bazı antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi:** Suşların antibiyotiklere duyarlılıklarının belirlenmesinde eritromisin (15 µg), tetrasiklin (30 µg), oksitetrasiklin (30 µg), linkospektin (10 µg), ampicilin (10 µg), amoksisilin (25 µg), danofloksasin (5 µg), kotrimoksazol (25 µg), gentamisin (10 µg), sefuroksim (30 µg), neomisin (30 µg), furazolidon (200 µg) antibiyotik disklerinden yararlandı. Antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesinde Kirby-Bauer disk difфуzyon metodu kullanıldı (6).

**İstatistiksel Değerlendirme:** Koagulaz pozitif ve koagulaz negatif suşlar ile kullanılan antibiyotiklere karşı oluşan direnç arasındaki ilişki ki-kare testi ve Fisher-kesin ki kare testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi (9).

## Bulgular

Çalışmada, tavukların iç organlarından ve eklem sıvılarından izole edilen 46 adet koagulaz pozitif suşun 28 (% 23,3)'i *S. aureus*, 9 (% 7,5)'u *S. delphini*, 3'ü (% 2,5) *S. intermedius*, 2'si (% 1,7) *S. aureus* subsp. *anaerobicus*, 1'i (% 0,8) *S. hyicus*, 1'i (% 0,8) *S. schleiferi* subsp. *coagulans* olarak saptanırken, 2'si (% 1,7) identifiye edilemedi. Koagulaz negatif 74 adet suşun ise; 16'sı (% 13,3) *S. simulans*, 11'i (% 9,2) *S. hyicus*, 8'i (% 6,7) *S. saprophyticus*, 6'sı (% 5,0) *S. epidermidis*, 4'ü (% 3,3) *S. schleiferi* subsp. *schleiferi*, 4'ü (% 3,3) *S. arlettae*, 4'ü (% 3,3) *S. lentus*, 4'ü (% 3,3) *S. gallinarum*, 3'ü (% 2,5) *S. chromogenes*, 3'ü (% 2,5) *S. warneri*, 3'ü (% 2,5) *S. haemolyticus*, 2'si (% 1,7) *S. caprae*, 2'si (% 1,7) *S. auricularis*, 2'si (% 1,7) *S. xylosus* ve 2'si (% 1,7) *S. cohnii* olarak identifiye edildi (Tablo 1).

Tablo 1. KPS ve KNS suşlarının identifikasyon bulguları.

Suş	KPS	KNS	Toplam Suş Sayısı (%)
<i>S. aureus</i>	28	-	28 (23,3)
<i>S. delphini</i>	9	-	9 (7,5)
<i>S. intermedius</i>	3	-	3 (2,5)
<i>S. aureus</i> subsp. <i>anaerobicus</i>	2	-	2 (1,7)
<i>S. schleiferi</i> subsp. <i>coagulans</i>	1	-	1 (0,8)
<i>S. hyicus</i>	1	11	12 (10,0)
<i>S. simulans</i>	-	16	16 (13,3)
<i>S. saprophyticus</i>	-	8	8 (6,7)
<i>S. epidermidis</i>	-	6	6 (5,0)
<i>S. schleiferi</i> subsp. <i>schleiferi</i>	-	4	4 (3,3)
<i>S. arlettae</i>	-	4	4 (3,3)
<i>S. lentus</i>	-	4	4 (3,3)
<i>S. gallinarum</i>	-	4	4 (3,3)
<i>S. chromogenes</i>	-	3	3 (2,5)
<i>S. warneri</i>	-	3	3 (2,5)
<i>S. haemolyticus</i>	-	3	3 (2,5)
<i>S. caprae</i>	-	2	2 (1,7)
<i>S. auricularis</i>	-	2	2 (1,7)
<i>S. xylosus</i>	-	2	2 (1,7)
<i>S. cohnii</i>	-	2	2 (1,7)
İdentifiye Edilemeyen	2	-	2 (1,7)
Toplam	46	74	120 (100)

Antibiyotik duyarlılık testi sonucunda, 120 suşun % 40,8'i eritromisin'e, % 37,5'i tetrasiklin'e, % 36,7'si oksitetrasiklin'e, % 29,2'si linkospektin'e, % 26,7'si ampisilin'e, % 24,2'si amoksisilin'e, % 20,8'i danofloksasin'e, % 15,8'i gentamisin'e, % 11,7'si kotrimoksasol'e, % 8,3'ü sefuroksim'e, % 7,5'i neomisin'e ve % 1,7'si furazolidon'a dirençli bulundu (Şekil 1). KPS ve KNS suşlarında ise antibiyotik duyarlılıkları arasında farklar olduğu belirlendi (Tablo 2).

İstatistik analiz bulguları: Koagulaz pozitif ve negatif suşlar arasında antibiyotik dirençliliklerine göre ki-kare testi önemlilik durumları Tablo 2'de verilmiştir. Suşların, danofloksasin ( $P > 0,05$ ), eritromisin ( $P > 0,05$ ) ve linkospektine ( $P > 0,01$ ) karşı duyarlılıkları ile furazolidon ( $P > 0,05$ ) ve oksitetrasikline ( $P > 0,01$ ) karşı intermedier duyarlılıkları arasındaki farkın önemli olduğu saptandı.

## Tartışma

Stafilokoklar kanatlılardaki infeksiyonların en yaygın nedenlerinden biridir. İnfeksiyonların çoğu koagulaz pozitif stafilokoklar özellikle de *S. aureus* tarafından oluşturulmaktadır. Ancak, koagulaz negatif stafilokokların da infeksiyonlarla ilişkili olduğu görülmüştür (10).

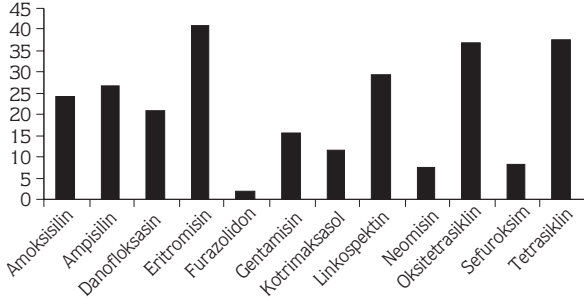
Aarestrup ve ark. (10), kanatlı orijinli 118 suşun 83'ünü *S. aureus*, 9'unu *S. hyicus*, 8'ini *S. xylosus*, 2'sini *S. chromogenes*, 1'ini *S. kloosi* olarak tanımladılar. Ederlerken 15'ini konvansiyonel testlerle tanımladılar. Bu 15 suşu 16 S rRNA sekans analizi ile incelediklerinde 2'sini *S. hyicus*, 1'ini *S. arlettae*, 6'sını *S. cohnii*, 3'ünü *S. lentus*, 2'sini *S. saprophyticus* olarak tanımladılar. Aarestrup ve ark. (10)'nın kanatlılardan izole ettiklerini bildirdikleri türlere ilaveten, bu çalışmada; *S. delphini*, *S. intermedius*, *S. aureus* subsp. *anaerobicus*, *S. schleiferi* subsp. *schleiferi*, *S. schleiferi* subsp. *coagulans*, *S. simulans*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. caprae*, *S. auricularis* de izole edilmiştir. Devriese ve ark. (11), kanatlılardan izole ettikleri stafilokok suşlarını tanımladılar ve sonuçta *S. simulans*, *S. epidermidis* ve *S. haemolyticus* tanımladılar. Bu çalışmada tavuk orijinli stafilokok suşlarının identifikasyonu sonucunda elde edilen sonuçlar, Devriese ve ark. (11) tarafından yapılan çalışma bulguları ile uyumlu bulunmuştur. Her iki çalışmada da benzer türler tanımlanmıştır. Ancak bu çalışmada, Aarestrup ve ark. (10)'nın kanatlılardan izole ettikleri *S. kloosi* izole edilememiştir.

*S. hominis*, *S. capitis* ve *S. auricularis* gibi türlerin insan orijinli olduğu belirtilmesine (11) karşın, hindilerin karaciğer, trachea ve diz eklemlerinden *S. capitis* (12), hindilerin karaciğerlerinden de *S. hominis* (13) izole

Tablo 2. İncelenen suşların antibiyotik duyarlılık test sonuçları.

Antibiyotik	Duyarlı suş sayısı (%)				İntermediyer suş sayısı (%)				Dirençli suş sayısı (%)			
	KPS n:46	KNS n:74	P*	Toplam n:120	KPS n:46	KNS n:74	P	Toplam n:120	KPS n:46	KNS n:74	P	Toplam n:120
Amoksisilin	23(50,0)	42(56,8)	-	65(54,2)	10(21,7)	16(21,6)	-	26(21,7)	13(28,3)	16(21,6)	-	29(24,2)
Ampisilin	28(60,9)	40(54,1)	-	68(56,7)	4(8,7)	16(21,6)	-	20(16,7)	14(30,4)	18(24,3)	-	32(26,7)
Danofloksasin	26(56,5)	55(74,3)	0,05	81(67,5)	4(8,7)	10(13,5)	-	14(11,7)	16(34,8)	9(12,2)	0,01	25(20,8)
Eritromisin	4(8,7)	18(24,3)	0,05	22 (18,3)	15(32,6)	34(45,9)	-	49(40,8)	27(58,7)	22(29,7)	0,01	49(40,8)
Furazolidon	36(78,3)	67(90,5)	-	103(85,8)	10(21,7)	5(6,8)	0,05	15(12,5)	-(0,0)	2(2,7)	+	2(1,7)
Gentamisin	38(82,6)	59(79,7)	-	97(80,8)	2(4,3)	2(2,7)	-	4(3,3)	6(13,0)	13(17,6)	-	19(15,8)
Kotrimoksasol	40(87,0)	58(78,4)	-	98(81,7)	4(8,7)	4(5,4)	-	8(6,7)	2(4,3)	12(16,2)	-	14(11,7)
Linkospektin	22(47,8)	58(78,4)	0,01	80(66,7)	2(4,3)	3(4,1)	-	5(4,2)	22(47,8)	13(17,6)	0,01	35(29,2)
Neomisin	42(91,3)	67(90,5)	-	109(90,8)	2(4,3)	-(0,0)	+	2(1,7)	2(4,3)	7(9,5)	-	9(7,5)
Oksitetrasiklin	21(45,7)	40(54,1)	-	61(50,8)	12(26,1)	3(4,1)	0,01	15(12,5)	12(26,1)	32(43,2)	-	44(36,7)
Sefuroksim	43(93,5)	65(87,8)	-	108(90,0)	-(0,0)	2(2,7)	+	2(1,7)	3(6,5)	7(9,5)	-	10(8,3)
Tetrasiklin	26(56,5)	41(55,4)	-	67(55,8)	6(13,0)	2(2,7)	-	8(6,7)	14(30,4)	31(41,9)	-	45(37,5)

\*: istatistiksel analiz sonuçları, -: önemsizdir; 0,01 ve 0,05 önemli; +: suş sayısı az olduğundan hesaplanamadı.



Şekil 1. Stafilokokların bazı antibiyotiklere dirençlilik oranları.

edilmiştir. Bu çalışmada da tavuklardan izole edilen Stafilokok suşlarının 2'si *S. auricularis* olarak tanımlanmıştır. İnsan orijinli türlerin tavuk orijinli materyallerden izole edilmesi, tavuklarda yetiştirme aşamasından kesim aşamasına kadar uygulanan işlemlerde insanlardan da tavuklara ve/veya tavuk ürünlerine bulaşmanın olabileceğini göstermiştir.

*S. hyicus*, genç domuzlarda eksudatif epidermidisin etiyolojik ajanı olarak düşünülmesine karşın, birçok araştırmacı *S. hyicus*'u tavuklarda konjunktivitis ve akut fibrinopurulent blepharitis (14), eksudatif dermatitis (15) olgularından, hindilerde osteomyelitis ve synovitis enfeksiyonlarından (16), sağlıklı tavukların nazal kavitelelerinden (17) izole etmişlerdir. Bu çalışmada ise 1'i koagülaz pozitif ve 11'i de koagülaz negatif olmak üzere toplam 12 *S. hyicus* suşu tavuklardan izole edilmiş ve birçok araştırmacının bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

Siğir orijinli olduğu bildirilen (18) stafilokok türlerinden *S. chromogenes*, *S. cohnii*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. simulans*, *S. xylosus* ve *S. warneri* ile keçi orijinli bir tür olan *S. caprae* (6), bu çalışmada tavuklardan izole edilmiştir. Jonson ve Wandstrom (18), gerek koagülaz pozitif gerekse koagülaz negatif türler için insan ya da hayvan orijinli diye bir sınıflandırma yapılmasına rağmen, stafilokok türlerinin genel olarak patojenite bakımından kesin bir tür spesifitesi göstermediğini öne sürmektedirler. Devriese ve ark. (11) da *S. chromogenes* haricinde siğir orijinli olduğu bildirilen stafilokok türlerini, bu çalışmada olduğu gibi, kanatlılardan izole etmişlerdir. Çevrenin siğir ve keçi orijinli türler ile kontamine olması, kümeslere kontrolsüz giriş ve çıkışlar, rodentler ve insektler bu türlerin kümeslere bulaştırılmasında diğer faktörler olabilir.

*S. delphini*'nin yunusların derisinden izole edildiği bildirilmesine (6) karşın, bu çalışmada bu türün izole edilmesi, tavuk yemlerine ilave edilen balık unu kaynaklı

olabileceğini düşündürdü. Ancak izole edilen suşun kaynağı olan tavukların yemleri ile ilgili herhangi bir bilgiye ulaşılamadı.

*S. gallinarum* ve *S. arlettae* tavukların derilerinden izole edilebilen türlerdir (6). Bu çalışmada hem *S. gallinarum* hem de *S. arlettae*'nin % 3,3 oranında tavuklardan izole edilmesi, klasik bilgileri destekler niteliktedir.

İncelenen yazılı literatürde *S. intermedius*, *S. aureus* subsp. *anaerobicus*, *S. schleiferi* subsp. *coagulans* ve *S. schleiferi* subsp. *schleiferi* türlerinin kanatlılardan izolasyonu ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanılmadığından, bu türlerle ilgili bir karşılaştırma yapılamamıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, izole edilen bu türlerin kanatlılarda hastalık olgularından izole edilebileceğini düşündürmüştür. Ancak, bu türlerin kanatlılarda hastalık yapabileceği konusu yapılacak detaylı çalışmalarla ortaya konulabilecektir.

Antimikrobiyal ajanlar stafilokok enfeksiyonlarının tedavi ve kontrolünde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmada suşların % 40,8'i eritromisin'e dirençli bulunmuştur. Aarestrup ve ark. (10), kanatlı orijinli *S. aureus* suşlarının eritromisin'e dirençliliğinin insan ve siğir orijinli suşlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Akan ve ark. (19), mastitis vakalarından izole ettikleri stafilokok suşlarının % 54,2'sini ampisilin'e, % 23,7'sini amoksisilin'e dirençli bulmuşlardır. Bu çalışmada ise kanatlılardan izole edilen stafilokok suşlarının % 26,7'si ampisilin'e ve % 24,2'si amoksisilin'e dirençli bulunmuştur. Bu araştırmada elde edilen antibiyotik duyarlılıkları ile çeşitli araştırmacıların (10,19,20) elde ettikleri duyarlılıklar arasında benzerlikler veya farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılık KPS ve KNS suşları arasındaki bölgesel farklılık ile açıklanabilir. Ayrıca, bu araştırmada KPS ve KNS suşlarının danofloksasin, eritromisin ve linkospektin dirençlilikleri arasındaki fark, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Konu ile ilgili benzer bir çalışma olmadığından elde edilen bulgular tartışılmamıştır.

Sonuç olarak, tavuklardan izole edilen stafilokokların farklı türler olabileceği ve suşların antibiyotiklere karşı dirençlerinin değişebileceği belirlenmiştir. Suşlar arasında antibiyotik duyarlılıklarının değişmesi, kanatlılarda stafilokok nedenli klinik vakaların tedavisinde mutlaka suşların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi gerekliliğini düşündürmüştür. Stafilokok suşlarının identifikasyon çalışmalarının, epidemiyolojik açıdan

hastalık vakalarında suşun orijini ve bulaşma yollarının aydınlatılmasında önem taşıdığı ortaya konmuştur. Ayrıca,

Türkiye’de kanatlılardan izole edilen stafilokok suşları ile ilgili sınırlı sayıdaki araştırmalara da katkı sağlanmıştır.

## Kaynaklar

1. Arda, M., Minbay, A., Aydın, N., Akay, Ö., İzgür, M.: Kanatlı Hayvan Hastalıkları. Ankara, Medisan yay., Genişletilmiş 2. Baskı, s: 112, 1994, (Seri: 14).
2. Gemmel, C.G.: Coagulase-negative staphylococci. J. Med. Microbiol. 1986; 22: 285-295.
3. Richardson, J.F., Noble, W.C., Marples, R.R.: Species identification and epidemiological typing of the staphylococci. In: Identification methods in applied and environmental microbiology, Ed. Board, R.G., Jones, D., Skinner, F.A., 1st edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford, p: 193-219, 1992.
4. Nawaz, M.S, Khan, A.A., Khan, S.A., Paine, D.D., Pothuluri, J.V., Cerniglia, C.E.: Biochemical and molecular characterization of erythromycin-resistant avian staphylococcus spp. isolated from chickens. Poult. Sci. 1999; 78: 1191-1197.
5. Usca, A.: Ankara’daki askeri birliklerin ihtiyacı için alınan tavuk etlerinin mikrobiyolojik kaliteleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 1996.
6. Koneman, E.W., Allen, S.D., Dowell, V.R., Sommers, H.M.: Diagnostic Microbiology. Chapter 9, 3rd ed., J.B. Lippincott Co., Philadelphia, 1988.
7. Quinn, P.J., Carter, M.E., Markey, B.K., Cartey, G.R.: Clinical Veterinary Microbiology. Section 2: Bacteriology, 8. Staphylococcus species. p. 118-126. Mosby -Year Book Europe Limited, Lynton House, London, England, 1994.
8. Arda, M.: Temel Mikrobiyoloji. Ankara, Medisan Yay., Genişletilmiş 2. Baskı, s: 294-314, 2001.
9. Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. Biyoistatistik. Ankara, Hatiboğlu Yay., 9. Baskı, 2000.
10. Aarestrup, F.M., Agerso, Y., Ahrens, P., Jorgensen, J.C.O., Madsen, M., Jensen, L.B.: Antimicrobial susceptibility and presence of resistance genes in staphylococci from poultry. Vet. Microbiol. 2000; 74: 353-364.
11. Devriese, L.A., Schleifer, K.H., Edegode, G.O.: Identification of coagulase-negative staphylococci from farm animals. J. Appl. Microbiol. 1985; 58: 45-55.
12. Jensen, M.M., Downs, W.C., Morrey, J.D., Nicoll, T.R., LeFevre, S.D., Meyers, C.M.: Staphylococcosis of turkeys. 1. Portal of entry and tissue colonization. Avian Dis. 1987; 31: 64-69.
13. Norton, R.A., Ricke, S.C., Beasley, J.N., Skeeles, J.K., Clark, F.D.: A survey of sixty turkey flocks exhibiting hepatic foci taken at time of processing. Avian Dis. 1996; 40: 446-472.
14. Cheville, N.F., Tappe, J., Ackermann, M., Jensen, A.: Acute fibrinopurulent blepharitis and conjunctivitis associated with *Staphylococcus hyicus*, *Escherichia coli*, and *Streptococcus* sp. in chickens and turkeys. Vet. Pathol. 1988; 25: 369-375.
15. Nakabayashi, D., Watanabe, T., Honnma, H., Ogino, H., Ishida, H., Tsurumaki, T., Kamino, K., Kenmotsu, K.: Exudative dermatitis in layer chickens associated with *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*. J. Jpn. Soc. Poult. Dis. 1986; 23: 12-20.
16. Tate, C.R., Mitchell, W.C. Miller, R.G.: *Staphylococcus hyicus* associated with turkey stifle joint osteomyelitis. Avian Dis. 1993; 37: 905-907.
17. Takeuchi, S., Murase, K., Kaidoh, T., Maeda, T.: A metalloprotease is common to swine, avian and bovine isolates of *Staphylococcus hyicus*. Vet. Microbiol. 2000; 71: 169-174.
18. Jonson, P., Wandstrom, T.: Staphylococcus. Pathogenesis of bacterial infections in animals, Eds. Gyles, C.L., Thoen, C.O., 2nd. Ed., 21-35, Iowa State University Press, Ames. 1993.
19. Akan, M., Kökçü, L., Öncel, T., Eken, S.: Mastitislerden izole edilen stafilokok suşlarının  $\beta$  laktamaz aktivitesi ve bazı antibiyotiklere duyarlılıkları. IV. Ulusal Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi. 26-28 Eylül 2000, Ankara-Türkiye.
20. Reece, R.L., Coloe, P.J.: The resistance to anti-microbial agents of bacteria isolated from pathological conditions of birds in Victoria, 1978 to 1983. Aust. Vet. J. 1985; 62: 379-381.