



Araştırma Makalesi | Research Article

İSTANBUL VE ÇEVRESİNDEN ELDE EDİLEN GIDALARDAN İZOLE EDİLEN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* SUŞLARININ ÇEŞİTLİ ANTİBİYOTİKLERE KARŞI DUYARLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF ISOLATED *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* STRAINS OBTAINED FROM VARIOUS FOODS IN İSTANBUL AND SURROUNDINGS

Ghassan İssa^{1*}

¹ Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Avrupa Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Kocaeli, Türkiye.



Öz

Amaç: Bu çalışmada, İstanbul ve çevresinde bulunan çeşitli market, şarküteri ve semt pazarlarından 70 adet peynir, 70 adet yufka ve 10 adet çiğ süt olmak üzere toplam 150 adet gıda örneği toplanarak *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) yönünden incelenmesi ve devamında izole edilen *S. aureus* suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Laboratuvara getirilen gıda örneklerinden, kültür yöntemleri kullanılarak *S. aureus* suşları izole edildi. *S. aureus* olarak tanımlanan suşların disk difüzyon yöntemiyle her biri için 21 farklı antibiyotik diski kullanarak duyarlılıkları belirlendi.

Bulgular: Çalışmada analiz edilen 150 gıda örneğinden 10 (% 6,66) adedi peynirden, 7 (% 4,66) adedi yufkadan ve 2 (% 1,33) adedi çiğ süttten olmak üzere 19 (%12,66) *S. aureus* suşu izole edildi. İzole edilen 19 *S. aureus* suşundan 3 (% 15,78) tanesinin birçok antibiyotiğe karşı (Metisilin, Penisilin, Oksasilin, Ampisilin, Ampisilin Sulbaktam) dirençli olduğu belirlendi.

Sonuç: Antibiyotik dirençli *S. aureus* suşları direkt temas yoluyla bulaşabileceği gibi hayvansal kökenli gıdaların tüketimi yoluyla da bulaşabilmektedir. Ülkemizde gerek tıp ve gerek veteriner hekimlik alanında antimikrobiyal direnç sorunu üzerinde entegre sürveyans sistemleri oluşturulmalı ve antimikrobiyal direnç olgusunun kontrolü için gerekli stratejiler geliştirilip uygulamaya konmalıdır.

Anahtar kelimeler: Süt, *Staphylococcus aureus*, antimikrobiyal direnç, hijyen

ABSTRACT

Objective: This study aims to examine the antibiotic susceptibility of *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) strains isolated from 70 pieces of cheese, 70 pieces of phyllo, and 10 pieces of raw milk total of 150 food samples collected from various markets, delicatessens, and local markets.

Methods: *S. aureus* strains were isolated from food samples using cultural methods in laboratory. The susceptibility of the defined strains as *S. aureus* was determined by the disc diffusion method using 21 different antibiotic discs.

Results: Of the 150 food samples analyzed in this study 19 (12.66%) *S. aureus* strains were isolated of which 10 pieces (6.66%) were from cheese, 7 pieces (4.66%) are made of phyllo, and 2 pieces (1.33%) from raw milk. It was determined that 3 (15.78%) of 19 isolated *S. aureus* strains were resistant to many antibiotics (Methicillin, Penicillin, Oxacillin, Ampicillin, Ampicillin Sulbactam).

Conclusion: Antibiotic-resistant *S. aureus* strains can be transmitted via direct contact or through the consumption of foods of animal origin. In our country, integrated surveillance systems should be established on the problem of antimicrobial resistance in both human and veterinary medicine, and the necessary strategies for the control of antimicrobial resistance should be developed and put into practice.

Keywords: Milk, *Staphylococcus aureus*, antimicrobial resistance, hygiene

*İletişim kurulacak yazar/Corresponding author: Ghassan İssa, Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Avrupa Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Kocaeli, Türkiye.

Telefon/Phone: +90 (542) 731 59 31 e-posta/e-mail: ghassan.issa@kocaelisaglik.edu.tr

Başvuru/Submitted: 25.07.2022

Kabul/Accepted: 13.09.2022

Online Yayın/Published Online: 15.10.2022



Giriş

Süt ve süt ürünleri gelişme çağında olan bebekler ve çocuklar başta olmak üzere tüm bireylerin günlük diyetlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Ancak sütte çeşitli mikrobiyal kontaminantların bulunması sağlık açısından belirli riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu mikrobiyal kontaminantlardan biri olan *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), hayvanlarda ve insanlarda önemli enfeksiyonlara sebep olmaktadır. Özellikle insanlarda hastane ve toplum kaynaklı enfeksiyonlara neden olmaktadır.¹⁻³

Antibiyotik direnci halk sağlığını tehdit eden yaygın bir sorundur. Farklı amaçlarla antibiyotik kullanımı direnç gelişimine ve bu direncin bakteriler arasında yayılmasına sebep olabilmektedir. Özellikle metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) enfeksiyonları direkt temas veya hayvansal kökenli gıdaların tüketimi yoluyla bulaşabilmekte ve halk sağlığı açısından önemli problemlere neden olabilmektedir.⁴

Bu çalışmada, İstanbul ve çevresinde bulunan çeşitli market, şarküteri ve semt pazarlarından 70 adet peynir, 70 adet yufka ve 10 adet çiğ süt olmak üzere toplanan 150 gıda örneği kültürel yöntemler kullanılarak *S. aureus* yönünden incelendi. İnceleme sonunda çeşitli antibiyotik diskleri kullanılarak izole edilen *S. aureus* suşlarının antibiyotik duyarlılıkları araştırıldı.

Yöntem

Örneklerin Toplanması

Bu çalışmada, İstanbul ve çevresinde bulunan çeşitli market, şarküteri ve semt pazarlarından farklı dönemlerde 70 adet peynir, 70 adet yufka ve 10 adet çiğ süt olmak üzere 150 adet gıda örneği toplandı. Aseptik koşullarda toplanan örnekler soğuk zincir şartlarını sağlayan özel taşıma kapları içerisinde laboratuvara getirildi.

S. aureus'un İzolasyonu ve İdentifikasyonu

Uygun muhafaza koşullarında laboratuvara ulaştırılan örneklerde *S. aureus*'un varlığını tespit etmek amacı ile Baird Parker Agar besiyerine yayma ekim yöntemi kullanılarak örneklerin ekimi gerçekleştirildi. Ekimi yapılan petri kutuları 37°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi sonunda yuvarlak, düzgün kenarlı konveks, gri/siyah renkli opak ve etrafında 2-5mm şeffaf bir zon (Lesitinaz pozitif) bulunan koloniler *S. aureus* şüpheli koloniler olarak değerlendirildi. Şüpheli koloniler seçilerek identifikasyon testleri (Gram boyama, DNase, Katalaz, Mannitol fermantasyonu, Pigment oluşumu) yapıldı.^{5,6}

S. aureus Suşları Antibiyotik Duyarlılıklarının Belirlenmesi

S. aureus olarak tanımlanan suşların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesinde Kirby-Bauer disk diffüzyon yöntemi, CLSI (2009)'nin önerileri doğrultusunda gerçekleştirildi (CLSI, 2009).⁷ İzole edilen

S. aureus suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesinde kullanılan antibiyotik diskleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Bulgular

Yapılan analizlerin sonucunda peynirden 10 (%14,28), yufkadan 7 (%10) ve süttten 2 (%20) olmak üzere 150 gıda örneğinden 19 (%12,66) *S. aureus* suşu izole edildi. Gıda örneklerinden izole edilen *S. aureus*'un dağılımı ve oranı Tablo 2'de gösterilmektedir. İzole edilen 19 *S. aureus* suşundan 3 (%15,78) tanesinin çeşitli antibiyotiklere karşı (Metisilin, Penisilin, Oksasilin, Ampisilin, Sulbaktam) dirençli olduğu belirlendi. İzole edilen *S. aureus* suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi için yapılan disk diffüzyon yöntemine ait sonuçlar Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tartışma

Stafilokoklar, hayvanlarda ve insanlarda önemli enfeksiyonlara neden olmaktadır. Bunlar içerisinde yer alan *S. aureus*, bütün dünyada süt ineklerinde görülen mastitisin en önemli nedenlerindedir. İnsanlarda ise hastane ve toplum kaynaklı enfeksiyonlara neden olurlar. Ayrıca, son yıllarda MRSA izolatlarının sıklığında meydana gelen artışlar, stafilokok enfeksiyonlarının ve antibiyotiklere karşı mikroorganizmalardaki direnç gelişiminin kontrolü için etkili stratejiler geliştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle, *S. aureus* epidemiyolojisinin, patogenezinin ve popülasyon genetiğinin iyi bilinmesi gerekmektedir.⁸

Sürdürülebilir sağlıklı bir yaşam için, günlük beslenme ve diyet uygulamalarında sıklıkla süt ve süt ürünleri tercih edilmektedir. Ancak sütte diğer kontaminantların yanı sıra özellikle mikrobiyal kontaminantların bulunması sağlık açısından belirli riskleri de beraberinde getirmektedir. Çeşitli önemli patojen etkenlerin süt ve süt ürünlerinde bulunması istenmemektedir. Bu patojen etkenlerden birisi de *S. aureus*'dur. Gıdalarda *S. aureus* varlığı toplum sağlığı açısından oldukça önem arz etmektedir.^{1,2}

S. aureus yaygınlığının farklı ortamlarda ve farklı gıda maddelerinde belli bir yaygınlıkta bulunabildiği görülmektedir. *S. aureus* sıklıkla insanlardan gıda maddelerine bulaşabilen bir mikroorganizmadır. Gülbandılar yaptığı bir çalışmada, gıda işleyicilerinden (aşçı, fırıncı, pastacı vb.) ve halkla direkt temas eden esnaf gruplarından (berber, kuaför gibi) toplam 3,048 kişinin burun mukozasından örnek alıp incelemiş ve 217 (%7,12) *S. aureus* izole etmiştir.⁹ Çeşitli hayvansal kaynaklı gıda maddeleri de önemli oranlarda *S. aureus* içerebilmektedir. İssa ve Aydın tarafından yapılan bir çalışmada, 700 gıda örneğinden 67 (%9,57) *S. aureus* izole etmişlerdir.³ İssa ve Aksu yaptıkları bir çalışmada, 406 çiğ süt örneğinden 119 (%29,31) *S. aureus* izole etmişlerdir.¹⁰

Tablo 1. İzole edilen *S. aureus* suşlarının duyarlılıklarının belirlenmesinde kullanılan antibiyotik diskeri ve antibiyotiklere duyarlılık sonuçları

AbD	P2	P9	P38	P39	P40	P49	P50	P59	P62	P64	Y1	Y3	Y5	Y9	Y37	Y48	Y51	S1	S5
1	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
2	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
3	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
4	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
5	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
6	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
7	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
8	Du	Du	Di	Di	Du	Du	Du	Di	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
9	Du	Du	Di	Di	Du	Du	Du	Di	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
10	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
11	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
12	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
13	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
14	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
15	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
16	Du	Du	Di	Di	Du	Du	Du	Di	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
17	Du	Du	Di	Di	Du	Du	Du	Di	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
18	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
19	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
20	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du
21	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du	Du

AbD: Kullanılan Antibiyotik Disk, **P:** Peynir, **Y:** Yufka, **S:** Çiğ Süt, **1-** Amikasin 30 µg, **2-** Cephalotin 30 µg, **3-** Clindamycin 2 µg, **4-** Enrofloxacin (Baytril) 5 µg, **5-**Gentamisin 10 µg, **6-** Lincomycin 2 µg, **7-** Neomycin 10 µg, **8-** Oksasilin 1 µg, **9-** Penisilin G 10 ünite, **10-** Streptomisin 10 µg, **11-** SXT 25 µg, **12-** Tetracycline 30 µg, **13-** Vancomycin 30 µg, **14-** amoxicillin 25 µg, **15-** Amoxicillin/Clavulanic Acid 30 µg, **16-** Ampisilin 10 µg, **17-** Ampisilin Sulbaktam 20 µg, **18-** Azithromycin 15 µg, **19-** Cefaclor 30 µg, **20-** Cefepime 30 µg, **21-** Cefixime 5 µg. **Du:** Duyarlı, **Di:** Dirençli.

Lee tarafından yapılan bir araştırmada, sığır, domuz ve tavuklardan toplanan 1,913 örnek, *S. aureus* yönünden incelenmiş ve 421 (%22) örnekten *S. aureus* suşunun izole edildiği bildirilmiştir.¹¹ Kwon ve ark. mezbaha ve marketlerden (sığır, tavuk ve domuz) topladıkları 930 gıda maddesinden 292 (%31,40) *S. aureus* suşu izole etmişlerdir.¹² Stastkova ve ark. yaptıkları çalışmada, 153 keçi sütü örneğinin 34'ünden (%22,22) *S. aureus* suşunu izole etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise 150 gıda örneğinden 19 (%12,66) *S. aureus* suşu izole edilmiştir.¹³ Antibiyotik kullanımı ve kullanılan antibiyotiklere direnç konusunda pek çok araştırma mevcuttur. Antibiyotik tüketim oranı yüksek olan ülkelerde antibiyotik direnci de yüksektir.¹⁴ Daha önceki araştırmalar incelendiğinde Gülbandır tarafından yapılan bir çalışmada, izole edilen 217 *S. aureus* suşundan sadece 12 (%5,30) tanesinin MRSA suşu olduğu bildirilmektedir.⁹ İssa ve Aydın tarafından izole edilen 67 *S. aureus* suşundan sadece 1 (%1,49) tanesinin MRSA suşu olduğunu bildirilmiştir.³ Uçan ve Aslan tarafından yapılan bir çalışmada ise, izole edilen 75 *S. aureus* izolatından sadece 1 (%1,33) tanesinde metisilin direnci saptanmıştır.¹⁵ İssa ve Aksu yaptıkları bir çalışmada, 119 *S. aureus* suşundan sadece bir (%0,84) tanesinin metisilin dirençli olduğunu bildirmişlerdir.¹⁰ Normanno ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, hayvansal gıdalardan izole edilen 160 *S.*

aureus izolatının %3,70'ini metisiline dirençli olduğu tespit edilmiştir.⁴

Tablo 2. Gıda örneklerinden izole edilen *S. aureus*'un ve antibiyotik dirençli olduğu tespit edilen *S. aureus*'un dağılımı ve oranı.

Gıda Numunesi	Tespit edilen <i>S. aureus</i> Sayısı / (%)	Tespit Edilen Dirençli <i>S. aureus</i> Sayısı / (%)	Antibiyotik
Peynir	10 (6,66)	3 (4,28)	
Yufka	7 (4,66)	-	
Çiğ Süt	2 (1,33)	-	
TOPLAM	19 (12,66)	3 (15,78)	

Bizim çalışmamızda ise izole edilen 19 *S. aureus* suşundan 3 (%15,78) tanesinin çoklu antibiyotik (Metisilin, Penisilin, Oksasilin, Ampisilin, Ampisilin Sulbaktam) dirençli olduğu belirlendi. Araştırmamızdan elde edilen bu sonuç gerek dünya gerekse ülkemizde yapılan birçok çalışmanın sonuçları ile benzerlikler içermekle birlikte farklılıklar da içermektedir. Ancak örneklerin toplandığı coğrafi bölge, hayvanın sağlık durumu (subklinik mastitis, mastitis), uygulanan testler ve analiz yöntemleri gibi nedenlere göre farklılıkların olması kaçınılmazdır. Son yıllarda ciddi boyutlara ulaşan antimikrobiyal dirençlilik sorunu, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hastane ve toplum kökenli bakteriyel enfeksiyonlar sonucu ölüm oranlarının artması, tedavi sürelerinin uzaması, hastanede kalış süresinin uzaması sonucu iş

gücü kaybı ve yeni geliştirilmiş pahalı antibiyotiklerin kullanıma zorunluluğu gibi olumsuz etkilere yol açmaktadır. Veteriner hekimlik alanında ise çoğul dirençli patojen bakterilerin sebep olduğu enfeksiyonlar, gerek süt ve besi sığırcılığı ve gerekse tavukçulukta önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Ayrıca bakterilerde gelişen antibiyotik direnci, daha toksik, daha geniş spektrumlu ya da daha pahalı olan antibiyotiklerin kullanımına yol açmaktadır.¹⁶

Ülkemizde gerek tıp ve gerek veteriner hekimlik alanında antimikrobiyal direnç sorunu üzerine, entegre sürveyans sistemleri oluşturulmalı, direnç özelliklerinin moleküler epidemiyolojisinin yeterli düzeyde açıklanabilmesi için daha çok sayıda çalışmalar yapılmalı ve direnç olgusunun kontrolü için gerekli stratejiler insan ve veteriner hekimlik alanında geliştirilip uygulamaya konulmalıdır. Bu araştırmalar dikkate alınarak insan enfeksiyonlarında, veteriner hekimlikte ve hayvancılıkta antimikrobiyallerin kullanımı konusunda doğru politikalar oluşturulabilir.

Etik Standartlara Uygunluk

Çalışma için etik kurul kararına gerek yoktur.

Çıkar Çatışması

Yazarın başka bir yazarla çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkısı

Gİ; Örnek toplanması, deneylerin gerçekleştirilmesi, makale yazımı.

Finansal Destek

Bu çalışmada herhangi bir fon veya destekten yararlanılmamıştır.

Kaynaklar

1. Akbay C, Tiryaki GY. Tüketicilerin ambalajlı ve açık süt tüketim alışkanlıklarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*. 2007;10(1):89-96.
2. Valsangiacomo C, Dolina M, Peduzzi R, et al. Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* isolates from hospitalized patients and dairy food (fresh cheese); a survey over a decade in southern Switzerland. *Clinical Microbiology and Infection*. 2000;6 (7):394-394. doi:10.1046/j.1469-0691.2000.00080.x
3. İssa G, Aydın A. Detection of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* strains and typing of *Staphylococcal* cassette chromosome mec from various foods originated different region from Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 2021;27(3):323-329. doi:10.9775/kvfd.2021.25370
4. Normanno G, Corrente M, La Salandra G, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in foods of animal origin product in Italy. *International Journal of Food Microbiology*. 2007;117(2):219-222. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2007.04.006
5. Kayser H, Bienz A, Eckert J, et al. Hücre duvarı, tıbbi mikrobiyoloji, immunoloji, bakteriyoloji, mikoloji, viroloji, parazitoloji. İstanbul, Türkiye: *Nobel Tıp Kitapevleri*; 1997.
6. Bilgehan H. Klinik mikrobiyoloji, özel bakteriyoloji ve bakteri enfeksiyonları. 10. Baskı. İzmir, Türkiye: Barış Yayınları *Fakülteler Kitapevi*; 2000.
7. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; nineteenth informational supplement. CLSI document M100-S19. USA; 29(3):2009. chrome-extension://efaidnbmnnnibpccjpcglclefindmkaj/https://clsi.org/media/2663/m100ed29_sample.pdf
8. Guidry A, Fattom A, Patel A, et al. Prevalence of capsular serotypes among *Staphylococcus aureus* isolated from cows with mastitis in the United States. *Veterinary Microbiology*. 1997;59:53-58. doi:10.1016/S0378-1135(97)00172-7
9. Gulbandilar A. Investigation of *Staphylococcus aureus* carriage and antibiotic sensitivity in nose mucous membrane in Kutahya Province. *DPÜ Fen Bilimleri Dergisi*. 2009;18:1-6.
10. İssa G, Aksu H. Detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in milk by PCR-based phenotyping and genotyping. *Acta Vet Eurasia*.2020;46(3):120-124.
11. Lee JH. Methicillin (Oxacillin)-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from major food animals and their potential transmission to humans. *Applied and Environmental Microbiology*. 2003;69(11):6489-6494. doi:10.1128/AEM.69.11.6489-6494.2003
12. Kwon NH, Park KT, Jung WK, Youn HY, Lee Y, Kim SH et al. Characteristics of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* isolated from chicken meat and hospitalized dogs in Korea and their epidemiological relatedness. *Veterinary Microbiology*. 2006;117(2-4):304-312. doi:10.1016/j.vetmic.2006.05.006
13. Stastkova Z, Karpiskova S, Karpiskova R. Occurrence of methicillin-resistant strains of *Staphylococcus aureus* at a goat breeding farm. *Veterinari Medicina*. 2009;54(9):419-426. doi:10.17221/88/2009-VETMED
14. Vintov J, Aarestrup FM, Zinn CE, et al. Association between phage types and antimicrobial resistance among bovine *Staphylococcus aureus* from 10 countries. *Veterinary Microbiology*. 2003;95(1-2):133-147. doi:10.1016/S0378-1135(03)00156-1
15. Uçan US, Aslan E. İnek mastitislerinden izole edilen koagülaz pozitif stafilokok suşlarının penisilin direnci ve bazı antibiyotiklere duyarlılıkları. *Veteriner Bilimleri Dergisi*. 2002;18:19-22.
16. Gür D. Bakterilerde antibiyotiklere karşı direnç. enfeksiyon hastalıkları ve mikrobiyoloji sistemlere göre hastalıklar. İstanbul, Türkiye: *Nobel Tıp Kitapevleri*; 2002.