

## Çiğ süt ve peynir örneklerinden *Staphylococcus aureus* ve koagülaz negatif stafilocokların identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılığı

### Identification and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and coagulase negative staphylococci isolated from raw milk and cheese samples

Nihal YÜCEL<sup>1</sup>, Yeliz ANIL<sup>2</sup>

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada Ankara İlinde çeşitli firma ve mandıralardan temin edilen çiğ süt ve peynir örneklerinde koagülaz pozitif stafilocok (KPS), koagülaz negatif stafilocok (KNS)'lerin bulunma sıklığı ve bu suşların antimikrobiyal dirençliliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** İncelenen 190 çiğ süt ve 90 peynir örneğinden izole edilen KPS ve KNS'lerin standart biokimyasal yöntemler kullanılarak cins ve tür düzeyinde identifikasyonları yapılmıştır. İzolatların antimikrobiyal direnç özellikleri disk difüzyon metodu ile Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü (CLSI) rehberine göre değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** İncelenen çiğ süt ve peynir örneklerinden 236'sı KPS, 94'ü KNS olmak üzere toplam 330 stafilocok izolatı elde edilmiştir. KPS türleri içinde çiğ süt ve peynir örneklerinde sırasıyla en fazla *Staphylococcus intermedius* (% 40,0 - % 44,3) ve *Staphylococcus aureus* (% 35,0 - % 20,2); KNS türleri içinde de en fazla *Staphylococcus saprophyticus* (% 26,4 - % 43,0) ve *Staphylococcus caseolyticus* (% 9,2 - % 14,3) tespit edilmiştir. Çiğ süttten izole edilen KPS izolatları en fazla ampisilin % 62,4 ve penisiline % 47,0, KNS izolatları da metisilin ve penisiline %39,0 dirençli bulunmuştur. Bununla beraber; peynirden izole edilen KNS izolatları ampisiline % 42,8; metisilin, penisilin ve eritromisine ise % 28,5 dirençli bulunmuştur.

#### ABSTRACT

**Objective:** In this study, it was aimed to evaluate raw milk and cheese samples obtained from various markets and dairies in Ankara, Turkey for the presence of coagulase positive staphylococci (CPS) and coagulase negative staphylococci (CNS) and to determine of antimicrobial resistance in these strains.

**Method:** CPS and CNS, isolated from 190 raw milk and 90 cheese samples, were analyzed by conventional biochemical tests to identify for genus and species of these strains. Antimicrobial susceptibility features of these isolates were evaluated by disc diffusion method according to the guidelines of Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

**Results:** Total of 330 isolates of *Staphylococcus* spp. which consist of 236 CPS and 94 CNS were found from raw milk and cheese samples. The predominant species of the CPS in raw milk and cheese samples were *Staphylococcus intermedius* (40.0 - 44.3 %) and *Staphylococcus aureus* (35.0 - 20.2 %); while the CNS were identified as *Staphylococcus saprophyticus* (26.4 - 43.0 %) and *Staphylococcus caseolyticus* (9.2 - 14.3 %). CPS strains isolated from raw milk more resistant to ampicillin (62.4 %) and penicillin (47.0 %); while CNS strains were more resistant to methicillin (39.0 %) and penicillin (39.0 %). Besides this, CNS strains isolated from cheese samples were resistant to ampicillin (42.8 %), methicillin (28.5 %) penicillin (28.5 %) and erythromycine (28.5 %).

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, ANKARA

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi, Sağlık Kültür Spor Dairesi Başkanlığı, ANKARA

İletişim / Corresponding Author : Nihal YÜCEL

Gazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, ANKARA

Tel : +90 312 202 11 89

E-posta / E-mail : nyucel@gazi.edu.tr

Geliş Tarihi / Received : 19.01.2011

Kabul Tarihi / Accepted : 28.02.2011

**Sonuç:** Değerlendirilen gıda örneklerinden izole edilen stafilocok türlerinin bu gıdaların hazırlanması sırasındaki zayıf sanitasyon ve çapraz kontaminasyonun göstergesi olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca KNS izolatlarının KPS izolatlarına göre uygulanan antibiyotiklere daha yüksek oranda dirençli olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Stafilocok, çiğ süt, peynir, antibiyotik direnci

**Conclusion:** These results suggests the contamination of raw milk and cheese samples by *Staphylococci* spp. indicates poor personel hygiene and cross contamination during the production process. In addition, the strains of CNS were much more resistant than the strains of CPS to antibiotics.

**Keywords:** *Staphylococcus* spp., raw milk, cheese, antimicrobial resistant

## GİRİŞ

Micrococcaceae familyasından olan *Staphylococcus* türleri Gram pozitif, fakültatif anaerob, spor oluşturmeyen, hareketsiz, katalaz pozitif olan bakterilerdir. *Staphylococcus aureus*'un da dahil olduğu pek çok stafilocok türü, insanların üst solunum yolları ve derilerinde doğal olarak bulunurlar. Stafilocoklar hem hastane enfeksiyonlarında hem de gıda sektöründe epidemi yapabilme özellikleri bulunduğundan halk sağlığı açısından önemli mikroorganizmalardır. Uygun olmayan şartlarda üretilen süt ve süt ürünleri gıda zehirlenmeleri ve enfeksiyonlara neden olan riskli gıda grupları arasında yer almaktadır. Bu zehirlenmeler ortama salınan protein yapısında, yüksek toksisiteli, bağırsak bölgesi ve sinir sistemi üzerine etkili olan enterotoksinler ile meydana gelmektedir (1). Günümüzde bu zehirlenmelerin esas nedeni olarak *Staphylococcus aureus* sorumlu tutulurken, *Staphylococcus hyicus* ve *Staphylococcus intermedius* gibi diğer koagülaz pozitif stafilocokların (KPS) enterotoksin ürettiği; ayrıca *Staphylococcus epidermidis* ve *Staphylococcus xylosum* gibi koagülaz negatif olan stafilocokların (KNS) da az da olsa enterotoksin ürettiği belirlenmiştir. *S. aureus* çiğ sütte bulunan en önemli mikroorganizmalardan birisi olup, insan ve hayvanlar üzerindeki patojenitesi ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır (2- 4). KNS uzun süredir kommensal ve kontaminant bakteriler olarak değerlendirilmesine karşın, insanlarda patojenik etkilerinin olduğu ve çeşitli enfeksiyonlara sebep oldukları bilinmektedir

(5). Tüm bu nedenlerden dolayı gerek enfeksiyona yol açmadaki patojenitesi ve gerekse gıdalarda meydana getirdiği zehirlenmeler nedeniyle stafilocoklar üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır ve yapılmaya da devam edilmektedir.

Hayvanlarda tedavi veya koruyucu amaçlı olarak kullanılan antibiyotikler patojen ve normal flora bakterilerinde antimikrobiyal direncin oluşumunu artırırlar. Direnç genlerini taşıyan patojen veya flora üyesi bakteriler gıdalar yoluyla insan florasına kolonize olarak oluşan bu direncin insana geçmesine aracılık ederler (6). Penisilin tedavisi amacıyla kullanılmaya başlandığı ilk yıllarda stafilocok kökenlerinin tümü bu antibiyotiğe duyarlı iken daha sonraları  $\beta$ -laktamaz üretimi sonucu büyük oranda direnç geliştirmişlerdir. Metisiline dirençli stafilocoklar klinik yönden penisilin, sefalosporin gibi diğer tüm  $\beta$ -laktam halkası içeren antibiyotiklere dirençli olması nedeniyle önemlidir (7).

Ülkemizde süt ve süt ürünlerinin üretimi oldukça yüksek olup bu ürünlerin çoğu küçük işletmelerde, mandıralarda kontrolsüz olarak üretilmektedir. Peynirin mikroflorasının yapımı sırasında kullanılan süt ve starterin peynirin olgunlaşma süresine bağlı olarak değiştiği de bilinmektedir. Özellikle çiğ süttten elde edilen peynirler halk sağlığı açısından büyük riskler oluşturmaktadırlar. Bu üretim koşullarından dolayı süt ve süt ürünleri kaynaklı enfeksiyon ve gıda zehirlenmelerinin riski artmaktadır (1-5). Bu nedenle

araştırmamızda Ankara ve çevresinde tüketime sunulan çiğ süt ve peynir örneklerinden stafilocok türlerinin dağılımı ile çeşitli antibiyotiklere direnç profillerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Örneklerin Toplanması ve Analize Hazırlanması

Araştırmamızda Ankara ilinde tüketime sunulan (148 işletme sütü, 42 sokak sütü) 190 çiğ süt örneği ile farklı firmaların ürettiği beyaz peynir (61 adet), kaşar peyniri (13 adet), tulum peyniri (11 adet) ve lor peyniri (5 adet)'nden oluşan toplam 90 adet peynir örneğinden stafilocokların izolasyon ve identifikasyonu yapılmıştır. Çiğ süt örnekleri Türk Standartları Enstitüsü TSE-1018 esaslarına göre 200 ml'lik şişelerde alınmış en kısa sürede laboratuvara getirilerek analize alınmıştır. Çiğ süt örneklerinden 25 ml alınarak 225 ml steril "pepton water (PW)" (Oxoid CM0509) ile 10-3 kadar dilüsyon serisi hazırlanarak mikrobiyolojik ekimleri yapılmıştır. Peynir örneklerinin ise Türk Standartları Enstitüsü TSE-591'de belirtilen esaslara göre 25 gramı alınmış, içerisinde 225 ml steril sodyum sitrat bulunan homojenizatörde (Stomacher 400) ezilerek homojenize edildikten sonra 10-3 kadar dilüsyon yapılarak mikrobiyolojik ekimleri yapılmıştır.

### Stafilocokların İzolasyonu ve İdentifikasyonu

Braid-Parker Agar Besiyeri (Oxoid CM 0275, Oxoid, Basingstoke, U.K.) steril edildikten sonra 50°C'ye soğutulup, içerisine %5 egg yolk tellurite emulsiyon (Oxoid SR 0054) ilave edilmiş petri kutularına döküldükten sonra yüzeye, Dragalsky özesi ile hazırlanan dilüsyon örneklerinden sürme ekim yapılmıştır. Plaklar 37°C'de 24-48 saat inkübe edildikten sonra gri ve siyah renkli karakteristik koloniler stafilocok şüpheli koloniler olarak değerlendirilmiştir. Gram pozitif, katalaz pozitif, oksidaz negatif, oksidasyon fermentasyon (O/F glukoz) pozitif olan koloniler stafilocok cinsi olarak tanımlandı. Stafilocok suşlarına tüp koagülaz test yapıldıktan sonra suşlar koagülaz pozitif

(KPS) ve koagülaz negatif (KNS) stafilocok olarak gruplandırılmıştır. Koagülaz pozitif olan *S. aureus*, *S. intermedius* ve *S. hyicus* türlerinin ayırımı için de asetoin testi (Voges-Proskauer test) ile manitolün anaerobik kullanım testleri yapılmıştır (8, 9).

### Stafilocokların Antibiyotik Direnç Profillerinin Belirlenmesi

İzole ve identifiye edilen stafilocok suşlarının antibiyotik direnç profillerinin penisilin (10 µg), ampisilin (10 µg), tetrasiklin (30µg), oksasilin (1 µg), gentamisin (10 µg), eritromisin (15 µg), siprofloksasin (5 µg) ve trimethoprin-sulfametaksazol (1.25/23.75 µg) (Bioanalyse) disklerinden yararlanılmış ve Kirby Bauer disk diffüzyon yöntemi kullanılmıştır (10). Test yapıldıktan sonra 37 °C, 18 saat inkübe edilen suşların inhibisyon zon çapları ölçülerek sonuçlar Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü (Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2005) kriterlerine göre yorumlanmıştır (11). Test yapılırken *S. aureus* ATTC 25923 standart suşu kullanılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmamızda materyal olarak kullanılan çiğ süt ve peynir örneklerinden izole edilen toplam 330 stafilocok izolatının 244'ü çiğ süttten, 86'sı da peynirden izole edilmiştir. Çiğ süt orijinli izolatların 157'si KPS, 87'si KNS olmak üzere tanımlanmıştır. Tanımlanan bu izolatların türlere göre dağılımları Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Çiğ sütte ve peynirde sırasıyla; KPS türlerinden en çok *S. intermedius* (% 40,0 - 44,3) ve KNS türlerinden *Staphylococcus saprophyticus* (% 26,4 - 43,0) saptanmıştır.

Tablo 3'de izole edilen KPS ve KNS izolatlarının antibiyotik direnç oranları gösterilmiştir. Çiğ süt örneklerinden izole edilen KPS ve KNS'lerde sırasıyla penisiline % 47,1-39,0, ampisiline % 62,4-21,8, metisiline % 22,2-39,0, tetrasikline % 12,7-6,8, gentamisine % 21,6-6,8, eritromisine % 13,3-12,6, siprofloksasine % 2,0-2,2 ve trimethoprim-sulfometoksazole % 3,1-1,1 direnç tesbit edilmiştir.

Peynir örneklerinden de izole edilen KPS ve KNS'ler sırasıyla penisiline % 14,0 - 28,5, ampisiline % 3,7 - 42,8, metisiline % 11,3 - 28,5, tetrasikline % 11,3 - 14,2, gentamisine % 5,0 - 14,2, eritromisine % 3,7 - 28,5, siprofloksasine % 1,2 - 14,2, trimethoprim-sulfometoksazole % 1,2-14,2 dirençli olduğu bulunmuştur.

**Tablo 1.** Çiğ süt ve peynir örneklerinden izole edilen KPS türlerinin dağılımı

| KPS türleri           | Çiğ süt    |                | Peynir    |                |
|-----------------------|------------|----------------|-----------|----------------|
|                       | n          | (%)*           | n         | (%)*           |
| <i>S. intermedius</i> | 63         | (40,0)         | 35        | (44,3)         |
| <i>S. aureus</i>      | 55         | (35,0)         | 16        | (20,2)         |
| <i>S. schleiferi</i>  | 14         | (9,0)          | 1         | (1,6)          |
| <i>S. lugdunensis</i> | 10         | (6,4)          | 3         | (3,8)          |
| <i>S. delphini</i>    | 10         | (6,4)          | 7         | (9,0)          |
| <i>S. hyicus</i>      | 5          | (3,2)          | 17        | (21,5)         |
| <b>TOPLAM</b>         | <b>157</b> | <b>(100,0)</b> | <b>79</b> | <b>(100,0)</b> |

n: izolat sayısı

\*: yüzde değerleri toplam izolat sayısına göre alınmıştır

**Tablo 2.** Çiğ süt ve peynir örneklerinden izole edilen KNS türlerinin dağılımı

| KPS türleri               | Çiğ süt   |                | Peynir   |                |
|---------------------------|-----------|----------------|----------|----------------|
|                           | n         | (%)*           | n        | (%)*           |
| <i>S. saprophyticus</i>   | 23        | (26,4)         | 3        | (42,8)         |
| <i>S. caseolyticus</i>    | 8         | (9,2)          | 1        | (14,3)         |
| <i>S. epidermidis</i>     | 7         | (8,0)          | -        |                |
| <i>S. auricularis</i>     | 7         | (8,0)          | 1        | (14,3)         |
| <i>S. hominis</i>         | 7         | (8,0)          | -        |                |
| <i>S. saccharolyticus</i> | 6         | (6,9)          | -        |                |
| <i>S. cohnii</i>          | 6         | (6,9)          | -        |                |
| <i>S. lentus</i>          | 6         | (6,9)          | -        |                |
| <i>S. simulans</i>        | 5         | (5,8)          | -        |                |
| <i>S. xylois</i>          | 4         | (4,6)          | -        |                |
| <i>S. haemolyticus</i>    | 2         | (2,3)          | -        |                |
| <i>S. sciuri</i>          | 2         | (2,3)          | -        |                |
| <i>S. gallinarum</i>      | 2         | (2,3)          | -        |                |
| <i>S. chromogenes</i>     | 1         | (1,2)          | 1        | (14,3)         |
| <i>S. warneri</i>         | 1         | (1,2)          | 1        | (14,3)         |
| <b>TOPLAM</b>             | <b>87</b> | <b>(100,0)</b> | <b>7</b> | <b>(100,0)</b> |

n: izolat sayısı

\*: yüzde değerleri toplam izolat sayısına göre alınmıştır

**Tablo 3.** Çiğ süt ve peynir örneklerinden izole edilen KPS ve KNS izolatlarının çeşitli antibiyotiklere direnç oranları

| KPS türleri                  | Çiğ süt                            |                                    | Peynir                            |                                  |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                              | KPS dirençli izolat/n (n: 157) (%) | KNS dirençli izolat/ n (n: 87) (%) | KPS dirençli izolat/n (n: 79) (%) | KNS dirençli izolat/n (n: 7) (%) |
| Metisilin                    | 35 (22.2)                          | 34 (39.0)                          | 9 (11.3)                          | 2 (28.5)                         |
| Tetrasiklin                  | 20 (12.7)                          | 6 (6.8)                            | 9 (11.3)                          | 1 (14.2)                         |
| Ampisilin                    | 98 (62.4)                          | 19 (21.8)                          | 3 (3.7)                           | 3 (42.8)                         |
| Penisilin                    | 74 (47.1)                          | 34 (39.0)                          | 11 (13.9)                         | 2 (28.5)                         |
| Gentamisin                   | 34 (21.6)                          | 6 (6.8)                            | 4 (5.0)                           | 1 (14.2)                         |
| Eritromisin                  | 21 (13.3)                          | 11 (12.6)                          | 3 (3.7)                           | 2 (28.5)                         |
| Siprofloksasin               | 3 (2.0)                            | 2 (2.2)                            | 1 (1.2)                           | 1 (14.2)                         |
| Trimethoprim-sulfometoksazol | 5 (3.1)                            | 1 (1.1)                            | 1 (1.2)                           | 1(14.2)                          |

n: toplam KPS/KNS izolat sayısı

## TARTIŞMA

Çiğ süte çevreden genellikle hava, toz, toprak, su ve gübre kaynaklı mikroorganizmalar bulaşabilir. Bulaşan bu mikroorganizmalar mikrobiyal gelişmeyi önleyen muhafaza yöntemleri uygulanmadığı takdirde çiğ sütte hızla gelişerek bozulmaya neden olurlar.

Normannoa ve ark. İtalya'da yaptıkları bir çalışmada 437 çiğ süt örneğinin 168 (%31)'inin, 102 ısı işlemi görmüş süt örneğinin ikisinin *S. aureus* içerdiğini tesbit etmişlerdir (12). İtalya'nın Bologna bölgesinde satılan süt ürünlerinde *S. aureus*'un varlığınının araştırıldığı bir diğer çalışmada mozzarella tipi peynirlerde % 25, yumuşak peynirlerde ise % 18.9 oranında pozitiflik bulduklarını bildirmişlerdir (13). Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada da Güven ve ark., Eskişehir ve Kütahya bölgesinde *S. aureus*'u çiğ süt'ten % 33.3, peynir'den % 27.9 oranında izole etmişlerdir (4). Araştırmamızda Ankara bölgesinden toplanan çiğ süt ve peynir örneklerinde *S. aureus* sırasıyla % 35 ve % 20,2 bulunmuştur. Çalışmamızdaki hem çiğ süt hem de peynir örneklerinden izole edilen *S. aureus*'un bulunma sıklığı diğer araştırmacıların sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

KNS'lerin eskiden derinin normal florasında bulunan zararsız etkenler olduğu düşünülürdü ancak günümüzde mastitis etkeni önemli fırsatçı patojenler oldukları bilinmektedir (14). Bu araştırmada incelediğimiz çiğ süt ve peynir örneklerinden KNS olarak en fazla *S. saprophyticus*, *S. caseolyticus*, *S. auricularis*, *S. hominis* türleri izole edilmiştir (Tablo 2). Sawant ve ark. inceledikleri çiğ süt örneklerinden izole ettikleri 168 KNS izolatının % 36 *S. chromogenes*, % 22 *S. epidermidis*, % 22 *S. hyicus*, % 10 *S. simulans*, % 4 *S. warneri*, % 2 *S. hominis* ve % 1'de *S. intermedius*, *S. sciuri*, *S. xylosus* olarak tanımlamışlardır (5). Tablo 2'de görüldüğü gibi bu çalışmada çiğ süttten izole edilen KNS türleri % 8 *S. epidermidis*, % 6,9 *S. lentis*, % 6,9 *S. cohnii* subsp. *cohnii*, % 2,3 *S. haemolyticus*, % 2,3 *S. sciuri* ve % 1,2 *S. chromogenes* olarak bulunmuştur.

Kırkan ve ark., Aydın bölgesinde yaptıkları araştırmada toplam 300 adet mastitisli süt örneğini incelemişler, 85 (% 28) *S. aureus*, 60 (% 20) KNS izole etmişlerdir. KNS'ların tür düzeyindeki dağılımları % 33,3 *S. hyicus*, % 26,6 *S. chromogenes*, % 15,0 *S. epidermidis*, % 8,3 *S. haemolyticus*, % 6,6 *S. sciuri*, % 5,0 *S. lentis*, % 5,0 *S. cohnii* subsp. *cohnii* olarak tanımlamışlardır (15).

Ünal ve Yıldırım; Kırıkkale ve çevresinde bulunan çeşitli süt işletmelerindeki ineklerin süt, meme başı derisi ve burun mukoza örneklerinden izole edilen stafilocokların antibiyotik direncini araştırmışlar; hem orta hem de küçük ölçekli süt işletmelerindeki süt örneklerinden izole ettikleri stafilocoklarda *S. aureus*'u % 48,0 olarak tanımlarken; KNS izolasyon oranını da % 52,0 olarak belirlemişlerdir (16).

Stafilocoklar, antibiyotiklere karşı gittikçe artan dirençleri nedeniyle gerek hastanelerde ve gerekse toplum kökenli enfeksiyonlarda büyük bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütüne bağlı bilimsel kuruluşlar ve organizasyonlar, bakterilerde antibiyotiklere karşı gelişen direnci,

halk sağlığını tehdit eden önemli tehlikelerden biri olarak görmektedirler. Özellikle gıda kaynaklı antibiyotiklere dirençli izolatlar gıdaların hazırlanmasında zayıf sanitasyonun göstergesi olabileceği gibi tüketici açısından da sağlık riski taşımaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde yaygın ve kontrolsüz antimikrobiyal kullanılması bu direncin oluşmasında ana etkenlerden biridir (17). Stafilocoklarda beta-laktam antibiyotiklerine direnç mekanizması mecA geninin taşınması ile ilgilidir. Kromozomunda mecA genini taşıyan suşlar tüm beta-laktam yapısındaki antibiyotiklere intrensek direnç gösterirler. Çalışmamızda çiğ süt örneklerinden elde edilen KPS izolatları antibiyotik duyarlılık test sonuçlarına göre penisiline ve ampisiline % 47,1 ve % 62,4 dirençli bulunurken; aynı antibiyotiklere peynir izolatlarının % 13,9 ve % 3,7 dirençli olduğu belirlenmiştir.

Ünal ve Yıldırım'ın yaptıkları araştırmada çeşitli işletmelerden temin ettikleri süt örneklerinden izole ettikleri stafilocoklarda en fazla penisiline karşı (küçük ölçekli işletmelerde % 46,0, orta ölçekli işletmelerde ise % 53,3) direnç olduğunu tesbit etmişlerdir (16). Pereira ve ark. çeşitli gıda örneklerinden izole ettikleri *S. aureus*'un ampisiline % 70,0, penisiline % 73,0 ve metisiline % 38,0 oranında dirençli olduğunu saptamışlardır (3). Bizim araştırmamızda ise KPS izolatlarında metisilin direnci çiğ süt izolatlarında % 22,2 peynir izolatlarında ise % 11,3 oranında bulunmuştur. Kırkan ve ark., mastitisli sütlerden izole ettikleri *S. aureus* suşlarını penisiline (% 95,0), oksasiline (% 60,0); KNS suşlarının penisiline (% 90,0), oksasiline (% 73,0) dirençli olduklarını bildirmişlerdir (15). Güven ve ark., et ve süt örneklerinden izole ettikleri *S. aureus* izolatlarında penicilin G'ye % 92,7 gibi yüksek oranda direnç belirlemişlerdir (4).

Sonuç olarak çalışmada farklı antibiyotik grupları arasında en yüksek direncin hem KPS (%62.4) hem

KNS'de ampisiline (%42.8) karşı olduğu belirlenmiştir. Gerek klinik kaynaklı gerekse gıda kaynaklı izolatlarda direnç sorununun önlenmesi için

kontrollü antibiyotik kullanımı yanısıra bakterilerdeki antibiyotik direnç oranlarının da düzenli olarak takip edilmesi önerilir.

## KAYNAKLAR

1. Bergdoll MS. *Staphylococcus aureus*. In, Doyle MP (Ed): Foodborne bacterial pathogens. Pp. 463-523, Marcel Dekker, Inc., New York, 1989.
2. Gundogan N, Citak S, Turan E. Slime production, DNase activity and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk, pasteurized milk and ice cream samples. Food Control, 2006; 17: 389-92.
3. Pereira V, Lopes C, Castro A, Silva J, Gibbs P, and Teixeira P. Characterization for enterotoxin production, virulence factors, and antibiotic susceptibility of *Staphylococcus aureus* isolates from various foods in Portugal. Food Microbiol, 2009; 26: 278-82.
4. Güven K, Mutlu M B, Gulbandilar A, Cakir P. Occurrence and characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from meat and dairy products consumed in Turkey. J Food Safety, 2010; 30: 196-212.
5. Sawant AA, Gillespie BE, Oliver SP. Antimicrobial susceptibility of coagulase-negative *Staphylococcus species* isolated from bovine milk. Vet Microbiol, 2009; 134: 73-81.
6. Barton D. Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. Nut Res Rev, 2000; 13: 279-99.
7. Enright MC. The evolution of resistant pathogen- the case of MRSA. Curr Opin Pharmacol, 2003; 3: 474-79.
8. Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Stanley JT, Williams TS. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th ed. William & Wilkins, Baltimore, Maryland, USA., 1994; 532.
9. Winn JrW, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, Woods G. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006; 623-71.
10. Bauer AW, Kirby WM, Sherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am J Clin Pathol, 1966; 45: 493.
11. Anonim. CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute: Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Fifteenth informational supplement. Approved Standard M7-A6, 2005, Wayne, PA, USA.
12. Normanno G, Firinu A, Virgillio S, Mula G, Dambrosio A, Poggio A, et al. Coagulase-positive Staphylococci and *Staphylococcus aureus* in food products marketed in Italy. Int J Food Microbiol, 2005; 98: 73-9.
13. De Luca G, Zanetti F, Stampi S. *Staphylococcus aureus* in dairy products in the Bologna area Int J Food Microbiol, 1997; 35: 267-70.
14. Smith KL. World perspectives on mastitis. In: Proceeding of the Second International Mastitis and Milk Quality Symposium, National Mastitis Council, Madison (WI), 2001.
15. Kırkan Ş, Göksoy EÖ, Kaya O. Identification and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and coagulase negative staphylococci from bovine mastitis in the Aydın region of Turkey. Turk J Vet Animal Sci, 2005; 29: 791-96.
16. Ünal N, Yıldırım M. İneklerin süt, meme başı derisi ve burun mukozalarından izole edilen stafilocok türlerinin antibiyotik direnç profilleri. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 2010; 16 (3): 389-96.
17. Aslim B, Yucel N. In vitro antimicrobial activity of essential oil from endemic *Origanum minutiflorum* on ciprofloxacin-resistant *Campylobacter spp.* Food Chem, 2008; 107: 602-6.