short Article

Iranian Journal of Medical Microbiology

Iran J Med Microbiol: Volume 10, Number 6 (January - February)

Journal homepage: www.ijmm.ir

Farname Inc.

# Detection of antibiotic resistance pattern in *Staphylococcus aureus* isolated from ready to eat foods in Kashan, 2015

**Reza Sharafati Chaleshtori[1], Navid Mazroii Arani[2], Mohsen Taghizadeh[1], Farhad Sharafati Chaleshtori[3], Freshteh Barfrosh[2]**

1. Research Center for Biochemistry and Nutrition in Metabolic Diseases, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
2. Food and Hygiene Control Laboratory, Deputy of Food and Drug, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
3. Medical Plants Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

## *Article Information*

**Article history:**
Received: 2016/03/11
Accepted: 2016/12/27
Available online: 2017/02/05

**Article Subject:**
Food Microbiology

**IJMM 2017; 10(6): 66-71**

**Corresponding author at:**

**Dr. Reza Sharafati Chaleshtori**

**Research Center for Biochemistry and Nutrition in Metabolic Diseases, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran**

**Tel: 0983155540021**

**Email:**
**sharafati.reza@gmail.com**

## *Abstract*

**Background and Aim:** Antibiotic resistance has prompted the use of medicinal plants with fewer side effects instead of common drugs. The aim of this study was to determine the antibiotic resistance pattern in coagulase-positive *Staphylococcus aureus* isolated from ready to eat foods in Kashan, 2015.

**Materials and Methods:** In this cross-sectional study in 2015, 384 samples (including 60 salad, 40 frozen vegetable, 120 traditional ice cream, 90 sweet, 40 hamburger and 34 kebab samples) were randomized purchased of local markets in Kashan and evaluated for the occurrence of *S. aureus* by culturing methods. The obtained isolates were subjected to disc diffusion antimicrobial susceptibility tests. Also, susceptibility of the obtained isolates were evaluated by disc diffusion to eucalyptus, lavender, lemon, tarragon, basil and cumin essential oils.

**Results and Conclusions:** Out of 384 samples, 4 (1.042%) samples were contaminated with coagulase-positive *S. aureus.* The two isolates (50%) were sensitive to co-trimoxazole. Out of the 4 isolates, 100% were found to be resistant to methicillin, penicillin, oxacillin, cefoxitin, kanamycin, vancomycin, tetracycline, ciprofloxacin, chloramphenicol, amoxicillin, ampicillin, cefotaxime, nitrofurantoin, norfloxacin, ceftriaxone and gentamicin. Also, the highest inhibitory effect on growth of *S. aureus* related to cumin, eucalyptus, lavender essential oils. The obtained results showed the high antibiotic resistance of *S. aureus* isolated from ready to eat foods. In addition, noted essential oils with anti-*S. aureus* effects can be used in the preparation of antibacterial drugs.

**KeyWords:** Antibiotic resistance, *Staphylococcus aureus*, Food, Essential oil

Copyright © 2017 Iranian Journal of Medical Microbiology. All rights reserved.

**How to cite this article**:

Sharafati Chaleshtori R, Mazroii Arani N, Taghizadeh M, Sharafati Chaleshtori F, Barfrosh F. Detection of antibiotic resistance pattern in *Staphylococcus aureus* isolated from ready to eat foods in Kashan, 2015. Iran J Med Microbiol. 2017; 10 (6): 60-65

مقاله کوتاه

مجله میکروب‌شناسی پزشکی ایران

سال ۱۰ – شماره ۶ – بهمن و اسفند ۱۳۹۵

Journal homepage: www.ijmm.ir

Farname Inc.

# تعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی در سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* جداشده از مواد غذایی آماده به مصرف در کاشان، ۱۳۹۴

رضا شرافتی چالشتری[۱]، نوید مزروعی آرانی[۲]، محسن تقی زاده[۱]، فرهاد شرافتی چالشتری[۳]، فرشته بارفروش[۲]

۱. مرکز تحقیقات بیوشیمی و تغذیه در بیماری‌های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران
۲. آزمایشگاه کنترل مواد غذایی و بهداشتی، معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران
۳. مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

**اطلاعات مقاله**

**تاریخچه مقاله**
**دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۲۱**
**پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۰۷**
**انتشار آنلاین: ۱۳۹۵/۱۱/۱۷**
**موضوع:**
میکروبیولوژی مواد غذایی

**IJMM 1395; 10(6): 66-71**

**نویسنده مسئول:**
**دکتر رضا شرافتی چالشتری**

**مرکز تحقیقات بیوشیمی و تغذیه در بیماری‌های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران**

**تلفن: ۰۹۸۳۱۵۵۵۴۰۰۲۱**

**پست الکترونیک:**
**sharafati.reza@gmail.com**

## چکیده

**زمینه و اهداف:** افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی سبب افزایش استفاده از گیاهان دارویی با اثرات جانبی کم به‌جای داروهای معمول شده است. هدف از این مطالعه تعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی در سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* کواگولاز مثبت جداشده از مواد غذایی آماده به مصرف در کاشان در ۱۳۹۴ بود.

**مواد و روش کار:** در این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۴، تعداد ۳۸۴ نمونه (شامل ۶۰ نمونه سالاد، ۴۰ نمونه سبزیجات منجمد، ۱۲۰ نمونه بستنی سنتی، ۹۰ نمونه شیرینی، ۴۰ نمونه همبرگر و ۳۴ نمونه کباب) به‌طور تصادفی از مکان‌های فروش در کاشان خریداری و میزان شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* به روش کشت بررسی شد. مقاومت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های جداشده به روش دیسک دیفیوژن بررسی شدند. همچنین حساسیت ایزوله‌های جداشده نسبت به اسانس‌های اکالیپتوس، لاوند، لیمو، ریحان، ترخون و زیره به روش دیسک دیفیوژن بررسی شدند.

**یافته‌ها و نتیجه‌گیری:** از تعداد ۳۸۴ نمونه غذایی، ۴ نمونه (۱/۰۴۲ درصد) به *استافیلوکوکوس اورئوس* کواگولاز مثبت آلوده بودند. تعداد ۲ ایزوله (۵۰ درصد) به آنتی‌بیوتیک کوتریموکسازول حساس بودند. ۴ ایزوله جداشده، ۱۰۰ درصد به سایرآنتی بیوتیک‌های متی سیلین، پنی‌سیلین، اگزاسیلین، سفوکستین، کانامایسین، وانکومایسین، تتراسیکلین، سیپروفلوکساسین، کلرامفنیکل، آموکسی سیلین، آمپی سیلین، سفوتاکسیم، نیتروفورانتوئین، نورفلوکساسین، سفتریاکسون و جنتامایسین مقاوم بودند. همچنین بیشترین اثر مهاری رشد بر روی *استافیلوکوکوس اورئوس توسط اسانس‌های* زیره، اکالیپتوس و لاوند ایجاد شد. نتایج به‌دست‌آمده مقاومت آنتی بیوتیکی بالای *استافیلوکوکوس اورئوس‌های* جداشده از مواد غذایی را نشان داد. بعلاوه اسانس‌های مذکور با اثر ضد *استافیلوکوکوس اورئوس* می‌توانند در تهیه داروهای ضد باکتریایی مورداستفاده قرار گیرند.

**کلمات کلیدی:** مقاومت آنتی بیوتیکی، *استافیلوکوکوس اورئوس*، غذا، اسانس

کپی‌رایت ©: حق چاپ، نشر و استفاده علمی از این مقاله برای مجله میکروب‌شناسی پزشکی ایران محفوظ است.

## مقدمه

ظهور و گسترش باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در سال‌های گذشته به یک نگرانی جدی تبدیل‌شده است. هرجایی که عوامل ضد میکروبی به‌کاربرده شود باکتری‌های مقاوم وجود دارد. مهم‌ترین بخش اصلی مقاومت آنتی‌بیوتیکی مربوط به بخش‌های درمانی و مراقبت بهداشتی می‌شود (۱). در دهه‌های اخیر استفاده گسترده از آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت دامپزشکی و کشاورزی موجب ایجاد مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی در باکتری‌های پاتوژن حیوانات شده که می‌تواند نهایتاً با انتقال ژن‌های مقاومت به باکتری‌های پاتوژن انسانی، سبب ایجاد مقاومت در آن‌ها نیز شود (۲،۱).

*استافیلوکوکوس اورئوس*، کوکسی گرم مثبتی است که به‌عنوان یک باکتری بیماری‌زا در انسان موردتوجه زیادی قرار دارد و انواعی از مواد غذایی مانند شیر و محصولات لبنی، گوشت و فراورده‌های گوشتی، سبزیجات، سالاد، غذاهای پخته، نمکی و به‌خصوص غذاهایی که نیازمند دست‌کاری‌های طولانی می‌باشند و انواعی از مواد غذایی دیگر می‌توانند به‌عنوان ناقل این باکتری به

انسان باشند (۵-۳). در یک شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین در آمریکا، مهم‌ترین عامل انتقال آلودگی، گوشت‌های خوک پخته‌شده توسط فرد حامل باکتری مذکور بوده است (۶). *استافیلوکوکوس اورئوس* به‌عنوان دومین و یا سومین علت مهم بیماری‌های منتقله از راه غذا محسوب می‌شود (۷). در مطالعه‌ای در ترکیه، میزان شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* در گوشت ۱۰/۴٪، فراورده‌های گوشتی ۵/۱٪، شیر خام ۴۱/۶٪، فراورده‌های لبنی ۳۵/۱٪ و غذاهای آماده به مصرف ۱/۳٪ بود و به ترتیب ۷۱٪، ۱۸٪ و ۱۵/۶٪ *استافیلوکوکوس اورئوس‌های* جداشده از مواد غذایی مختلف نسبت به پنی‌سیلین G ۱۰ میکروگرمی، اریترومایسین ۱۵ میکروگرمی و تتراسیکلین ۳۰ میکروگرمی مقاوم بودند (۴). این باکتری به‌سرعت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاومت از خود نشان می‌دهد. علاوه بر مقاوم شدن سریع قابلیت این را دارد که به‌طور هم‌زمان در برابر چندین آنتی‌بیوتیک از خود مقاومت نشان دهد (۲).

بنابراین با توجه به مطالعات محدود درزمینه مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌های مذکور جداشده از مواد غذایی و اهمیت موضوع و احتمال انتقال مقاومت از طریق باکتری‌های موجود در مواد غذایی، هدف از این مطالعه تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* جداشده از مواد غذایی آماده به مصرف در کاشان در سال ۱۳۹۴ بود.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی مقطعی در سال ۱۳۹۴، تعداد ۳۸۴ نمونه مواد غذایی شامل ۶۰ نمونه سالاد (بسته‌بندی‌شده)، ۴۰ نمونه سبزیجات منجمد، ۱۲۰ نمونه بستنی سنتی، ۹۰ نمونه شیرینی‌تر، ۴۰ نمونه همبرگر و ۳۴ نمونه کباب به روش تصادفی از مراکز توزیع در کاشان تهیه و سریعاً در کنار یخ به آزمایشگاه میکروب‌شناسی مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی کاشان منتقل شدند.

جهت شناسایی *استافیلوکوکوس اورئوس* کواگولاز مثبت، از روش استاندارد ملی ایران استفاده شد. پس از آماده‌سازی نمونه‌ها و تهیه رقت از نمونه‌های موردنظر در مایع رقیق‌کننده نوترینت براث (Merck, Darmstadt, Germany)، از رقت $10^{-1}$، یک میلی‌لیتر در محیط کشت برد پارکر (Merck, Darmstadt, Germany) کشت و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه گذاری شدند. سپس جهت تشخیص قطعی پرگنه‌های سیاه‌رنگ، همراه با هاله شفاف اطراف آن‌ها موجود در محیط کشت، از تست‌های بیوشیمیایی مختلف ازجمله کاتالاز، کواگولاز، DNase، لیستیناز، اکسیداز، مالتوز، وگس پروسکوئر، اسکولین و اوره استفاده شد (۸).

جهت تعیین میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌های ایزوله شده از روش کربی بائر و بر اساس دستورالعمل Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, ۲۰۱۴) بر روی محیط مولر هینتون اگار (Merck, Darmstadt, Germany) استفاده شد (۹). آنتی‌بیوتیک‌های مورداستفاده تهیه‌شده از شرکت‌های مدیای هند (Hi Media Laboratories Pvt. Ltd, Mumbai, India) شامل وانکومایسین (۳۰ میکروگرم)، تتراسیکلین (۳۰ میکروگرم)، متی‌سیلین (۵ میکروگرم)، پنی‌سیلین (۱۰ میکروگرم)، تری‌متوپریم-سولفامتاکسازول (۱۰ میکروگرم)، سیپروفلوکساسین (۱۰ میکروگرم)، کلرامفنیکل (۳۰ میکروگرم)، آموکسی سیلین (۳۰ میکروگرم)، آمپی سیلین (۱۰ میکروگرم)، سفوتاکسیم (۳۰ میکروگرم)، نیتروفورانتوئین (۳۰۰ میکروگرم)، نورفلوکساسین (۳۰ میکروگرم)، سفتریاکسون (۳۰ میکروگرم)، جنتامایسین (۱۰ میکروگرم) و کانامایسین (۳۰ میکروگرم) بودند. در این مطالعه از سویه استاندارد *استافیلوکوکوس اورئوس* (ATCC ۶۵۳۸) استفاده شد. جهت تعیین فنوتیپی مقاومت به متی سیلین *استافیلوکوکوس‌های اورئوس* کواگولاز مثبت با استفاده از روش دیسک دیفیوژن با پروتکل CLSI و بر اساس قطر هاله دیسک ۳۰ میکروگرمی سفوکستین و دیسک ۱۰ میکروگرمی اگزاسیلین و جهت تعیین مقاومت القایی به کلیندامایسین، تست D با استفاده از اریترومایسین (۱۵ میکروگرم) و کلیندامایسین (۲ میکروگرم) تهیه‌شده از شرکت های مدیای هند (Hi Media Laboratories Pvt. Ltd, Mumbai, India) انجام گرفت (۱۰،۹).

حساسیت باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* کواگولاز مثبت به اسانس‌های ریحان، ترخون، لاوند، لیمو، اکالیپتوس و زیره تهیه‌شده از شرکت باریج اسانس (کاشان، ایران) به روش دیسک دیفیوژن انجام گرفت. پس از تهیه غلظت‌های ۳۰۰–۱۸/۷۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر اسانس‌ها در حلال دی متیل سولفوکساید (DMSO)، از هر غلظت ۱۰ میکرولیتر بر روی دیسک‌های بلانک ریخته و در زیر هود میکروبی خشک شدند. به‌عنوان کنترل منفی نیز از دیسک بلانک استفاده شد. سپس از سوسپانسون نیم مک فارلند تهیه‌شده از باکتری‌های مذکور بر روی محیط کشت مولر هینتون کشت داده شد و دیسک‌های

خشک‌شده توسط پنس در مکان مناسب قرار گرفتند. پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه گذاری شدند. پس‌ازآن میزان قطر هاله عدم رشد توسط کولیس اندازه‌گیری شد (۱۲،۱۱).

داده‌های حاصل از سه بار تکرار در این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۶ (SPSS Chicago, IL) مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌ها از روش آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شد.

## یافته‌ها و بحث

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از تعداد ۳۸۴ نمونه مواد غذایی تنها ۴ نمونه (۱/۰۴۲ درصد) از نمونه‌ها آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* کواگولاز مثبت بودند. ۲ نمونه از ۱۲۰ نمونه، بستنی‌های سنتی (۱/۶۷ درصد) و ۲ نمونه از ۹۰ نمونه، شیرینی‌های تر (۲/۲۲ درصد) آلوده به باکتری مذکور بودند.

تنها آنتی‌بیوتیک کوتریموکسازول (تری‌متوپریم-سولفامتاکسازول) بر روی ۲ نمونه (۵۰٪) از باکتری‌های جداشده اثر داشت و در ۲ نمونه (۵۰٪) دیگر به‌صورت بینابینی اثرگذار بود. *استافیلوکوکوس اورئوس‌های* جداشده نسبت به سایر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم بودند. همچنین نشان داده شد که هر ۴ نمونه *استافیلوکوکوس اورئوس*، بر اساس آزمون مقاومت به اگزاسیلین و سفوکستین نسبت به آنتی‌بیوتیک متی‌سیلین مقاوم بودند. از طرفی تمامی نمونه‌های مذکور در تست D حساس به اریترومایسین و کلیندامایسین بودند.

اسانس‌ها درروش دیسک دیفیوژن دارای اثر ضد *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند (جدول ۱). بیشترین اثر ضدمیکروبی در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر اسانس‌ها بود. بیشترین قطر هاله عدم رشد به ترتیب مربوط به زیره و اکالیپتوس با ۲/۶۳±۱۶/۲۵ و ۴/۵۴±۱۵ میلی‌متر بود، همچنین مشخص شد با کاهش غلظت اسانس اثر ضدمیکروبی آن‌ها کاهش یافت به‌طوری‌که در غلظت ۳۷/۵ اسانس ریحان و غلظت ۱۸/۷۵ اسانس‌های ریحان، لاوند و لیمو اثری بر روی رشد *استافیلوکوکوس اورئوس‌های* جداشده از مواد غذایی نداشتند.

**جدول شماره ۱: میانگین قطر هاله عدم رشد (بر حسب میلی‌متر) اسانس‌ها با غلظت‌های مختلف علیه *استافیلوکوکوس اورئوس‌های* جداشده از مواد غذایی**

| نام اسانس | زیره | ترخون | ریحان | لاوند | لیمو | اکالیپتوس |
|---|---|---|---|---|---|---|
| غلظت بر حسب میلی‌گرم در میلی‌لیتر | | | | | | |
| ۳۰۰ | ۱۶/۲۵±۲/۶۳$^{a}$ | ۸±۲$^{ab}$ | ۱۱/۷۵±۴/۰۳$^{a}$ | ۱۲/۴۱±۱/۴۱$^{a}$ | ۱۳/۲۵±۴/۵۷$^{ac}$ | ۱۵±۴/۵۴$^{a}$ |
| ۱۵۰ | ۹/۷۵±۲/۲۲$^{a}$ | ۷±۲$^{a}$ | ۹/۵±۳/۷۸$^{a}$ | ۸±۲/۱۶$^{a}$ | ۹/۲۵±۴/۰۳$^{a}$ | ۱۱/۵±۳$^{a}$ |
| ۷۵ | ۶/۵±۳$^{a}$ | ۴/۲۵±۲/۲۱$^{a}$ | ۲/۵±۱/۷۳$^{a}$ | ۳/۷۵±۱/۵$^{ab}$ | ۶/۷۵±۳/۷۷$^{a}$ | ۸/۷۵±۲/۲۱$^{ac}$ |
| ۳۷/۵ | ۳/۲۵±۳/۲a | ۶±۲$^{a}$ | N | ۳±۰/۰۰$^{a}$ | ۳/۵±۱$^{a}$ | ۶/۲۵±۱/۵$^{a}$ |
| ۱۸/۷۵ | ۱/۵±۱/۷۲$^{a}$ | ۵/۷۵±۱/۷$^{b}$ | N | N | N | ۴/۷۵±۱/۲۵$^{b}$ |

N: عدم ایجاد هاله عدم رشد

a,b,c حروف غیر یکسان در هر ردیف نشان‌دهنده وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد ($p<۰/۰۵$)

در مطالعه‌های سایر محققین، میزان شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* در پنیرهای سنتی خوی ۵۳/۷۵ درصد، انواع دوغ در تهران ۶۸ درصد، انواع مواد غذایی و ادوات طبخ آشپزخانه یک بیمارستان در تهران ۱۶ درصد گزارش شد (۱۵-۱۳). در مطالعه‌ای در ترکیه از تعداد ۱۰۷۰ نمونه غذایی که از مکان‌های مختلفی تهیه‌شده بودند تعداد ۱۵۷ (۱۴/۴ درصد) *استافیلوکوکوس اورئوس* جداسازی شد. بیشترین آلودگی به ترتیب مربوط به شیر خام (۴۱/۶ درصد)، فراورده‌های لبنی (۳۵/۱ درصد)، گوشت خام (۱۰/۴ درصد) و فراورده‌های نانوایی (۱/۳ درصد) گزارش شد (۴). به‌هرحال میزان شیوع در مطالعه حاضر نسبت به مطالعات مذکور پایین‌تر بود.

در مطالعه حاضر نمونه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* جداشده از مواد غذایی به اکثر آنتی‌بیوتیک‌ها به‌جز آنتی‌بیوتیک کوتریموکسازول مقاوم بودند. در مطالعه‌ای مشابه مقاومت آنتی بیوتیکی *استافیلوکوکوس اورئوس* نسبت به متی سیلین ۹/۳ درصد، تتراسایکلین و کوتریموکسازول ۴/۶۵ درصد و اگزاسیلین ۲/۳۳ درصد گزارش شد (۱۳). در بررسی دیگری بیشترین میزان

مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری مذکور به پنی‌سیلین، لینزولاید، اریترومایسین و تتراسیکلین به ترتیب ۷۱/۴، ۲۳/۴، ۱۸/۲ و ۱۵/۶ درصد بود. همچنین تمام سویه‌ها به سفوکستین، وانکومایسین و اگزاسیلین حساس بودند (۴). در مطالعه Soltan Dallal و همکاران، میزان مقاومت آنتی بیوتیکی سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* جداشده از مواد غذایی به متی سیلین ۲ درصد، کلیندامایسین ۴ درصد، سیپروفلوکساسین ۱/۶ درصد و تتراسیکلین ۴/۲۲ درصد گزارش شد (۱۶). میزان مقاومت القایی در *استافیلوکوکوس اورئوس* بین ۷ تا ۹۴ درصد گزارش‌شده است (۱۷). در مطالعه حاضر از چهار باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* جداشده از مواد غذایی تمامی باکتری‌ها نسبت به خاصیت القایی کلیندامایسین نتیجه منفی نشان دادند. از طرفی هر ۴ باکتری نسبت به متی‌سیلین نیز مقاوم بودند.

در این مطالعه نشان داده شد که اسانس‌های زیره، اکالیپتوس و لاوند بیشترین اثر ضد میکروبی را در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر داشتند. در تمام غلظت‌های مورداستفاده اسانس اکالیپتوس نسبت به سایرین اثر بیشتری علیه *استافیلوکوکوس‌ها* نشان داد. در مطالعه‌هایی اثر اسانس‌ها بر *استافیلوکوکوس اورئوس‌های* مقاوم به آنتی‌بیوتیک نشان داده‌شده به‌طوری‌که Soltan Dallal و همکاران اثر اسانس آویشن شیرازی بر *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی سیلین، تتراسیکلین و کوتریموکسازول را نشان دادند (۱۸). اثرات اسانس‌ها بر انواعی از باکتری‌های گرم منفی و مثبت و همچنین مقاوم به انواعی از آنتی‌بیوتیک‌ها به دلیل حضور انواعی از ترکیبات مانند ۱ و ۸ سینئول، متیل کاویکول، لیمونن، ائوژنول و ترکیباتی از این قبیل بوده که با اثر بر غشاء سلولی باکتری‌ها سبب مهار رشد آن‌ها می‌شوند (۲۰،۱۹).

شیوع باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* در نمونه‌های مواد غذایی آماده به مصرف در کاشان پایین بود، ولی مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها نسبت به انواع آنتی‌بیوتیک‌ها بالا بود. اسانس‌های زیره، اکالیپتوس و لاوند اثر ضد باکتریایی مناسبی علیه *استافیلوکوکوس اورئوس‌های* مقاوم به آنتی‌بیوتیک نشان دادند. بنابراین می‌توان آن‌ها را جهت کاربرد در تهیه داروهای ضدمیکروبی با منشان گیاهی پیشنهاد داد.

## تقدیر و تشکر

نویسندگان از همکاری و تأمین مالی طرح مذکور به شماره ۹۴۱۱۹ از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان کمال تشکر را دارند.

## تعارض منافع

بین نویسندگان و مجله میکروب‌شناسی پزشکی ایران هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

## References


1. Mashouf RY, Hosseini SM, Mousavi SM, Arabestani MR. Prevalence of enterotoxin genes and antibacterial susceptibility pattern of *Staphylococcus aureus* strains isolated from animal originated foods in west of Iran.Oman Med J 2015;30(4):283-90.
2. Ahmadi Z, Tajbakhsh E, Momtaz H. Detection of the antibiotic resistance pattern in *staphylococcus aureus* isolated from clinical samples obtained from patients hospitalised in imam reza hospital, Kermanshah. J Microbial World 2014;6(4):299-311.
3. Zeki C, Murat K, Osman A. Prevalence and antimicrobial-resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from blood culture in university hospital, Turkey. Glob J Infect Dis Clin Res 2015; 1(1): 10-3.
4. Arefi F, Mohsenzadeh M, Razmyar J. Isolation, antimicrobial susceptibility and mecA gene analysis of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Iranian J Vet Res 2014;15 (2):127-31. [in Persian]
5. Akindolire MA, Babalola OO, Ateba CN. Detection of antibiotic resistant *Staphylococcus aureus* from milk: a public health implication. Int J Environ Res Public Health 2015;.12(9):10254-75.
6. Jones TF, Kellum ME, Porter SS, Bell M, Schaffner W. An outbreak of community-acquired foodborne illness caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Emerg Infect Dis 2002;8(1):82-4.
7. Hammad AM, Watanabe W, Fujii T, Shimamoto T. Occurrence and characteristics of methicillin-resistant and susceptible *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci from Japanese retail ready-to-eat raw fish. Int J Food Microbiol 2012; 156(3):286-9.
8. ISIRI. NO. 6806-1. Microbiology of food and animal feeding stuffs–enumeration of coagulase–positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species)–Test method Part 1: Technique using baird–parker agar medium. 1st ed. Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2006.

9. CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; 24th informational supplement. CLSI document M100-S24. Waye, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2014.
10. Sharafati Chaleshtori R, Sharafati Chaleshtori F, Karimi A. Antibiotic resistance pattern of *Staphylococcus strains* isolated from orange and apple juices in Shahre-kord, Iran. Pak J Med Sci 2010;26 (3):615-8.
11. Sharafati Chaleshtori R, Sharafati Chaleshtori F, Sharafati Chaleshtori A, Rafieian M. Antibacterial effects of ethanolic extract of walnut leaves (*juglans regia*) on *Propionibacterium acnes*. J Zanjan Univ Med Sci 2010;18 (71):42-9. [in Persian]
12. Sharafati Chaleshtori R, Sharafati Chaleshtori F, Rafieian kopaei M, Drees F, Ashrafi K. Comparison of the antibacterial effect of ethanolic walnut (*Juglans regia*) leaf extract with chlorhexidine mouth rinse on *Streptococcus mutans* and *sanguinis*. J Islamic Dent Assoc Iran 2010; 22 (4):211-17. [in Persian]
13. Molla Abaszadeh H, Haji Sheikhzadeh B. Surveying the contamination rate, sensibility and antimicrobial resistance patterns in *Staphylococcus aureus* isolated from traditional cheese consumed in qotur of khoy province. J Fasa Univ Med Sci 2014;4 (2):209-17. [in Persian]
14. Farajvand N, Alimohammadi M. Prevalence of *Staphylococcus aureus* in four famous brand of doogh produced in Iran. Iran J Health Environ 2014;7 (1):85-94. [in Persian]
15. Gholammostafaei F, Alebouyeh M, Jabari F, Asadzadehaghdaei H, Zali M, Solaimannejad K. Prevalence of antibiotic resistant bacteria isolated from foodstuff in kitchen of a hospital in Tehran. J Ilam Univ Med Sci 2014;22 (2):1-9. [in Persian]
16. Soltan Dallal MM, Panahi A, Saberpour F, Fazelifard P, Tabatabaea Bafroei A, Fakharian F, et al. Isolation Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from food in Tehran. J Microbiol Biotechnol 2009;1 (2):1-9.
17. Abdalrahman LS, Wells H, Fakhr MK. *Staphylococcus aureus* is more prevalent in retail beef livers than in pork and other beef cuts. *Pathogens* 2015;4 (2):182-98.
18. Soltan Dallal MM, Bayat M, Yazdi MH, Aghaamiri S, Ghorbanzadeh Mashkani M, Peymaneh Abedi Mohtasab T, et al. Antimicrobial effect of *Zataria multiflora* on antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from food. J Kurdistan Univ Med Sci 2012;17 (2): 21-9. [in Persian]
19. Sharafati Chaleshtori R, Rokni N, Rafieian-kopaei M, Drees F, Salehi E. Antioxidant and antibacterial activity of basil (*ocimum basilicum* l.) essential oil in beef burger. J Agri Sci Technol 2015;17(4):817-26. [in Persian]
20. Sharafati Chaleshtori R, Rokni N, Rafieian Kopaei M, Drees F, Sharafati Chaleshtori A, Salehi E. Use of Tarragon (*Artemisia dracunculus*) essential oil as a natural preservative in beef burger. Italian J Food Sci 2014;26 (4): 427-32. [in Persian]