

## میزان شیوع، خصوصیات مقاومت آنتی بیوتیکی و فراوانی تبپ های SCCmec در سوش های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از انواع گوشت

سجاد مکه<sup>۱</sup>، زهره مشاک<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی دکترای دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، دانشکده دامپزشکی، کرج، ایران  
۲- دانشیار بهداشت مواد غذایی گروه بهداشت مواد غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، دانشکده دامپزشکی، کرج، ایران

\*نشانی برای مکاتبه: کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده دامپزشکی، تلفن ۹۸۹۱۲۳۶۱۲۳۸۷، Mashak@Kiau.ac.ir

پذیرش برای چاپ: آذر نود و پنج

دریافت مقاله: مهر نود و پنج

### چکیده

**سابقه و هدف:** مقاومت آنتی بیوتیکی بالا در سوش های استافیلوکوکوس اورئوس سبب افزایش اهمیت آن به عنوان یک پاتوژن غذازاد شده است. مطالعه حاضر با هدف تعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی فراوانی تبپ های SCCmec در سوش های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از انواع گوشت انجام پذیرفت.

**روش کار:** ۱۴۰ نمونه گوشت جمع آوری و سریعاً به آزمایشگاه انتقال داده شد. پس از کشت، DNA ژنومی استخراج گردید و روش PCR به منظور ردیابی تبپ های SCCmec انجام پذیرفت. الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی با استفاده از انتشار ساده دیسکی بررسی شد. یافته ها: از ۱۴۰ نمونه گوشت، ۲۵ نمونه (۱۷/۹ درصد) آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس بودند. گوشت گاو (۳۳/۳ درصد) بیشترین و گوشت بز کمترین میزان آلودگی (۱۰ درصد) را داشتند ( $P < 0.05$ ). سوش ها بیشترین میزان مقاومت را نسبت به آنتی بیوتیک های تتراسایکلین (۱۰۰ درصد)، متی سیلین (۸۴/۳۷ درصد)، سفوتاکسیم (۷۸/۱۲ درصد) و آمپی سیلین (۷۵ درصد) داشتند. تبپ های SCCmec IVa (۴۰/۷۴ درصد)، SCCmec IVb (۱۸/۵۱ درصد) و SCCmec III (۱۸/۵۱ درصد) بیشترین میزان شیوع را در بین سوش های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین داشتند.

**نتیجه گیری:** گوشت منبع مهم استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین می باشد. استفاده از روش انتشار دیسکی می تواند کمک موثری به جلوگیری از بروز مقاومت آنتی بیوتیکی کند. پخت کامل گوشت قبل از مصرف از بروز مسمومیت های غذایی ناشی از استافیلوکوکوس اورئوس جلوگیری می کند.

**واژگان کلیدی:** استافیلوکوکوس اورئوس، گوشت مرغ، گوشت قرمز، مقاومت آنتی بیوتیکی، تبپ های SCCmec

### مقدمه

گوشت با داشتن املاح معدنی مانند آهن، پروتئین، کلسیم و ویتامین ها به عنوان یکی از غنی ترین منابع پروتئین در جهان، روزانه توسط میلیون ها نفر مورد مصرف قرار می گیرد (۱) و به این علت توجه به بهداشت گوشت از اهمیت فراوانی، برخوردار است. متأسفانه کنترل دقیقی بر روی بازرسی گوشت طیور و گوشت نشخوارکنندگان در ایران انجام نمی پذیرد. علاوه بر این اکثر کشتارگاه ها معمولاً به شکل سنتی و با استفاده از نیروی کار غیر مجرب، اداره می شوند. از این رو امکان انتقال عفونت های ثانویه از محیط کشتارگاه، کارکنان و وسایل به لاشه و گوشت دام و طیور وجود دارد. یکی از پاتوژن هایی که به راحتی می تواند گوشت را آلوده سازد، باکتری استافیلوکوکوس اورئوس است. استافیلوکوکوس اورئوس (*Staphylococcus aureus*) یک باکتری گرم مثبت کروی (۲)

با کروموزوم حلقوی است که ژن های بیماری زایی و مقاومت آنتی بیوتیکی روی آن قرار دارد (۲). راه تشخیص این باکتری از دیگر استافیلوکوک ها از طریق رنگ طلایی کلونی و مثبت بودن تست کواگولاز آن است (۲). استافیلوکوکوس اورئوس یکی از مهمترین باکتری های بیماری زا در خانواده میکروکوکاسه است (۳). این پاتوژن عامل اصلی بیشتر عفونت های مکرر در بیمارستان ها و القا مشکلات شدید در انسان و حیوانات است (۳). علاوه بر این باکتری قادر است از طریق غذا های آلوده به دستگاه گوارش انسان وارد شود و سبب بروز عواقب شدید مانند استفراغ، دل درد، دل پیچه و تهوع شود (۴). بر اساس نظریات تایید شده، حضور باکتری در گوشت از ۲ منشا می تواند مورد بحث قرار گیرد: یکی از نقطه نظر آلودگی گوشت با مدفوع، پوست دام، بستر کشتارگاه و محتویات روده خصوصاً در مراحل آلوده کشتار مانند خونگیری، تخلیه احشا و

فروش واقع در استان تهران، خریداری و در شرایط کاملاً استریل (در روز نمونه گیری در عرض ۲-۴ ساعت) و در یخچال های حاوی یخ (دمای حدود ۴ درجه سانتیگراد) به آزمایشگاه، انتقال داده شدند. تمامی نمونه ها از ماهیچه ران حیوانات اخذ شدند.

به منظور جداسازی استافیلوکوکوس اورئوس از نمونه های گوشت گاو، گوسفند، بز و مرغ ابتدا نمونه ها در محیط کشت Tryptic Soy Broth (مرک، آلمان) عنی شده با ۱۰ درصد نمک کشت داده شدند و به مدت ۱۸ ساعت در گرم ختانه ۳۷ درجه سانتیگراد گرم خانه گذاری شد. سپس کلنی های رشد یافته در محیط Tryptic Soy Broth به محیط برد پارکر (مرک، آلمان) غنی شده با امولسیون تلوریت-زرده تخم مرغ انتقال داده شد و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت گرم خانه گذاری شد. کلنی های بی رنگ با مرکز سیاه در این محیط به عنوان کلنی های تیپیک برای باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در نظر گرفته شد و با تست های بیوشیمیایی کاتالاز، کوواگولاز، اکسیداز، O/F، اوره آز، فسفاتاز و تخمیز مانیتول مورد بررسی قرار گرفت.

به منظور بررسی الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی جدایه های استافیلوکوکوس اورئوس نسبت به آنتی بیوتیک های تتراسیکلین (2 µg/disk)، مترونیدازول (5 µg/disk)، کلاریترومایسین (2 µg/disk)، اریترومایسین (5 µg/disk)، استریپتومایسین (10 µg/disk)، سفوتاکسیم (30 µg/disk)، اسپیرامیسین (10 µg/disk)، ریفامپین (30 µg/disk)، تری متوپریم (25 µg/disk)، متی سیلین (10 µg/disk) و آمپی سیلین (10 µg/disk) (µg/disk) (HiMedia Laboratories, Mumbai, India)، از روش دیسک گذاری در محیط مولر هینتون آگار (HiMedia Laboratories, Mumbai, India, MV1084) و با توجه به پروتوکول آزمایشگاهی و بالینی، استفاده شد (۱۶). پس از گرم خانه گذاری هوازی کلنی های جداسازی شده در ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت در محیط آزمایشگاه، الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری ها به وسیله روش طرحی شده توسط انستیتو آزمایشگاهی و بالینی استاندارد، مورد بررسی قرار گرفت (۱۶). از باکتری استافیلوکوکوس اورئوس ATCC 10392 به منظور کنترل در بررسی مقاومت آنتی بیوتیکی استفاده شد.

برای استخراج DNA و تشخیص تیپ های مختلف SCCmec ابتدا DNA ژنومی از سوش های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از انواع گوشت استخراج گردید. برای این منظور ابتدا سوش های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده به مدت یک شب در محیط کشت Tryptic Soy Broth (مرک، آلمان) عنی شده با ۱۰ درصد نمک کشت داده شدند و به مدت ۱۸ ساعت در گرم ختانه ۳۷ درجه سانتیگراد گرم خانه گذاری شد. سپس DNA ژنومی از سوش های رشد یافته در محیط کشت با استفاده از کیت استخراج DNA (فرمتاز، آلمان) و با توجه به دستورالعمل شرکت سازنده،

پوست کنی و دیگری از طریق آلودگی گوشت توسط کارکنان کشتارگاه، قصابی ها و حتی پرندگان و حیواناتی که بعضاً به محیط کشتار وارد می شوند.

تجویز نامناسب آنتی بیوتیک ها و مصرف بی رویه آنها در ایجاد استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به آنتی بیوتیک نقش دارد (۵ و ۶). در سال ۱۹۴۰ بعضی از سوش های استافیلوکوک به پنی سیلین مقاوم شدند (۷ و ۸). یک دهه بعد سوش های مقاوم چند گانه به تتراسایکلین، کلرامفنیکل و اریترومایسین گزارش شد (۷ و ۸). برای اولین بار در سال ۱۹۶۰ استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین (MRSA) به عنوان یک پاتوژن بیمارستانی معرفی شد (۸). سویه های MRSA یک کاست کوچک کروموزمی مقاوم به پنی سیلین (SCCmec) دارند که شامل تیپ های ۱ تا ۵ می شود. تیپ ۴ این ژن خود به ۴ بخش SCCmec IVa، SCCmec IVb، SCCmec IVc و SCCmec IVd تقسیم بندی می شود. این ژن از بیگانه خواری و ایمنی غیر مستقیم سلولی جلوگیری می کند و آنزیمی را تولید می کند که اکثراً درمان های بر پایه ی پنی سیلین و متی سیلین را غیر فعال می کند (۹-۱۲).

استافیلوکوکوس اورئوس علاوه بر آنتی بیوتیک متی سیلین، نسبت به آنتی بیوتیک های دیگری مثل بتالاکتام ها، ماکرولید ها، لینکوزامیدها، فلوروکینولون ها، استریپتوگرامین ها و آمینوگلیکوزید ها مقاوم است (۱۳ و ۱۴). تا کنون بیشترین میزان مقاومت های آنتی بیوتیکی برای باکتری استافیلوکوکوس اورئوس گزارش شده است (۸، ۱۳، ۱۴). به همین علت معمولاً به درمان آنتی بیوتیکی پاسخ نمی دهد (۸، ۱۳، ۱۴). نتایج مطالعات مختلف نشان داده است که سوش های استافیلوکوکوس اورئوس غذازاد دارای مقاومت بالا (۶۰ تا ۷۰ درصد) نسبت به اکثر انواع آنتی بیوتیک ها هستند که بسیار قابل توجه است (۴، ۱۳، ۱۵).

با توجه به اهمیت غذازاد بودن باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، مصرف زیاد گوشت توسط ایرانیان و در نهایت با توجه به فقدان مطالعات میکروبیولوژی، اپیدمیولوژیکی و بهداشتی در زمینه بار آلودگی، خصوصیات میکروبی و مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در انواع گوشت، بررسی حاضر با هدف تعیین میزان شیوع و الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی در باکتری استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از گوشت گاو، گوسفند، بز و مرغ انجام شد.

## روش کار

برای انجام این بررسی ابتدا ۳۰ گوشت گاو، ۳۰ نمونه گوشت گوسفند، ۳۰ نمونه گوشت بز و ۵۰ نمونه گوشت مرغ از مراکز

برای بررسی محصولات PCR از الکتروفورز در ژل آگاروز ۱/۵٪ و رنگ آمیزی DNA با رنگ سایبرگرین انجام شد. سپس ژل ها با استفاده از دستگاه Gel Documentation بررسی شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده از انجام آزمایش، نتایج حاصل از کلیه آزمایشات جهت آنالیز، به صفحه گسترده Microsoft Excel، منتقل شدند. با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ۱۸/۰، تست Chi-Square و آنالیز تست دو جانبه فیشر (Fisher's exact twotaild test) بررسی های آماری انجام پذیرفت و در مقادیر  $P < 0.05$  تفاوت ها معنا دار شناخته شدند.

استخراج شد. به منظور ردیابی تیپ های مختلف SCCmec از تکنیک PCR استفاده شد (۱۷). لیست پرایمر های مورد استفاده در جدول ۱ نمایش داده شده است. واکنش PCR در حجم نهایی ۵۰ میکرولیتر شامل: ۵ میکرولیتر  $10 \times$  PCR buffer، ۱/۵ میلی مول MgCl<sub>2</sub>، ۲۵۰ میکرومول دئوکسی نوکلئوتید تری فسفات، ۲۰۰ میکرو مول dNTP، ۱ میکرومول از زوج پرایمرهای جلویی و عقبی، ۵ میکرولیتر از هر نمونه DNA و 1.25 واحد آنزیم DNA Taq Polymerase، انجام پذیرفت. فرایند دمایی برای فاکتور های کد کننده مقاومت آنتی بیوتیکی شامل یک سیکل ۹۴ درجه ۵ دقیقه، ۱۰ سیکل تکراری ۹۴ درجه ۴۵ ثانیه، ۶۵ درجه ۴۵ ثانیه، ۷۲ درجه ۹۰ ثانیه و ۲۵ سیکل تکراری ۹۴ درجه ۴۵ ثانیه، ۵۵ درجه ۴۵ ثانیه، ۷۲ درجه ۹۰ ثانیه و یک سیکل انتهایی ۷۲ درجه ۵ دقیقه. در تمامی آزمون های PCR از باکتری استافیلوکوکوس اورئوس ATCC 10392 به عنوان کنترل مثبت و از آب مقطر استریل به عنوان کنترل منفی استفاده شد.

جدول ۱. لیست پرایمر های مورد استفاده جهت ردیابی انواع تیپ های SCCmec در سوش های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از انواع گوشت (۱۷).

اندازه محصول (bp)	توالی پرایمر (5'-3')	ژن هدف
613	F: GCTTTAAAGAGTGTCTGTTACAGG R: GTTCTCTCATAGTATGACGTCC	SCCmec I
398	F: CGTTGAAGATGATGAAGCG R: CGAAATCAATGGTTAATGGACC	SCCmec II
280	F: CCATATTGTGTACGATGCG R: CCTTAGTTGTCGTAACAGATCG	SCCmec III
776	F: GCCTTATTCGAAGAAACCG R: CTACTCTTCTGAAAAGCGTCG	SCCmec IVa
493	F: TCTGGAATTACTTCAGCTGC R: AAACAATATTGCTCTCCCTC	SCCmec IVb
200	F: ACAATATTTGTATTATCGGAGAGC R: TTGGTATGAGGTATTGCTGG	SCCmec IVc
881	F: CTCAAATACGGACCCCAATACA R: TGCTCCAGTAATTGCTAAAAG	SCCmec IVd
325	F: GAACATTGTTACTTAAATGAGCG R: TGAAAGTTGTACCCCTTGACACC	SCCmec V

**یافته ها**

از کل ۱۴۰ نمونه انواع گوشت بررسی شده، ۲۵ نمونه (۱۷/۹ درصد) آلوده به سوش های استافیلوکوکوس اورئوس بودند. میزان آلودگی گوشت گاو ۳۳/۳٪، مرغ ۲۸٪، و بز ۱۰٪ بود. اختلاف معنادار آماری بین نوع نمونه و میزان شیوع استافیلوکوکوس اورئوس دیده شد ( $P < 0/05$ ). همچنین اختلاف معنادار آماری برای میزان شیوع استافیلوکوکوس اورئوس نوع گوشت گاو و بز دیده شد ( $P < 0/05$ ).

سوش های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از انواع گوشت بیشترین میزان مقاومت آنتی بیوتیکی را نسبت به آنتی بیوتیک های تتراسیکلین (۱۰۰ درصد)، متی سیلین (۸۴/۳۷ درصد)، سفوتاکسیم (۷۸/۱۲ درصد) و آمپی سیلین (۷۵ درصد) داشتند. اختلاف معنادار آماری بین نوع نمونه و میزان شیوع مقاومت آنتی بیوتیکی دیده شد ( $P < 0/05$ ). سوش های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از انواع گوشت کمترین میزان مقاومت را نسبت به آنتی بیوتیک های اسپیرامایسین (۲۱/۸۷ درصد) و ریفامپین (۲۱/۸۷ درصد) داشتند (جدول ۲).

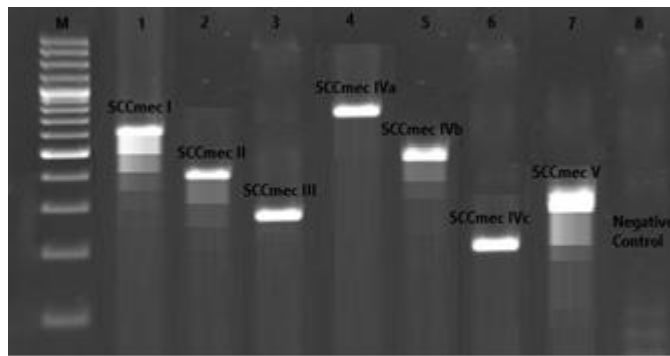
**جدول ۲. الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی سوش های استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از گوشت گاو، گوسفند، بز، شتر و مرغ.**

شیوع مقاومت آنتی بیوتیکی (%)											نوع نمونه (تعداد موارد استافیلوکوکوس اورئوس)
Am10	Met10	Tmp25	Rif30	Spi10	Cef30	Str10	Ert5	Cl2	Metr5	Tet30*	
(۷۰)۷	(۹۰)۹	(۵۰)۵	(۴۰)۴	(۲۰)۲	(۹۰)۹	(۴۰)۴	(۶۰)۶	(۵۰)۵	(۶۰)۶	۱۰ (۱۰۰)	گاو (۱۰)
(۸۰)۴	(۸۰)۴	(۴۰)۲	(۲۰)۱	(۴۰)۲	(۸۰)۴	(۴۰)۲	(۶۰)۳	(۴۰)۲	(۴۰)۲	۵ (۱۰۰)	گوسفند (۵)
(۶۶/۶۶)۲	(۶۶/۶۶)۲	۱ (۳۳/۳۳)	-	۱ (۳۳/۳۳)	۲ (۶۶/۶۶)	۱ (۳۳/۳۳)	۱ (۳۳/۳۳)	۱ (۳۳/۳۳)	۱ (۳۳/۳۳)	۳ (۱۰۰)	بز (۳)
۱۱ (۷۸/۵۷)	۱۲ (۸۵،۷۱)	۶ (۴۲/۸۵)	۲ (۱۴/۲۸)	۲ (۱۴/۲۸)	۱۰ (۷۱/۴۲)	۵ (۳۵/۷۱)	۴ (۲۸/۵۷)	۴ (۲۸/۵۷)	۶ (۴۲/۸۵)	۱۴ (۱۰۰)	مرغ (۱۴)
(۷۵)۲۴	۲۷ (۸۴/۳۷)	۱۴ (۴۳/۷۵)	۷ (۲۱/۸۷)	۷ (۲۱/۸۷)	۲۵ (۷۸/۱۲)	۱۲ (۳۷/۵۰)	۱۴ (۴۳/۷۵)	۱۲ (۳۷/۵۰)	۱۵ (۴۶/۸۷)	۳۲ (۱۰۰)	کل (۳۲)

\*آنتی بیوتیک های به کار برده شده در جدول به ترتیب از راست به چپ تتراسیکلین (30 µg/disk)، مترونیدازول (5 µg/disk)، کلاریترومایسین ( 2 µg/disk)، اریترومایسین (5 µg/disk)، استرپتومایسین (10 µg/disk)، سفوتاکسیم (30 µg/disk)، اسپیرامایسین (10 µg/disk)، ریفامپین ( 30 µg/disk)، تری متوپریم (25 µg/disk)، متی سیلین (10 µg/disk) و آمپی سیلین (10 µg/disk)، می باشند.

IVd و SCCmec V به ترتیب ۳/۷ درصد، ۳/۷ درصد، ۱۸/۵ درصد، ۴۰/۷ درصد، ۱۸/۵ درصد، ۷/۴ درصد، صفر درصد و ۷/۴ درصد بود. اختلاف معنادار آماری بین میزان شیوع تیپ های SCCmec و نوع نمونه دیده شد ( $P < 0/05$ ).

از کل ۳۲ سوش استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از انواع گوشت، ۲۷ سوش (۸۴/۴ درصد) مقاوم به متی سیلین بودند. از کل ۲۷ سوش استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین جدا شده از انواع گوشت، فراوانی SCCmec I، SCCmec II، SCCmec III، SCCmec IVa، SCCmec IVb، SCCmec IVc، SCCmec IVd و SCCmec V بودند.



شکل ۱. تصویر الکتروفورز محصولات PCR را برای تیپ های مختلف *SCCmec* در سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از انواع گوشت. M: مارکر جفت بازی (فرمنتاز، آلمان)، ۱-۷: نمونه های مثبت به ترتیب از نظر *SCCmec I*، *SCCmec II*، *SCCmec III*، *SCCmec IVa*، *SCCmec IVb*، *SCCmec IVc* و *SCCmec V* به ترتیب با سایز ۶۱۳، ۳۹۸، ۲۸۰، ۷۷۶، ۴۹۳، ۲۰۰ و ۳۲۵ جفت باز، ۸: نمونه کنترل منفی.

جدول ۳ شیوع فنوتیپ های *sccmec* در سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی سیلین جدا شده از گوشت گاو، گوسفند، بز، شتر و مرغ.

شیوع فنوتیپ های *SCCmec* (%)

<i>SCCmec V</i>	<i>SCCmec IVd</i>	<i>SCCmec IVc</i>	<i>SCCmec IVb</i>	<i>SCCmec IVa</i>	<i>SCCmec III</i>	<i>SCCmec II</i>	<i>SCCmec I</i>	نوع نمونه (تعداد موارد استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین)
(۱۱/۱۱) ۱	-	(۱۱/۱۱) ۱	(۲۲/۲۲) ۲	(۳۳/۳۳) ۳	(۲۲/۲۲) ۲	-	-	گاو (۹)
-	-	-	(۲۵) ۱	(۵۰) ۲	(۲۵) ۱	-	-	گوسفند (۴)
-	-	-	-	(۱۰۰) ۲	-	-	-	بز (۲)
(۸/۳۳) ۱	-	(۸/۳۳) ۱	(۱۶/۶۶) ۲	(۳۳/۳۳) ۴	(۱۶/۶۶) ۲	(۸/۳۳) ۱	(۸/۳۳) ۱	مرغ (۱۲)
(۷/۴۰) ۲	-	(۷/۴۰) ۲	(۱۸/۵۱) ۵	(۴۰/۷۴) ۱۱	(۱۸/۵۱) ۵	(۳/۷۰) ۱	(۳/۷۰) ۱	کل (۲۷)

## بحث

نتایج مطالعه ما نشان داد که سوش های استافیلوکوکوس اورئوس از میزان شیوع بالایی در نمونه های گوشت برخوردار هستند. نتایج حاصل از این تحقیق همچنین نشان داد که این سوش ها اولاً به اکثر آنتی بیوتیک های تست شده مقاوم بودند و در ثانی حامل ژن های *SCCmec* نیز بودند. مطالعات کم و بیش پراکنده ای در این باره در سراسر نقاط جهان انجام شده است. در مطالعه ای که در سال ۲۰۱۳ توسط ممتاز و همکاران (۱۵) بر روی ۳۶۰ نمونه گوشت مرغ در استان اصفهان انجام پذیرفت، ۸۲ نمونه (۲۲/۷۷ درصد) آلوده به باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند که از نتایج مطالعه ما بیشتر بود. در بررسی انجام پذیرفته توسط نام بردگان، ۸۲/۹۲ درصد از جدایه ها مقاوم به متی سیلین بودند در حالی که میزان مقاومت آنتی بیوتیکی به ماکرولید ها تنها ۳۴/۱۴ درصد بود. میزان شیوع مقاومت آنتی بیوتیکی جدایه های مطالعه آنها نسبت به آنتی بیوتیک های تتراسایکلین، سولفامتوکسازول، تری متوپریم، استرپتومایسین، جنتامایسین، انزوفلوکسازین، آمپی سیلین، کلرامفنیکل و سفالوتین به ترتیب ۷۵/۶، ۳۱/۷، ۳۱/۷، ۳۱/۷، ۲۹/۲۶، ۲۸/۰۴، ۲۶/۸۲، ۲۰/۷۳ و ۱۷/۰۷ درصد بود که با نتایج ما مشابهت دارد. رحیمی و همکاران (۲۰۱۳) (۱۸) ۳۷۰ نمونه گوشت خام را مورد بررسی قرار دادند و میزان شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* را ۶۰/۳ درصد برآورد کردند که باز هم از نتایج ما بیشتر بود. در بررسی انجام پذیرفته بر روی محصولات گوشتی توسط مداحی و همکاران (۲۰۱۴) (۱۹)، ۴۲۰ نمونه ناگت مرغ با استفاده از روش کشت و واکنش PCR، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که ۶/۴۲ درصد از نمونه ها آلوده به باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند که از نتایج ما به مراتب کمتر بود. در مطالعه ای که توسط Naglaa و همکاران در سال ۲۰۰۹ در مصر (۲۰) انجام گرفت آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* در مرغ بریان و همبرگر، به ترتیب ۴۰ و ۳۰ درصد و میانگین تعداد باکتری  $3/6 \times 10^3$  cfu/g تعیین شد. نوع نمونه ها، روش نمونه گیری، روش انجام آزمایش، منطقه جغرافیایی و شرایط آب و هوایی عواملی هستند که در میزان شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* دخالت دارند که دلیل اصلی اختلاف در نتایج مطالعه ما و سایر محققان هستند. در رابطه با علت شیوع بالای *استافیلوکوکوس اورئوس* در نمونه های گوشت مطالعه حاضر می توان به دلایل زیر اشاره کرد:

- آلودگی های متقاطع نمونه های گوشت با دست افراد آلوده که معمولاً در مراکز بازرسی در کشتارگاه ها، مراکز حمل و نقل، توزیع و فروش این محصولات حضور دارند.
- امکان آلودگی آب مصرفی برای شست و شوی لاشه دام ها
- امکان انتقال آلودگی از یک لاشه به لاشه دیگر در کشتارگاه ها و مراکز عرضه و فروش گوشت

➤ امکان آلودگی گوشت با خون، مدفوع، بستر و پوست و پر آلوده دام یا پرندگان ذبح شده در طول خط کشتار تجویز بی رویه آنتی بیوتیک ها در پزشکی و دامپزشکی بدون توجه به نتایج روش های ساده و کم هزینه ای مانند انتشار دیسکی دلیل اصلی بروز مقاومت بالای آنتی بیوتیکی در سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از نمونه های گوشت می باشد. زمانی و همکاران در سال ۲۰۰۶ در همدان، مطالعه ای بر روی ۷۰ نمونه *استافیلوکوکوس اورئوس* انجام دادند. یافته های آنها نشان داد که ۵۰ درصد از سویه های جداسازی شده دارای ژن مقاومت به متی سیلین بودند. همچنین ۵۰ درصد از سویه ها نسبت به آنتی بیوتیک سفوکسیتین مقاوم داشتند. از طرفی مقاومت به متی سیلین در مقایسه با سایر آنتی بیوتیک ها درصد بالایی را نشان می داد (۲۱). در مطالعه ای که مرادی و همکاران در سال ۲۰۱۲ بر روی ۱۰۴ سوش *استافیلوکوکوس اورئوس* انجام دادند مشخص گردید که سویه ها کمترین مقاومت (۳۸ درصد) را نسبت به آنتی بیوتیک ونکومایسین داشتند. از طرفی ۴۰/۴ درصد از سویه های *استافیلوکوکوس اورئوس* به متی سیلین مقاوم بودند (۲۲). واعظ و همکاران در سال ۲۰۱۰ در گرگان بیشترین *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی سیلین را از نمونه ادرار (۵۳/۳۶ درصد) جداسازی نمودند. همچنین نتایج آنها نشان داد که سویه ها بیشترین مقاومت را به ترتیب نسبت به آنتی بیوتیک های پنی سیلین (۱۰۰ درصد)، کوآموکسی کولاو (۷/۹۶ درصد)، سفوتاکسیم (۴/۷۱ درصد) و اریترمایسین (۳/۶۴ درصد) داشتند (۲۳).

نتایج ما نشان داد که تیپ های *SCCmec* و *SCCmec IVa* فراوانترین تیپ ها در سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از انواع گوشت بودند. مطالعه *Vossenkuhl* و همکاران در سال ۲۰۱۴ (۲۴) نشان داد که سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از گوشت پرندگان به میزان زیادی حامل تیپ های IV و V از *SCCmec* ها هستند که با نتایج ما مشابهت دارد. مطالعه انجام پذیرفته بر روی نمونه های گوشت در آلمان نشان داد که میزان مقاومت سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* نسبت به آنتی بیوتیک متی سیلین در حال افزایش است. *Fobler* و همکاران (۲۰۱۱) (۲۵) در این مطالعه نشان دادند که سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی سیلین حامل ژن های *SCCmec* تیپ III، IVa و V بودند که با نتایج ما همخوانی دارد. بنابر نتایج مطالعه حاضر و مطالعات قبلی تیپ های IV و V از ژن *SCCmec* فراوان ترین تیپ های در سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از گوشت هستند.

**نتیجه گیری**

مصرف آنها در دامپزشکی و پزشکی (مگر در موارد خاص) خطر بروز مقاومت های جدی آنتی بیوتیکی را کاهش می دهد.

**تشکر و قدردانی**

نویسندگان مطالعه حاضر کمال تشکر و قدردانی را از جناب آقای دکتر فرهاد صفرپور دهکردی و همچنین جناب آقای دکتر افشین آخوندزاده بستی از گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی دانشگاه نهران دارند. همچنین نویسندگان از زحمات پرسنل محترم مرکز تحقیقات بهداشت مواد غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، کمال قدردانی و تشکر را دارند.

نتایج مطالعه حاضر نشان دهنده شیوع قابل توجه /استافیلوکوکوس /اورئوس مقاوم به آنتی بیوتیک در نمونه های گوشت و مرغ است. بازرسی دقیق کشتارگاهی لاشه دام ها و پرندگان، جلوگیری از بروز آلودگی های متقاطع بین نمونه های گوشت و محیط و همچنین بین نمونه های گوشت و دستان آلوده بازرسین و قصابان و پخت کامل گوشت و مرغ می توانند جلوی بروز بیماری های غذازاد ناشی از مصرف گوشت نیم پز آلوده را بگیرند. از طرفی تجویز دقیق آنتی بیوتیک ها با توجه به نتایج روش انتشار دیسکی و همچنین کاهش

**REFERENCES**

1. Momtaz H, Safarpour Dehkordi F, Rahimi E, Ezadi H, Arab R. Incidence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* serogroups in ruminant's meat. *Meat Sci.* 2013 Oct; 95(2): 381-8.
2. Steinberg JP, Clark CC, Hackman BO. Nosocomial and community acquired *Staphylococcus aureus* bacteremias from 1980 to 1993: impact of intravascular devices and methicillin resistance. *Clin Infect Dis.* 1996 Aug; 23(2): 255-9.
۳. Hiramasa K. The emergency of *staphylococcus aureus* with reduced susceptibility to vancomycin in Japan. *Am J Med.* 1998 May 29; 104(5A): 7S-10S.
۴. Crago B, Ferrato C, Drews SJ, Svenson LW, Tyrrell G, Louie M. Prevalence of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) in food samples associated with foodborne illness in Alberta, Canada from 2007 to 2010. *Food Microbiol.* 2012 Oct; 32(1): 202-5.
5. Torres VJ, Attia AS, Mason WJ, Hood MI, Corbin BD, Beasley FC, Anderson KL, Stauff DL, McDonald WH, Zimmerman LJ, Friedman DB, Heinrichs DE, Dunman PM, Skaar EP. *Staphylococcus aureus* fur regulates the expression of virulence factors that contribute to the pathogenesis of pneumonia. *Infect Immun.* 2010 Apr; 78(4): 1618-28.
6. Haslinger-Löffler B, Kahl BC, Grundmeier M, Strangfeld K, Wagner B, Fischer U, Cheung AL, Peters G, Schulze-Osthoff K, Sinha B. Multiple virulence factors are required for *Staphylococcus aureus*-induced apoptosis in endothelial cells. *Cell Microbiol.* 2005 Aug; 7(8): 1087-97.
7. Oogai Y, Matsuo M, Hashimoto M, Kato F, Sugai M, Komatsuzawa H. Expression of virulence factors by *Staphylococcus aureus* grown in serum. *Appl Environ Microbiol.* 2011 Nov; 77(22): 8097-105.
8. Chambers HF. Methicillin resistance in staphylococci: molecular and biochemical basis and clinical implications. *Clin Microbiol Rev.* 1997 Oct; 10(4): 781-91.
9. Vandenesch F, Naimi T, Enright MC, Lina G, Nimmo GR, Heffernan H, Liassine Michèle Bes N, Greenland T, Reverdy ME, Etienne J. Community-Acquired Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Carrying Pantone-Valentine Leukocidin Genes: Worldwide Emergence. *Emerg Infect Dis.* 2003 Aug; 9(8): 978-84.

10. Herold BC, Immergluck LC, Maranan MC, Lauderdale DS, Gaskin RE, Boyle-Vavra S. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in children with no identified predisposing risk. *JAMA*. 1998 Feb 25; 279(8): 593-8.
11. Pate KR, Nolan RL, Bannerman TL, Feldman S. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the community: Who's watching? *Lancet*. 1995 Jul 15; 346(8968): 132-3.
12. Said-Salim B, Mathema B, Braughton K, Davis S, Sinsimer D, Eisner W. Differential distribution and expression of Panton-Valentine leukocidin among community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains. *J Clin Microbiol*. 2005 Jul; 43(7): 3373-9.
13. Johnson AP. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: The European landscape. *J Antimicrob Chemother*. 2011 May; 66 (Suppl 4): iv43-iv48.
14. Salgado CD, Farr BM, Calfee DP. Community acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a analysis of prevalence and risk factors. *Clin Infect Dis*. 2003 Jan 15; 36(2): 131-9.
- 15- Momtaz H, Safarpour Dehkordi F, Rahimi E, Asgarifar A, Momeni M. Virulence genes and antimicrobial resistance profiles of *Staphylococcus aureus* isolated from chicken meat in Isfahan province, Iran. *J Appl Poult Res*. 2013 Feb; 22(4): 913–921.
- 16- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Twenty-second informational supplement M100-S21. Wayne Pa, 2012.
- 17- Zhang K, Sparling J, Chow BL, Elsayed S, Hussain Z, Church DL, Gregson DB, Louie T, Conly JM. New quadriplex PCR assay for detection of methicillin and mupirocin resistance and simultaneous discrimination of *Staphylococcus aureus* from coagulase-negative staphylococci. *J Clin Microbiol*. 2004 Nov; 42(11): 4947-55.
- 18- Rahimi E, Nonahal F, Ataye Salehi E. Detection of Classical Enterotoxins of *Staphylococcus aureus* Strains Isolated From Raw Meat in Esfahan, Iran. *Health Scope*. 2013 May; 2(2): 95-98.
- 19- Madahi H, Rostami F, Rahimi E, Safarpour Dehkordi F. Prevalence of Enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* Isolated From Chicken Nugget in Iran. *Jundishapur J Microbiol*. 2014 Aug; 7(8): e10237.
- 20- Nagla CS, Nwinyi OS, Chinedu SN. Assessment of bacteriological quality of ready to eat food (Meat pie) in Benin City metropolis, Nigeria. *Afr J Microbiol Res*. 2009 Sep; 3(6): 390-395.
- 21- Zamani A, Sadeghian S, Ghaderkhani J, Alikhani MY, Najafimosleh M, Taghi Goodarzi M. Detection of methicillin-resistance (*mec-A*) gene in *Staphylococcus aureus* strains by PCR and determination of antibiotic susceptibility. *Ann Microbiol*. 2007 Aug; 57(2): 273-276.
- 22- Moradi N, Javadpour S, Karmostaji A. Reduced sensitivity of *Staphylococcus aureus* to vancomycin. *Hormozgan Uni of Med Sci*. 2011 Jan; 15(3): 169-177.
- 23- Vaez H, Ghazi K, Abdolvahab S, Tabarai M, Khodabakhshi B, Bazori M. Antibiotic resistance patterns of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* strains in hospitals in Gorgan. *Afr J Microbiol Res*. 2008 Oct; 5(4): 432-436.
24. Vossenkuhl B, Brandt J, Fetsch A, Käsbohrer A, Kraushaar B, Alt K, Tenhagen BA. Comparison of *spa* types, SCCmec types and antimicrobial resistance profiles of MRSA isolated from turkeys at farm, slaughter and from retail meat indicates transmission along the production chain. *PLoS one*. 2014 May; 9(5): e96308.



25- Fessler AT, Kadlec K, Hassel M, Hauschild T, Eidam C, Ehrlich R, Monecke S, Schwarz S. Characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from food and food products of poultry origin in Germany. *Appl Environ Microbiol.* 2011 Oct; 77(20): 7151-7.