بررسی میزان شیوع و الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی سویه های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از تخم مرغ‌های منطقه اردبیل

آیدین عزیزپور

چکیده

استافیلوکوکوس اورئوس یکی از علل مهم بیماریهای منتقله از راه غذا در جهان می باشد که تخم مرغ ها در صورت تماس با سطوح کثیف، بستر آلوده، لباس و دست کارگران پرورش دهنده طیور می توانند به *استافیلوکوکوس اورئوس* آلوده شوند. هدف از این مطالعه تعیین میزان آلودگی و مقاومت آنتی بیوتیکی *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از تخم مرغ های اردبیل واقع در شمال غرب ایران می باشد. یکصد و پنجاه تخم مرغ به طور تصادفی از مرغداری ها (۵۰ عدد) و مراکز خرده فروشی (۵۰ عدد محلی و ۵۰ فله ای) در نقاط مختلف منطقه اردبیل جمع آوری شد. از نظر آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس*، تخم مرغ ها با استفاده از کشت باکتریایی و آزمایشات بیوشیمیایی مورد بررسی قرار گرفت. از ۱۵۰ نمونه مورد بررسی، ١٤ نمونه (۹/۳۳ درصد) آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند.از بین نمونه های مثبت، بیشترین شیوع آلودگی با *استافیلوکوکوس اورئوس* در تخم مرغ های محلی، صنعتی و فله ای به ترتیب ۵۰ درصد، ۲۸/۵۸ درصد و ۲۱/٤۲ درصد مشاهده شد. بیشترین مقاومت آنتی بیوتیکی در مقابل پنی سیلین (۷۸/۵۷ درصد)، تتراسایکلین (۷۱/٤۲ درصد) و آمپی سیلین (٦٤/۲۸ درصد) بود و درحالیکه کمترین مقاومت در برابر کلرآمفنیکل (۲۱/٤۲ درصد)، جنتامایسین (١٤/۲۸ درصد) و سیپروفلوکساسین (۷/١٤ درصد) وجود داشت. تمامی جدایه ها نسبت به ونکومایسین حساس (۱۰۰ درصد) بودند. نتایج این بررسی نشان دهنده وجود آلودگی *استافیلوکوکوس اورئوس* در تخم مرغ ها و شیوع نسبتا بالای سویه های مقاوم در برابر برخی آنتی بیوتیکها بود که یک خطر بالقوه برای سلامت انسان محسوب می شود.

واژگان کلیدی: مقاومت آنتی بیوتیکی، استافیلوکوکوس اورئوس، تخم مرغ ها، ونکومایسین

تاریخ دریافت: ١٤٠١/٧/١٤ تاریخ پذیرش: ١٤٠١/١٠/١٤

مقدمه

استافیلوکوکوس اورئوس یکی از شایع ترین علل مسمومیت غذایی در انسان است. تخم مرغ ها محیط مناسبی برای رشد باکتری ها به شمار می روند و در صورت تهیه و نگهداری آنها در شرایط نامناسب مستعد فساد می شوند (۱, ۲). بطوریکه می توان گفت تخم مرغ های آلوده میتوانند یکی از منابع مهم انتشار *استافیلوکوکوس اورئوس* باشند (۳-۵). این باکتری متعلق به خانواده میکروکوکاسه، کوکسی گرم مثبت، فاقد حرکت، هوازی و بیهوازی اختیاری است(٦, ۷). این پاتوژن عامل بیشتر عفونت های مکرر در بیمارستان ها و القای مشکلات جدید در انسان و حیوانات می باشد. قسمت قدامی بینی منبع اولیه *استافیلوکوکوس اورئوس* در بین افراد بزرگسال و کودکان می باشد و ۲۰ تا ٤۰ درصد افراد سالم جامعه بطور دائم و در ٦۰ درصد افراد بطور متناوب ناقل باکتری می باشند که به عنوان عامل اصلی عفونتهای استافیلوکوکی به حساب می آید (۸, ۹). لذا افرادی که در مراکز تهیه، عمل آوری و توزیع مواد غذایی فعالیت دارند درصورت عدم رعایت مسائل بهداشتی قادر هستند باکتری ها را از راه غذا انتقال دهند(۱, ۸). این باکتری قادر است طیف وسیعی از بیماری ها همانند اندوکاردیت، استئومیلیت، مسمومیت غذایی، سپتی سمی، عفونت های پوستی، کورک، عفونت های نرم و سندروم پوسته پوسته شدن پوست در انسان شود (۲, ۱۰). *استافیلوکوکوس اورئوس* با مکانیسم های مختلف مقاومت به آنتی بیوتیک ها را توسعه می دهد. این

* دانشیار بیماریهای طیور، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران Aidin_Azizpour@uma.ac.ir

مکانیسم ها شامل محدود کردن جذب دارو، اصلاح هدف دارو، غیر فعال شدن آنزیمی دارو و اثر فعال دارو می باشد (۱۱). با توجه به آنتی بیوتیک درگیر، باکتری ها ممکن است از یک یا چند مکانیسم مقاومت استفاده کنند. بطور کلی مقاومت آنتی بیوتیکی در این باکتری توسط کروموزوم و پلاسمید کنترل می شود. تجویز و مصرف بی رویه آنتی بیوتیک ها در ایجاد *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به داروها اهمیت بسزایی دارد. در سال ۱۹٤۰ بعضی از سویه های *استافیلوکوکوس اورئوس* به پنی سلین مقاوم شدند و در سال ۱۹۵۰ سویه های مقاوم به تتراسایکلین، کلرامفنیکل و اریترومایسین گزارش شد (۱۰). افزایش تعداد عفونت های ناشی از مقاومت *استافیلوکوکوس اورئوس* به اگزاسیلین و متی سیلین سبب برتری آنتی بیوتیک های گلیکولیپیدی، ماکرولیپدی و لینکوزامیدی شد(۱۰). مقاومت *استافیلوکوکوس اورئوس* به اریترومایسین معمولا با مقاومت سایر ماکرولیدها همراه است. اریترومایسین یک ماکرولید است که بطور گسترده در عفونت های استافیلوکوکی استفاده میشود (۱۲). درسال ۱۹۵۹ متی سیلین بعنوان یک پنی سیلین نیمه صنعتی معرفی شد ولی در یک دهه بعد ایزوله های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی سیلین MRSA شناسایی شدند (۱۰, ۱۳). *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی سیلین (MRSA) یکی از عوامل فرصت طلب بیماری زای انسانی می باشد. سویه های MRSA امروزه به بسیاری از عوامل ضد باکتریایی مقاوم شده اند و این امر موجب محدودیتهای درمان بیماریهای ناشی از این باکتری شده است (۲, ۹, ۱۱). طبق بررسی ها سوش های *استافیلوکوکوس اورئوس* غذازاد دارای مقاومت بالا نسبت به اکثر آنتی بیوتیک ها هستند که قابل توجه است. باتوجه به اهمیت غذا زاد بودن باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس*، مصرف زیاد تخم مرغ توسط ایرانیان و در نهایت فقدان مطالعات بهداشتی در زمینه بار آلودگی و مقاومت آنتی بیوتیکی در خصوص این باکتری بویژه در تخم مرغهای صنعتی و محلی منطقه اردبیل، مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان آلودگی تخم مرغ های جمع آوری شده از فروشگاه های عرضه تخم مرغ و طیور صنعتی شهرستان اردبیل به باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* و ارزیابی میزان مقاومت دارویی آنها انجام شد.

مواد و روش‌کار

جمع آوری نمونه

در این مطالعه ۱۵۰ تخم مرغ شامل ۵۰ تخم مرغ محلی و۵۰ تخم مرغ فله ای در شانه های معمولی بصورت تصادفی از فروشگاه‌های خرده فروشی و ۵۰ تخم مرغ از گله های صنعتی منطقه اردبیل جمع آوری و در شرایط استریل و در دمای ٤ درجه سانتیگراد به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس پوسته و محتویات داخلی تخم مرغ ها به طور جداگانه از نظر آلودگی به باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* مورد بررسی قرار گرفتند.

روش کشت دادن نمونه ها در محیط های مربوطه

۲۵ گرم از هر نمونه پوسته و محتویات تخم مرغ های محلی، فله‌ای و صنعتی بررسی شده به طور جداگانه در ۲۲۵ میلی لیتر نرمال سالین قرارداده شد و سپس در مخلوط کن حل و پس از چند بار شیک کردن نمونه ها در دمای ۳۷C° به مدت ۲٤ ساعت انکوبه شدند. سپس نمونه ها از انکوباتور خارج و از محتویات لوله با سوآپ کشت سطحی روی محیط های Mannitol Salt Agar و Baird Parker قرار داده شد (۵).

بعد از انجام این مراحل پلیت های کشت داده شده در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد بمدت ۲٤-٤۸ ساعت قرار داده شد. در مرحله بعد پلیت هایی که رشد باکتری در آن دیده شد را انتخاب و بر روی آنها رنگ آمیزی گرم، تست کاتالاز، تست اکسیداز و تست کوآگولاز انجام گردید (١٤). همچنین با استفاده از این کلنی ها بوسیله آنس بر روی محیط کشت اوره بصورت زیگزاگ بر روی سطح محیط کشت و برای تست OF برای هر دو لوله نیز آنس را به یکی از کلنی ها آغشته کرده و به صورت عمودی و ضربه ای وارد لوله شد وروی یکی از آنها را پارافین ریخته شد و سپس پنبه روی لوله قرار داده شد و بر روی لوله دوم بعد از کشت فقط پنبه گذاشته و سپس در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد و بمدت ٢٤ ساعت قرار گرفت(٤).

رنگ آمیزی گرم

برای رنگ آمیزی گرم ابتدا یک قطره آب مقطر مقداری آب مقطر بر روی لام ریخته و مقداری از کلنی با لوپ استریل برداشته شد و با آب مقطر مخلوط کرده و گسترش تهیه کرده و منتظر ماند تا در دمای اتاق خشک گردد. بعد با حرارت فیکس کرده، در مرحله بعد بر روی گسترش تهیه شده رنگ کریستال ویوله ریخته بمدت ۱ دقیقه، بعد شست وشو با آب، لوگل ۱ دقیقه، شست شو با آب، رنگبر ۱۰-۱۵ ثانیه، شست وشو با آب، فوشین (سافرانین) ۳۰ ثانیه، شست وشو با آب، لام در دمای اتاق خشک گردید و با عدسی ۱۰۰ بررسی شد.

تست کاتالاز

چند قطره از پراکسیدهیدروژن بر روی لام ریخته و مقداری کلنی مشکوک با آن حل کرده، تولید یا عدم تولید حباب در آن بررسی شد.

تست اکسیداز

کاغذ صافی که روی لام قرار داده شده بود را با معرف تازه تست اکسیداز (محلول ۱ درصد ترا متیل فنیلن دی امین دی هیدروکلراید) خیس گردید، سپس مقداری کلنی مشکوک به آن اضافه و پس از گذشت ۱۵-۲۰ ثانیه، تغییر رنگ کلنی باکتری ها به ارغوانی بررسی گردید.

تست کوآگولاز

بر روی لام ۲-۳ قطره از پلاسمای انسانی ریخته شد و مقداری کلنی مشکوک با ان حل گردید و بعد ۱۰-۱۵ ثانیه نتیجه در آن بررسی شد.

آنتی بیوگرام

در این تحقیق برای سنجش حساسیت میکروبی سویه های جداسازی شده نسبت به آنتی بیوتیک ها از تست دیسک دیفیوژن به روش کربی بائر (Kirby Bauer) بر اساس دستورالعمل موسسه استانداردهای آزمایشگاهی و بالینی (CLSI) سال ۲۰۱۸ استفاده شد(۳). در این روش چند کلنی از کشت ٢٤ ساعته خالص باکتری را در ۲ میلی لیتر محیط کشت Nutrient Broth کشت داده شد و بمدت ٢٤ ساعت در گرمخانه ۳۷ درجه سانتی گراد قرار گرفت و در ادامه پس از رسیدن به کدورت نیم مک فارلند، توسط سواپ پنبه ای آن را در دو محیط کشت Muller-Hinton Agar بصورت متراکم کشت داده شد، بعد دیسک های آنتی بیوتیکی تتراسایکلین (۳۰ میکروگرم)، کوتریموکسازول (۱,۲۵/۲۳,۷۵میکروگرم)، سیپروفلوکساسین (۵ میکروگرم)، آمپی سیلین (۱۰ میکروگرم)، کلرآمفنیکل (۳۰ میکروگرم)، جنتامایسین (۱۰ میکروگرم)، پنی‌سیلین (۱۰۰ میکروگرم)، پنی‌سیلین (۱۰ میکروگرم)، متی سیلین(۱۰ میکروگرم)، اریترومایسین (۱۵ میکروگرم) (شرکت پادتن طب ایران) را

با فاصله ۲۵ میلی متر از یکدیگر روی محیط کشت قرار داده شد. سپس محیط کشت ها را ۱۸ ساعت در ۳۷ درجه قرار گرفتند، پس از طی دوره انکوباسیون، بوسیله خط کش قطر هاله های عدم رشد بر حسب میلی متر در اطراف هر دیسک اندازه گیری و مقاومت یا حساسیت جدایه های *استافیلوکوکوس اورئوس* تعیین شد (۳).

نتایج

نتایج مطالعه حاضر در جداول ۱ تا ٤ آورده شده است. از تعداد ۱۵۰ تخم مرغ جمع آوری شده از مراکز توزیع تخم مرغ و گله های صنعتی منطقه اردبیل، در ١٤ مورد (۹/۳ درصد) باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* جداسازی شد که ٤/٦٦ درصد، ۲/۰۰ درصد و ۲/٦٦ درصد به ترتیب از تخم مرغ های محلی، فله ای و صنعتی شناسایی گردید. از کل نمونه های مثبت بیشترین شیوع آلودگی با *استافیلوکوکوس اورئوس* در تخم مرغ های محلی، صنعتی و فله ای به ترتیب ۵۰ درصد، ۲۸/۵۸ درصد و ۲۱/٤۲ درصد مشاهده شد(جدول ۱). از ١٤ نمونه مثبت با باکتری، ۱۱ نمونه با ۷/۳ درصد آلودگی پوسته را نشان دادند و ۳ نمونه معادل ۲/۰ درصد آلودگی محتویات داخلی را داشتند (جداول ۲ و ۳). میزان آلودگی با *استافیلوکوکوس اورئوس* در پوسته تخم مرغ های محلی، صنعتی و فله ای به ترتیب ۱۰ درصد، ۸ درصد و ٤ درصد بود (جدول ۲) و در محتویات داخلی تخم مرغ های محلی، فله ای و صنعتی به ترتیب ٤ درصد ۲ درصد و ۰ درصد مشاهده گردید (جدول ۳). فراوانی مقاومت و حساسیت سویه های *استافیلوکوکوس اورئوس* جداسازی شده از تخم مرغها نسبت به ۱۰ آنتی بیوتیک مورد آرمایش در جدول ٤ ارائه شده است. بیشترین مقاومت در مقابل پنی سیلین (۷۸/۵۷ درصد)، تتراسایکلین (۷۱/٤۲ درصد) و آمپی سیلین (٦٤/۲۸ درصد) وجود داشت و کمترین مقاومت در برابر کلرآمفنیکل (۲۱/٤۲ درصد)، جنتامایسین (١٤/۲۸ درصد) و سیپروفلوکساسین (۷/١٤ درصد) بود. مقاومت نسبتا بالایی به متی سیلین (۵۷/١٤ درصد)، اریترومایسین (۵۰/۰۰ درصد) و کوتریموکسازول (٤۲/۸۵ درصد) مشاهده گردید. تمامی جدایه ها نسبت به ونکومایسین حساسیت کامل (۱۰۰ درصد) داشتند و بعد از آن بیشترین حساسیت آنتی بیوتیکی نسبت به جنتامایسین (۸۵/۷۱ درصد) و سیپروفلوکساسین (۷۸/۵۷ درصد) وجود داشت.

جدول ۱: میزان آلودگی با *استافیلوکوکوس اورئوس* در تخم مرغهای مورد آزمایش

ردیف	نوع تخم مرغ	تعداد موارد مثبت	درصد موارد مثبت از کل نمونه های مثبت	درصد موارد مثبت از کل نمونه ها
۱	تخم مرغ محلی	۷	۵۰	٤/٦٦
۲	تخم مرغ فله ای	۳	۲۱/٤۲	۲/۰۰
۳	تخم مرغ صنعتی	٤	۲۸/۵۸	۲/٦٦
٤	مجموع	١٤	۱۰۰	۹/۳۳

جدول ۲: فراوانی آلودگی با *استافیلوکوکوس اورئوس* در پوسته تخم مرغها

ردیف	نوع تخم مرغ	تعداد نمونه های مورد آزمایش	تعداد موارد مثبت	درصد آلودگی
۱	تخم مرغ محلی	۵۰	۵	۱۰
۲	تخم مرغ فله ای	۵۰	۲	٤
۳	تخم مرغ صنعتی	۵۰	٤	۸
٤	مجموع	۱۵۰	۱۱	۷/۳

جدول ۳: فراوانی آلودگی با *استافیلوکوکوس اورئوس* در محتویات تخم مرغها

ردیف	نوع تخم مرغ	تعداد نمونه های مورد آزمایش	تعداد موارد مثبت	درصد آلودگی
۱	تخم مرغ محلی	۵۰	۲	٤
۲	تخم مرغ فله ای	۵۰	۱	۲
۳	تخم مرغ صنعتی	۵۰	۰	۰
٤	مجموع	۱۵۰	۳	۲

جدول ٤: فراوانی مقاومت و حساسیت باکتریهای *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از تخم مرغ های مورد آزمایش

ردیف	ترکیبات آنتی بیوتیک	مقاوم (درصد)	نیمه حساس (درصد)	حساس (درصد)
١	پنی سیلین	٧٨/٥٧	١٤/٢٨	٧/١٤
٢	تتراسایکلین	٧١/٤٢	٢٨/٥٧	٠
٣	آمپی سیلین	٦٤/٢٨	١٤/٢٨	٢١/٤٢
٤	متی سیلین	٥٧/١٤	١٤/٢٨	٢٨/٥٧
٥	اریترومایسین	٥٠/٠٠	٢٨/٥٧	٢١/٤٢
٦	کوتریموکسازول	٤٢/٨٥	٢١/٤٢	٣٥/٧١
٧	کلرآمفنیکل	٢١/٤٢	٣٥/٧١	٤٢/٨٥
٨	جنتامایسین	١٤/٢٨	٠	٨٥/٧١
٩	سیپروفلوکساسین	٧/١٤	١٤/٢٨	٧٨/٥٧
١٠	ونکومایسین	٠	٠	١٠٠

بحث

با توجه به سرانه بالای مصرف تخم مرغ در کشور در صورت عدم رعایت نکات بهداشتی در مورد نگهداری و مصرف آن عوامل پاتوژن می توانند از طریق تخم مرغ آلوده منتقل و نهایتا سبب مسمومیت‌های غذایی در انسان گردند (١, ٣). بطوریکه طبق نتایج حاصله از تحقیقات پیشین آلودگی های باکتریایی اغلب در تخم مرغ های مناطق مختلف دنیا گزارش شده است و به عنوان یک مشکل بهداشتی در جوامع مختلف مطرح می باشد.

در ٢٠٠٦ مطالعه ای بر روی ١١٤ تخم مرغ صنعتی جمع آوری شده از نقاط مختلف شیراز انجام شد که ١٧/٤ ٪ آلوده به گونه های استاف بودند (٧). با بررسی صورت گرفته در سال ٢٠١١ روی پوسته ١٢٠ تخم مرغ صنعتی منطقه تبریز میزان شیوع باکتری های استافیلوکوک ٣٤/١٥ ٪ نشان داده شد (١٥). در سال ٢٠١٥ از هشت شهر مختلف فیصل آباد پاکستان تعداد ٢٤٠ تخم مرغ جمع آوری گردید که ٨٤/١٦ ٪ نمونه های بررسی شده آلوده به باکتری های مختلف بودند و میزان آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* ٢٢/٠٨ ٪ تشخیص داده شد (١٦). در مطالعه دیگر در سال ٢٠١٥ در شهر سوکوتو نیجریه تعداد ١٦٠ تخم مرغ بطور تصادفی از ١٦ فروشگاه خرده فروشی جمع آوری شد که ٦٨ ٪ پوسته و ٢٢ ٪ محتویات تخم مرغ های بررسی شده آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* بود (١٧). دهقانی و همکاران در سال ٢٠١٦، شیوع و مقاومت آنتی بیوتیکی *استافیلوکوکوس اورئوس* را در ٨٠ نمونه شیر خام در شهرستان ساری بررسی کردند، نتایج آنها نشان داد که از نمونه های جمع آوری شده، ٣١ نمونه ها (٣٨/٧٥ درصد) آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* داشتند (١٨). در سال ٢٠١٧، از پوسته تعداد ٥٠ تخم مرغ محلی جمع آوری شده از ٥ منطقه ایتالیا ٥٢ ٪ باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* جداسازی شد(٤). در سال ٢٠١٧ تعداد ٤٣ جدایه (١/٧ ٪) *استافیلوکوکوس اورئوس* از تخم مرغهای جمع آوری شده از فروشگاه های خرده فروشی ٢٤ استان چین جداسازی شد (١٩). در پژوهشی که در ٢٠١٧ بر روی ١٠٠ تخم مرغ صنعتی فله ای در قم انجام گرفت که از پوسته و محتویات تخم مرغ ها به ترتیب ٢٢ ٪ و ٢ ٪ باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا سازی شد (٢٠).

در مطالعه ای که در سال ٢٠١٨ روی ١٠٠ عدد تخم مرغ تهیه شده از فروشگاه های تخم مرغ فروشی اردن صورت گرفت میزان شیوع آلودگی به گونه های باکتری استافیلوکوک ١٠ ٪ بیان گردید (٥). در سال ٢٠١٨ بطور تصادفی از ٢٠ فروشگاه خرده فروشی در شهر دهاکا بنگلادش تعداد ١٠٠ تخم مرغ تهیه و مورد بررسی قرار گرفت که ٢٤/٢٩ ٪آنها آلوده به استافیلوکوکوس کوالاز مثبت بودند که میزان آلودگی پوسته و محتویات تخم مرغ ها به ترتیب ١٧/١٤ ٪ و ٧/١٤ ٪گزارش شد(٢١). در مطالعه

دیگر سال ۲۰۱۸، تعداد ۳۰۰ عدد تخم مرغ تهیه شده از فروشگاه های شهر هاریپور پاکستان بررسی شدند که میزان آلودگی به گونه های استافیلوکوک ۲۱/۳ ٪ گزارش گردید که از ٦٤ جدایه استافیلوکوک تعداد ۳۸ جدایه (۵۹ ٪) مربوط به *استافیلوکوکوس اورئوس* بود (۱۱). در سال ۲۰۲۱ در اتیوپی شرقی از ۳۳۵ تخم مرغ جمع آوری شده از طیور صنعتی و سوپرمارکت های منطقه هارامایا تعداد ۹۳ جدایه (۲۷/۸ درصد) *استافیلوکوکوس اورئوس* شناسایی گردید که از پوسته و محتویات تخم مرغهای بررسی شده به ترتیب ۱۸/۸ درصد و ۸/۹ درصد بدست امد، از تخم مرغهای تهیه شده از سوپرمارکت ها و مزارع طیور به ترتیب ۳۷/٤ درصد و ۱۷/٤ درصد باکتری استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی شد (١٤).

در این بررسی میزان آلودگی با *استافیلوکوکوس اورئوس* در تخم مرغ های بررسی شده ۹/۳ درصد مشاهده گردید که این میزان آلودگی ها از نتایج اکثریت مطالعات پیشین در ایتالیا (٤)، پاکستان (۱۱, ١٦)، قسمت های مختلف ایران (۲, ۱۵, ۱۸)، نیجریه (۱۷)، بنگلادش (۲۱) و مصر(۲۲) کمتر و از برخی گزارش های قبلی در ایران (۲۰) و چین(۱۹) بیشتر است. از بین نمونه های مثبت، میزان شیوع آلودگی *استافیلوکوکوس اورئوس* در تخم مرغ های محلی و فله ای عرصه شده در فروشگاهها به ترتیب ۵۰ درصد و ۲۱/٤۲ درصد و تخم مرغ های طیور صنعتی ۲۸/۵۸ درصد بود. همچنین میزان آلودگی در پوسته و محتویات تخم مرغهای محلی در مقایسه با تخم مرغ های فله ای و تخم مرغ های گله های صنعتی بیشتر بود که این یافته با نتایج گزارشات پیشین(٤, ١٤, ۱۷, ۲۰, ۲۱) همخوانی دارد. طبق گزارش های پیشین اختلاف در میزان آلودگی می تواند در اثر شرایط مختلف جغرافیایی، وضعیت بهداشتی مراکز نگهداری و فروش تخم مرغ، نوع تخم مرغ (محلی و صنعتی)، تغییرات فصلی، نحوه نمونه‌گیری و تکنیک های آزمایشگاهی متغییر باشد.

در خصوص مقاومت دارویی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* گزارشاتی متعددی در نقاط مختلف جهان وجود دارد. در مطالعه ای که Eid و همکاران (۲۰۰۵) روی تخم مرغ های جمع آوری شده در مصر انجام دادند، مشخص شد که بیشترین میزان مقاومت آنتی بیوتیکی نسبت به اکسی سایکلین(۹۰ ٪) و سولفامتوکسازول+تریمتوپریم (۸٦/۷ ٪) و کمترین آن مربوط به آمپی سیلین (۱۳ ٪) بود (۲۲). Nazer و همکاران (۲۰۰٦) نشان دادند که باکتری استاف جدا شده از تخم مرغ های شیراز نسبت به اریترومایسین، تریمتوپریم، فورازولیدون، تایلوزین و کلرآمفنیکل به ترتیب ۳۷/۵ ٪، ۲۵ ٪، ۲۵ ٪، ۱۲/۵ ٪ و ۰ ٪ مقاومت دارند(۷). در ترکیه ۲۱/۷ درصد از جدایه های *استافیلوکوکوس اورئوس* از مواد غذایی به ونکومایسین مقاوم بودند (٦). Aydin و همکاران (۲۰۱۱) شیوع مقاومت آنتی بیوتیکی ۱۵٤ سویه *استافیلوکوکوس اورئوس* از ۱۰۷۰ نمونه غذایی مختلف از هفت شهر ترکیه، به روش انتشار از دیسک آگار انجام دادند که تمام سویه ها حساس به ونکومایسین و ۲۸ جدایه (۱۸٪/۲) و ۲٤ جدایه (۱۵/٦٪) به ترتیب مقاوم به اریترومایسین و تتراسایکلین بودند (۲۳).

Molla Abaszadeh and Sheikhzadeh (۲۰۱٤) در طی مطالعاتی که روی٤۳ نمونه آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* داشتند، نشان دادند که ٤ نمونه (۹/۳۰ ٪) مقاوم به متی سیلین و ۲ نمونه (٤/٦۵ ٪) مقاوم به تتراسایکلین و کوتریموکسازول بودند (۲). Nourbakhsh and H. Momtaz (۲۰۱۵) ۱۱۰ ایزوله *استافیلوکوکوس اورئوس* بدست آمده از بیماران مراجعه کننده به بیمارستان های استان اصفهان مورد بررسی دادند. در ارزیابی فنوتیپی متی سیلن با ۹۹ جدایه (۹۰/۲٪)، اریترومایسین با ۹۸ جدایه (۸۹/۷ ٪) و پنی سیلین با ۹۷ جدایه (۸۸٪) بیشترین مقاومت داشتند (۹). Xu و همکاران (۲۰۱٤) در شانگهای چین، شیوع مقاومت آنتی بیوتیکی *استافیلوکوکوس اورئوس* را با روش انتشار دیسک در ۷۸ نمونه مواد غذایی مختلف

با استفاده از ۱۸ آنتی بیوتیک بررسی کردند که تمام جدایه ها حساس به ونکومایسین بودند و بیشترین مقاومت به پنی سیلین، اریترومایسین، سیپروفلوکساسین و تتراسایکلین به ترتیب ۷٤/٤٪، ۵۹٪، ۳۷/۲٪ و ۲٤/٤٪ مشاهده کردند (۲٤).

در یک مطالعه در همدان در سال ۲۰۱۵ از ٤۹ سویه جدا شده از ۵۱۰ مواد غذایی مختلف بیشترین مقاومت مربوط به ارتیرومایسین و تتراسایکلین (۳۰/٦۱ ٪)، جنتامایسین(۲۸/۵۷ ٪)، سیپروفلوکساسین (۲٤/٤۸٪)، سولفامتوکسازول+ تریمتوپریم (۱٤/۲۸ ٪) بود (۸). Pirhajati Mahabadi و همکاران (۲۰۱۷)، از ۲۲ جدایه باکتری بدست آمده از سطح تخم مرغها بیشترین مقاومت به آمپی سیلین (٦۰ درصد)، پنی سیلین(۵۵درصد)، ارتیرومایسین (۵۰ درصد) و تتراسایکلین (۳۰ درصد) و کمترین میزان مقاومت در ونکومایسین و جنتامایسین (۵ درصد) مشاهده نمودند، همچنین باکتری های بدست آمده از محتویات تخم مرغ ها نسبت به آمپی سیلین، جنتامایسین، ونکومایسین و پنی سیلین مقاوم بودند، اما در برابر سفوکسیتین و تتراسایکلین مقاومتی نداشتند (۲۰). Wang و همکاران (۲۰۱۷) در چین نشان دادند که بیشترین مقاومت مربوط به پنی سیلین (۹۰/۷ درصد)، ارتیرومایسین (٤۸/۸ درصد)، تتراسایکلین (۳۲/٦ درصد) و کمترین مقاومت به سولفامتوکسازول + تریمتوپریم (٤/۷ ٪) و سیپروفلوکساسین (۲/۳ ٪) بود، درحالیکه تمام جدایه ها به ونکومایسین حساس بودند (۱۹). طبق گزارش Bencardino و همکاران (۲۰۱۷) جدایه های *استافیلوکوکوس اورئوس* در مقابل پنی سیلین، تتراسایکلین و ارتیرومایسین به ترتیب ۷۹ درصد ، ۳۲ درصد و ۲۱ درصد مقاومت داشتند، درحالیکه تمامی جدایه ها نسبت به سفوتوکسین و سولفامتوکسازول+تریمتوپریم حساس بودند (٤).

در مطالعه ای که در سال ۲۰۱۸ روی تخم مرغ ها در بنگلادش انجام دادند بیشترین میزان مقاومت باکتری را نسبت به تتراسایکلین (۹٤/٤ ٪)، آموکسی سیلین (۸۸/۹٪)، آمپی سیلین (۸۸/۳ ٪) و کلرآمفنیکل (۵۵/۵٪) و بیشترین حساسیت را به سفتریاکسون (۸۸/۹ ٪)، آزیترومایسین (۸۳٪/۳)، سیپروفلوکساسین (۷۲/۲ ٪) و جنتامایسین (۵۵/٦ ٪) مشاهده کردند (۲۱) . در مطالعه Hosseini و همکاران (۲۰۱۸)، تعداد ۹۵ سویه *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از مواد غذایی مختلف بررسی شد که ۷۷ جدایه (۸۱/۱ ٪) بیشترین مقاومت به ونکومایسین داشتند، پس از ان تعداد ۲۷ جدایه (۲۸/٤ ٪)، ۱۸ جدایه (۱۸/۹ ٪) و ۱۷ جدایه (۱۷/۹ ٪) جدایه دارای مقاومت به ترتیب به تتراسایکلین، ونکومایسین و اریترومایسین بودند(۸). Syed و همکاران (۲۰۱۸) در پاکستان بیان کردند که ۳۸ جدایه بدست آمده از تخم مرغ های مورد بررسی در برابر ونکومایسین، تتراسایکلین و سولفامتوکسازول+تریمتوپریم حساسیت کامل داشتند، ولی در مقابل پنی سیلین، متی سیلن، جنتامایسین و اریترومایسین به ترتیب ۹۷/٤، ۸٦/۸، ۸٦/۸، ۵/۲ درصد مقاومت نشان دادند(۱۱). Kemal و همکاران (۲۰۲۱) گزارش نمودند که در ۷٦ جدایه باکتری بدست آمده از تخم مرغ های مورد بررسی در اتیوپی شرقی بیشترین میزان مقاومت آنتی بیوتیکی نسبت به پنی سیلین (۹۲ ٪)، آمپی سیلین (۸۹/۵ ٪) و آموکسی سیلین (۵۵/۳ ٪) و کمترین آن مربوط به سولفامتوکسازول + تریمتوپریم (۹/۲ ٪)، جنتامایسین (۳/۹ ٪) و سیپروفلوکساسین (۳/۹ ٪) بود و درصد مقاومت به اریترومایسین و تتراسایکلین، به ترتیب ۵۱/۳ و ۳٤/۲ عنوان شد و همچنین بیشترین میزان حساسیت در مقابل ونکومایسین (۱۰۰ ٪) مشاهده گردید (۱٤).

در مطالعه حاضر نیز مقاومت آنتی بیوتیکی سویه های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از تخم مرغ های اردبیل تعیین گردید که نتایج حاصل از این تحقیق نشان دهنده مقاومت نسبتا بالای آنتی بیوتیکی در بین جدایه های مورد بررسی نسبت به برخی داورها بود. در این بررسی بالاترین

مقاومت نسبت به پنی سیلین (۷۸/۷ ٪) مشاهده شد که این نتیجه با آنچه **مطالعات** صورت گرفته در پاکستان (۱۱)، اتیوپی شرقی(۱٤)، ایتالیا (٤)، ایران (۲۰) و چین (۱۹, ۲٤) همخوانی داشت. این محققین نشان دادند که مقاومت آنتی بیوتیکی در سویه های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از تخم مرغ به داروی پنی سیلین بالا است. **گزارشاتی هم وجود دارد مبنی بر اینکه مقاومت آنتی بیوتیکی** در جدایه های انسانی *استافیلوکوکوس اورئوس* نسبت به پنی سیلین بالاست (۹).در مطالعه حاضر میزان مقاومت به تتراسایکلین بالا (۷۱/٤۲ ٪) بود که این یافته با گزارشات ارایه شده در بنگلادش (۲۱)، **ایتالیا (۴)، قسمت های مختلف ایران (۸، ۲۰) و چین (۱۹, ۲۴) کاملا همخوانی دارد. البته در مطالعات انجام شده در مواد غذایی مختلف در ترکیه (۲۳) و ایران (۸) نیز گزارش شده است که مقاومت آنتی بیوتیکی** جدایه های *استافیلوکوکوس اورئوس* به تتراسایکلین بالا می باشد. در این تحقیق مقاومت جدایه ها در برابر آمپی سیلین (٦٤/۳۸ ٪) زیاد بود که بالا بودن مقاومت دارویی به این آنتی بیوتیک با تحقیقات صورت گرفته در ایران (۲۰)، اتیوپی شرقی (۱٤) و بنگلادش (۲۱) همسو می باشد. در این مطالعه مقاومت داروی به متی سیلین نسبتا بالا بود. این گزارش با نتایج مطالعات صورت گرفته در جدایه های انسانی در ایران (۹) و جدایه های بدست آمده از تخم مرغ در پاکستان (۱۱) همخوانی دارد.

بالا بودن میزان مقاومت نسبت به برخی داورها نظیر پنی سیلین، تتراسایکلین، آمپی سیلین و متی سیلین را احتمالا مربوط به استفاده گسترده و نادرست این آنتی بیوتیک ها در حوزه های پزشکی و دامپزشکی می باشد(۲۵). با توجه به نتایج بررسی های مختلف، میزان حساسیت و مقاومت جدای های باکتری در برابر آنتی بیوتیک ها، در مناطق و زمان_های مختلف، متفاوت است که دلیل آن به تفاوت زمانی و مکانی و تفاوت در جدایه های مورد بررسی و میزان و نحوه استفاده از آنتی بیوتیک ها و تنوع آنها در نقاط مختلف دنیا بر می گردد. بر اساس آزمایشات انجام شده از ۱٤ جدایه *استافیلوکوکوس اورئوس* شناسایی شده تعداد ۸ جدایه (۵۷/۱٤ ٪) مقاوم به متی سیلین بودند. نتایج بدست آمده نشان دهنده وقوع سویه های MRSA در نمونه های تخم مرغ مورد بررسی در منطقه اردبیل می باشد. میزان شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی سیلین در این مطالعه نسبت به برخی مطالعات انجام شده در پاکستان (۱۱) و ایران (۲) کمتر و برخی گزارشهای دیگر در ایران (۹) بیشتر است. بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش تمامی سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* حساس به ونکومایسین بودند که این یافته همسو با نتایج مطالعات انجام شده در پاکستان (۱۱)، اتیوپی شرقی(۱٤)، چین (۱۹, ۲٤) و ترکیه (۲۳) می باشد و بیانگر این موضوع است که ونکومایسین بعنوان داوری موثر بر این باکتری محسوب می شود.

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به این که مطالعات کمی در زمینه شیوع و مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* بین مواد غذایی با منشا دامی در اردبیل دارد. این مطالعه بعنوان اولین گزارش از میزان آلودگی به این باکتری و مقاومت ضد میکروبی جدایه ها نسبت به برخی داروها نظیر متی سیلین در نمونه های تخم مرغ بویژه تخم مرغ های محلی و صنعتی منطقه اردبیل است و احتمال انتقال این عوامل بیمازی زا و ژن های مقاومت از طریق این مواد غذایی محتمل است. نظارت بر مصرف آنتی بیوتیک ها در مزارع پرورشی طیور و رعایت نکات بهداشتی از قبیل شستن دستها پس از تماس با طیور، عدم مصرف تخم مرغ های با پوسته شکسته و کثیف، پرهیز از مصرف تخم مرغ های خام و پخت کافی و مناسب تخم مرغ ها قبل از مصرف ضروری به نظر می رسد.

تقدیر و تشکر

نویسنده مقاله از معاونت پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی به خاطر مساعدت مالی در انجام این طرح تحقیقاتی مصوب کمال تشکر و قدردانی را دارد.

فهرست منابع

1. Shekarforoush S, Kiaie S, Karim G, Razavi Rohani S, Rokni N, Abbasvali M. Study on the overview on foodborne bacteria in food with animal origin in Iran; Part four: Poultry and egg. Food Hygiene. 2013;3(1 (9)):45-64.
2. 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. Journal of Fasa University of Medical Sciences. 2014;4 (2):209-17.
3. Azizpour A. A Study of Salmonella Spp. Contamination Rate of Eggs and Assessment of their Antibiotic Resistance Pattern in Ardabil, Iran. Qom University of Medical Sciences Journal. 2020;14 (1):38-50.
4. Bencardino D, Vitali LA, Petrelli D. High prevalence of clonally diverse spa type t026 Staphylococcus aureus contaminating rural eggshells. Journal of Medical Microbiology. 2017;66(8):1196-201.
5. Momani WA, Janakat S, Khatatbeh M. Bacterial contamination of table eggs sold in Jordanian markets. Pakistan Journal of Nutrition. 2017;17(1):15-20.
6. Guven K, Mutlu MB, Gulbandilar A, Cakir P. Occurrence and characterization of Staphylococcus aureus isolated from meat and dairy products consumed in Turkey. Journal of Food safety. 2010;30(1):196-212.
7. Nazer A, Dadras H, Eskandari S. Aerobic bacteria isolated from eggs and day-old chicks and their antibacterial resistance in Shiraz, Iran. Iranian Journal of Veterinary Research. 2006;7(2):20-30.
8. Hosseini SM, Arabestani MR, Mahmoodi H, Farhangara E. Prevalence of G, H, I, J Enterotoxin genes and antibacterial susceptibility pattern in staphylococcus aureus strains isolated from different foods. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2015;25(123):1-10.
9. Nourbakhsh F, Momtaz H. Detection of antibiotic resistance patterns in Staphylococcus aureus strains isolated from patients admitted to Isfahan hospitals during 2014-2015. KAUMS Journal (FEYZ). 2015;19(4):356-63.
10. Troeman D, Van Hout D, Kluytmans J. Antimicrobial approaches in the prevention of Staphylococcus aureus infections: a review. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2019;74(2):281-94.
11. Syed MA, Shah SHH, Sherafzal Y, Shafi-ur-Rehman S, Khan MA, Barrett JB, et al. Detection and molecular characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus from table eggs in Haripur, Pakistan. Foodborne pathogens and disease. 2018;15(2):86-93.
12. Gill AA, Singh S, Thapliyal N, Karpoormath R. Nanomaterial-based optical and electrochemical techniques for detection of methicillin-resistant Staphylococcus aureus: a review. Microchimica Acta. 2019;186(2):1-19.
13. Hızlısoy H, Ertaş Onmaz N, Karadal F, Al S, Yıldırım Y, Gönülalan Z, et al. Antibiotic resistance gene profiles of Staphylococcus aureus isolated from foods of animal origin. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. 2018;24.
14. Kemal J, Beji W, Tesfamariam G. Occurrence and Evaluation of Antimicrobial Susceptibility of Staphylococcus aureus Isolated from Chicken Eggs, Eastern Ethiopia. J Bacteriol Parasitol S. 2021;9.
15. Khakpoor M, Bozorgnia M. A comparative study of bacterial agents in eggs, with or without eggshell's contamination that produced in Tabriz. Food Hygiene. 2011;1(2):17-27.

16. Rasool A, Hussain L, Shahid M. In vitro antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from chicken eggs in Faisalabad. Scholar's Advances in Animal and Veterinary Research. 2015;2(4):238-46.
17. Salihu M, Garba B, Isah Y. Evaluation of microbial contents of table eggs at retail outlets in Sokoto metropolis, Nigeria. Sokoto Journal of Veterinary Sciences. 2015;13(1):22-8.
18. Dehghani M, Akbarpour B, Salari M, Poursheykhani A, Rasoulzadeh H. Assessment of prevalence and antibiotic resistance of Staphylococcus aureus in raw and pasteurized milks of Sari city in the summer of 2014. Iranian Journal of Health and Environment. 2016;9(2):147-54.
19. Wang W, Baloch Z, Jiang T, Zhang C, Peng Z, Li F, et al. Enterotoxigenicity and antimicrobial resistance of Staphylococcus aureus isolated from retail food in China. Frontiers in microbiology. 2017;8:2256.
20. PIRHAJATI MR, Tabibi M, Yaghoubi S, Bakhtiarizadeh F, MOUSAVI NS. Investigation of antibiotic resistance in bacteria isolated from the contents and shell of industrial eggs in Qom city, Iran. 2016.
21. Islam M, Sabrin MS, Kabir MHB, Aftabuzzaman M. Antibiotic sensitivity and resistant pattern of bacteria isolated from table eggs of commercial layers considering food safety issue. Asian Journal of Medical and Biological Research. 2018;4(4):323-9.
22. Eid S, A NASEF S, M ERFAN A. Multidrug resistant bacterial pathogens in eggs collected from backyard chickens. Assiut Veterinary Medical Journal. 2015; 61(144):87-103.
23. Aydin A, Muratoglu K, Sudagidan M, Bostan K, Okuklu B, Harsa S. Prevalence and antibiotic resistance of foodborne Staphylococcus aureus isolates in Turkey. Foodborne pathogens and disease. 2011; 8(1):63-9.
24. Xu J, Shi C, Song M, Xu X, Yang P, Paoli G, et al. Phenotypic and genotypic antimicrobial resistance traits of foodborne Staphylococcus aureus isolates from Shanghai. Journal of food science. 2014;79(4):M635-M42.
25. Azizpour A. Prevalence and Antibiotic Resistance of Salmonella Serotypes in Chicken Meat of Ardabil, Northwestern Iran. Iranian Journal of Medical Microbiology. 2021;15(2):232-46.