

بررسی میزان الودگی و تعیین الگوی حساسیت و مقاومت انتی بیوتیکی کلی فرم های جداشده از فراورده های لبنی و گوشتی

عصمت خوری^۱، علی محمدی ثانی^۲، مرضیه خوری^۳

^۱ دانشجوی دکتری صنایع غذایی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

^۲ دانشیار، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

^۳ فارغ التحصیل دکتری دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

چکیده

فراورده های لبنی و گوشتی از ارزش غذایی بالایی در تغذیه انسان برخوردارند. باکتری های کلی فرمی بعنوان شاخص بهداشتی تولید این اقلام غذایی به شمار آمده و باکتری اشرشیا کولای به عنوان شاخص آلودگی مدفوعی محسوب می شود. هدف از انجام این پژوهش بررسی آلودگی کلی فرمی و تعیین مقاومت انتی بیوتیکی گونه های مختلف آن در فراورده های گوشتی و لبنی مختلف از سطح توزیع شهر مشهد بود. به این منظور ۴۵ نمونه فراورده لبنی شامل شیر پاستوریزه، پنیر و بستنی سنتی و ۳۰ نمونه فراورده گوشتی شامل همبرگر و ساندویچ سرد از مناطق مختلف شهر جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که از مجموع ۷۵ نمونه اخذ شده، تعداد ۶۰ نمونه دارای کلی فرم بوده و در این میان در فراورده های لبنی آلوده، اشرشیا کولای با ۴۳،۷۵٪، کلبسیلا با ۲۸،۱۲٪، سیتروباکتر با ۹،۳۷٪ و انتروباکتر با ۱۸،۷۵٪ بیشترین فراوانی را نشان دادند. همچنین در فراورده های گوشتی، اشرشیا کولای ۸۲،۱۴٪، کلبسیلا ۷،۱۴٪ و انتروباکتر ۱۰،۷۸٪ فراوانی را شامل شد. سپس مقاومت انتی بیوتیکی تمام کلی فرم های ایزوله شده نسبت به ۱۶ آنتی بیوتیک به روش دیسک دیفیوژن بررسی گردید. نتایج این بررسی نشان داد که تمامی جدایه ها به یک یا چند آنتی بیوتیک حساس بودند. نتایج تست آنتی بیوگرام نشان داد که ۱۰۰٪ کلی فرم ها به آنتی بیوتیک ونکومايسين، اگزاسيلين، فوزيديک اسيد، کلیندامایسین و پنی سیلین G مقاوم و همگی به کانامایسین، کلیستین سولفات، جنتامایسین و نورفلوکسازین حساس بودند. ۷۰٪ جدایه ها به اریترومایسین، ریفامپین، کوتری موکسازول و تتراسایکلین مقاومت نشان دادند. طبق نتایج این مطالعه با توجه به آلودگی مواد غذایی به کلی فرم ها و الگوی مقاومتی حاصل، لزوم رعایت مسایل بهداشتی در طول تولید و توزیع مواد غذایی ضروری تر به نظر می رسد.

واژه های کلیدی: کلی فرم، الگوی مقاومت انتی بیوتیکی، فراورده های لبنی، فراورده های گوشتی

۱- مقدمه

در کشورهای در حال توسعه، آلودگی مواد غذایی و بیماریهای ناشی از آن همواره به عنوان یکی از مهمترین مشکلات در سیستم بهداشت مواد غذایی به شمار می آید. اگرچه در کشور ما ارتقاء سطح بهداشت عمومی در نتیجه بهبود نظام عرضه خدمات بهداشتی باعث کاهش میزان مرگ و میر در سالهای اخیر شده است؛ با این وجود پیامدهای نامطلوب تغذیه ای و بهداشتی ناشی از آلودگی مواد غذایی با عواقب زیانبار اقتصادی همراه است. صنایع غذایی همگام با صنایع و تکنولوژی جدید هر روز به صورت چشمگیری گسترش می یابد، با این وجود شاهد موارد متعددی از مسمومیت های ناشی از مواد غذایی هستیم و این موضوع حتی در کشورهای پیشرفته دنیا نیز به میزان زیادی دیده می شود (۲).

یکی از گروه های مهم عامل عفونت غذایی کلی فرم ها هستند (۶). کلی فرم ها در برابر حرارت مقاوم نبوده و لذا حضور آن ها در مواد غذایی حرارت دیده حاکی از آلودگی ثانویه می باشد. این آلودگی ممکن است ناشی از شرایط محیطی مثلا از طریق تجهیزات و کارکنان یا پرسنل مرتبط با آن محصول و یا از طریق آلوده شدن نهایی با ماده خام اولیه باشد (۵).

از طرفی استفاده از آنتی بیوتیک در حیوانات به منظور پیشگیری و درمان عفونت های باکتریایی و بهبود رشد، ممکن است باعث افزایش مقاومت باکتری به این عوامل شود (۱۰). با توجه به کاهش کارایی آنتی بیوتیک ها در پزشکی و دامپزشکی طی سال های اخیر (۱۱)، شواهد نشان می دهد بروز مقاومت های میکروبی در انسان، مرتبط با استفاده از ترکیبات ضد میکروبی در حیوانات است (۱۴) به گونه ای که در دهه های اخیر مقاومت آنتی بیوتیکی در باکتری ها به عنوان یک مشکل بزرگ در سلامت عمومی مطرح گردیده و به دلیل استفاده نادرست و زیاد آنتی بیوتیک ها، شمار باکتری های مقاوم به عوامل آنتی بیوتیکی به سرعت در حال افزایش است (۱۳).

بدون شک مهم ترین راه انتقال مقاومت میکروبی از حیوانات به انسان، غذاهای با منشاء حیوانی نظیر شیر و فراورده های لبنی، تخم مرغ و گوشت است. مطالعات اپیدمیولوژیکی انجام شده توسط محققین مختلف آلودگی مواد غذایی با سویه های مقاوم خانواده انتروباکتریاسه، جدا شده از فراورده های لبنی و گوشتی را نشان می دهد. با توجه به مصرف فراورده های لبنی و گوشتی

آلوده، اشرشیا کولای و سایر کلی فرم های مقاوم به آنتی بیوتیک ها، در روده انسان جایگزین شده و قادر به انتقال فاکتور مقاومت دارویی به باکتری های حساس پاتوژن نظیر سالمونلا و شیگلا خواهند بود. لذا تعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی در کلی فرم های جداسازی شده از این فراورده ها از لحاظ بهداشت عمومی حائز اهمیت فراوانی است (۱). به همین منظور این مطالعه با هدف بررسی میزان آلودگی مواد غذایی (صنعتی و سنتی) به کلی فرم های مقاوم به آنتی بیوتیک در شهر مشهد انجام گردید.

۲- مواد و روش ها

تعداد ۷۵ نمونه اقلام غذایی شامل همبرگر، ساندویچ سرد، شیر، پنیر و بستنی (هر یک ۱۵ مورد) از مراکز عرضه در سطح شهر مشهد جمع آوری گردید و در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل شد. جستجو و شناسایی کلی فرم ها با استفاده از روش کشت سطحی بر روی محیط کشت وی آر بی آگار^۱ (مرک، آلمان) انجام شد. پرگنه های رشد یافته بر روی محیط به رنگ قرمز ارغوانی مشکوک به کلی فرم، برای آزمون تاییدی در لوله های حاوی محیط کشت آب گوشت سبز درخشان^۲ کشت داده شد (۳).

خالص سازی باکتری های کلی فرمی جدا شده از نمونه های مثبت بر روی محیط کشت مک کانکی^۳ آگار به روش کشت خطی و سپس تهیه سوسپانسون با غلظت معادل نیم مک فارلند^۴ جهت کشت در چاهک های نوار تست API (جهت استاندارد کردن غلظت تلقیح برای آزمایش تعیین حساسیت میکروبی، باید از استاندارد سولفات باریم برابر با استاندارد نیم مک فارلند استفاده شود) در نهایت استفاده از نرم افزار اختصاصی شرکت بیومریو^۵ فرانسه شناسایی گردیدند.

¹ VRB agar

² Brilliant green

³ Macconkey agar

⁴ McFarland

⁵ BIOMERIEUX

۲-۱- آزمایش حساسیت (آنتی بیوگرام)

آزمایش آنتی بیوگرام کلی فرم های جداسازی شده از مواد غذایی برای تعیین مقاومت به آنتی بیوتیکهای مختلف از روش انتشار با استفاده از دیسکهای استاندارد انجام می شود. ابتدا به کمک آنس استریل از کلی فرم های خالص جداسازی شده از مواد لبنی مختلف که روی مک کانگی اگر خالص سازی شده بود برداشته و در محیط مایع تی اس بی^۱ کشت داده می شود. هنگامی که کدرت در لوله به حد استاندارد رسید (نیم مک فارلند) روی محیط کشت جامد مولر هیتون اگر به طور یکنواخت کشت داده می شود. چند دقیقه بعد هنگامی که سطح محیط کشت خشک شد دیسک های حاوی آنتی بیوتیک را با پنس استریل به صورت جداگانه با فواصل مشخص روی آن قرار می دهیم و بعد از ۲۴-۱۸ ساعت قرار دادن در گرمخانه ۳۷ درجه سانتیگراد خوانده می شود. حساسیت یا مقاومت آنتی بیوتیکی به وسیله رشد یا عدم رشد باکتریها در اطراف دیسکهای آنتی بیوتیکی به کمک استاندارد های مربوط گزارش می شود (۹-۸).

۳- نتایج و بحث

در این مطالعه ۷۵ نمونه از چهار گروه مختلف بستنی، ساندویچ سرد، همبرگر، پنیر و شیر از سطح شهر مشهد درون ظرف مخصوص سرد نگهدارنده^۲، در شرایط کنترل شده جمع آوری گردید. مطابق جدول شماره ۱ از مجموع ۷۵ نمونه، ۶۰ نمونه آلوده به کلی فرم شناسایی و جداسازی شد. ۱۰ نمونه آلوده مربوط به گروه شیر، ۱۲ نمونه آلوده مربوط به بستنی، ۱۴ نمونه آلوده مربوط به ساندویچ سرد، ۱۰ نمونه مربوط به پنیر و ۱۴ نمونه مربوط به همبرگر بود.

بیشترین میزان آلودگی در فراورده های لبنی مربوط به بستنی مشاهده شد که ۸۰٪ کل آلودگی را به خود اختصاص داد. در نمونه شیر بیشترین آلودگی مربوط به اشرشیا (۵۰٪) مشاهده گردید. در نمونه پنیر بیشترین میزان آلودگی به اشرشیا (۵۰٪) و انتروباکتر (۵۰٪) مشاهده گردید. در نمونه بستنی بیشترین آلودگی مربوط به کلبسیلا (۵۸/۳۳٪) مشاهده گردید. در فراورده گوشتی همبرگر و ساندویچ سرد بیشترین میزان آلودگی به اشرشیا کلی

(۹۲/۸۵٪) در همبرگر و (۷۲/۱۴٪) در ساندویچ سرد مشاهده گردید.

۳-۱- مقاومت آنتی بیوتیکی

حساسیت آنتی بیوتیکی سویه های مورد مطالعه نسبت به آنتی بیوتیک های تتراسایکلین، اریترومایسین، کلرامفنیکل، سیپروفلوکساسین، ونکومایسین، امیکاسین، کلیندامایسین، ریفامپین، کوتریموکسازول، جنتامایسین، فوزیدیکاسید، اگراسیلین، نورفلوکسازین و آموکسی سیلین بررسی شد. نتایج تست آنتی بیوگرام نشان داد که ۱۰۰٪ کلی فرم ها به آنتی بیوتیک ونکومایسین، اگراسیلین، فوزیدیک اسید، کلیندامایسین و پنی سیلین G مقاوم بودند و ۱۰۰٪ موارد کلی فرم ها به کانامایسین، کلیستین سولفات، جنتامایسین و نورفلوکسازین حساسیت نشان دادند و مقاومت بالای ۷۰٪ به اریترومایسین، ریفامپین، کوتری موکسازول، تتراسایکلین را نشان دادند. الگوی مقاومت دیگر آنتی بیوتیک ها در این سویه ها بر اساس نمودار زیر می باشد.

تاکنون در کشور ما مطالعات متعددی در مورد مقاومت آنتی بیوتیکی صورت گرفته که در این مورد می توان به ارزیابی میزان شیوع و مقاومت آنتی بیوتیکی اشرشیاکلی در شیرخام گاوهای شهرستان جهرم اشاره نمود. در این پژوهش ۵۰۰ نمونه شیر گاو از سه منطقه شهرستان جهرم جمع آوری و پس از غنی سازی در سه محیط کشت TSB، BHI، ECB، واجد نوویوسین در سه دمای ۲۲ و ۳۷ و ۴۵ درجه سانتیگراد مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس از محیط CT-SMAC و VRBA، ECC به منظور بررسی تخمیر سوربیتول و لاکتوز و از محیط کروموژن اختصاصی MST برای بررسی فعالیت بتاگلوکورونیدازی باکتریهای جدا شده استفاده گردید در نهایت با استفاده از آنتی سرم اختصاصی جداسازی باکتری اشرشیاکولای تایید و توسط روشهای استاندارد حساسیت نسبت به ۱۷ آنتی بیوتیک مختلف بررسی شد. از مجموع نمونه های مورد بررسی، ۴۵ نمونه (۹٪) اشرشیاکلی سوربیتول منفی جداسازی گردید، همچنین میزان شناسایی اشرشیا کلی MUG-۳/۶۰ و اشرشیاکولای O157:H7 پس از انجام تستهای تاییدی ۳/۴۰٪ تشخیص داده شد که تمامی آنها

¹ Mtsb

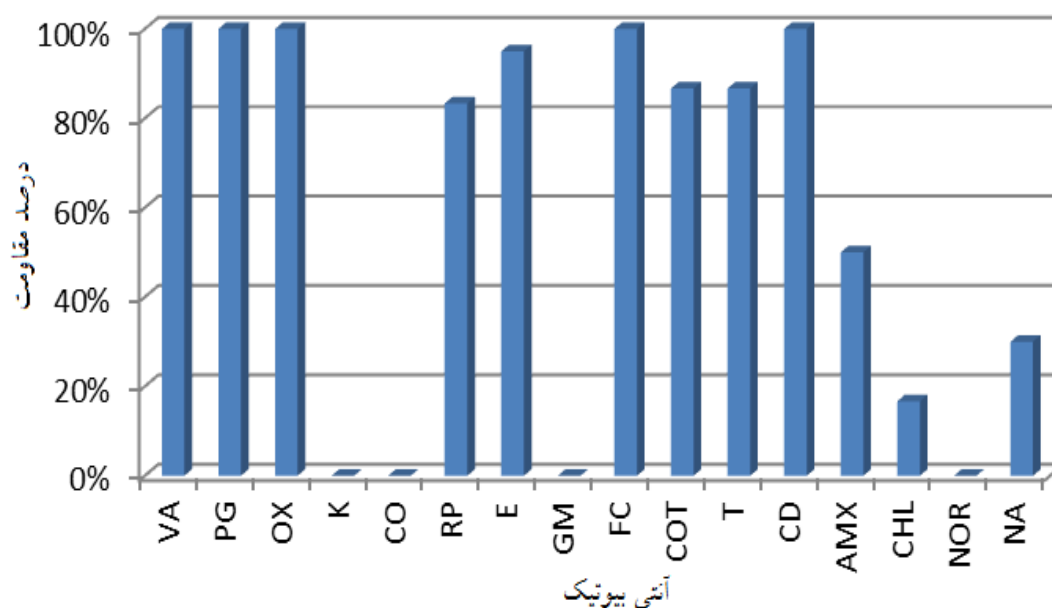
² Cold box

جدول ۱- نتایج تعیین نوع باکتری های کلی فرمی بروش API کلی فرمی نمونه های مواد لبنی

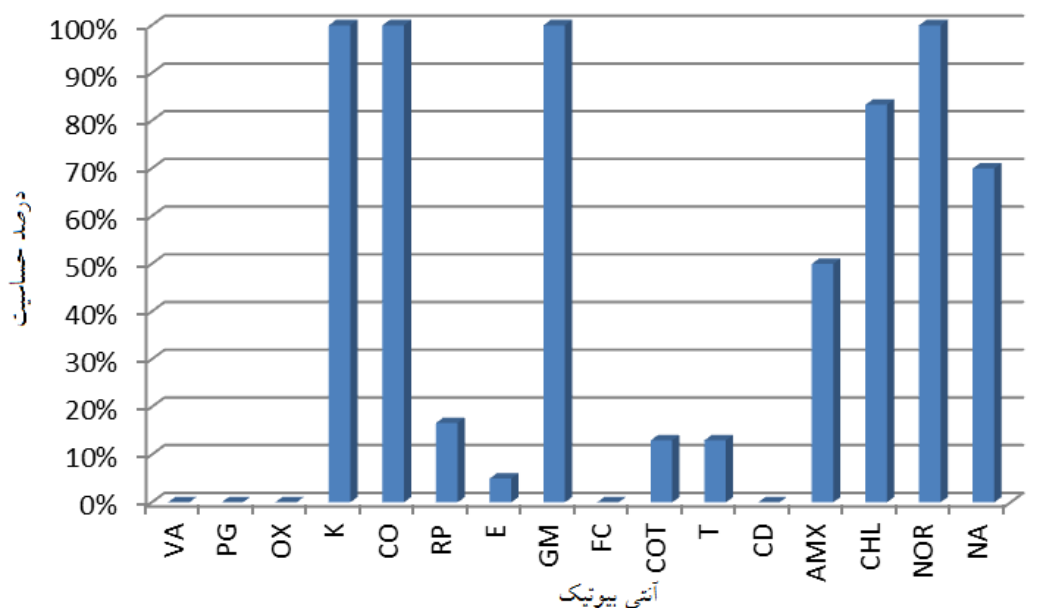
| نوع فراورده لبنی | تعداد نمونه آلوده | موارد مثبت | | |
|------------------|-------------------|-------------|------------------|------------------|
| | | اشرشیا | انواع انتروباکتر | انواع سیتروباکتر |
| شیر | ۱۰ | ۵ (۵۰٪) | ۱ (۱۰٪) | ۲ (۲۰٪) |
| پنیر | ۱۰ | ۵ (۵۰٪) | ۵ (۵۰٪) | ۰ |
| بستنی | ۱۲ | ۴ (۳۳/۳٪) | ۰ | ۱ (۸/۳٪) |
| مجموع | ۳۲ | ۱۴ (۴۳/۷۵٪) | ۶ (۱۸/۷۵٪) | ۳ (۹/۳۷٪) |

جدول ۲- نتایج تعیین انواع باکتری های کلی فرمی نمونه های گوشتی

| نوع فراورده گوشتی | تعداد نمونه آلوده | موارد مثبت | | |
|-------------------|-------------------|-------------|------------------|------------------|
| | | اشرشیا | انواع انتروباکتر | انواع سیتروباکتر |
| همبرگر | ۱۴ | ۱۳ (۹۲/۸۵٪) | ۱ (۷/۱۴٪) | ۰ |
| ساندویچ سرد | ۱۴ | ۱۰ (۷۲/۱۴٪) | ۲ (۱۴/۲٪) | ۰ |
| جمع کل | ۲۸ | ۲۳ (۸۲/۱۴٪) | ۳ (۱۰/۸۷٪) | ۰ |



شکل ۱- درصد مقاومت انواع کلی فرم ها نسبت به آنتی بیوتیک های تتراسایکلین (T)، اریترومايسين ، کلرامفنیکل (CO)، سیپروفلوکساسین، ونکومايسين (VA)، امیکاسین (E)، کلیندامایسین (CD)، ریفامپین (RP)، کوتریموکسازول (COT)، جنتامایسین (GM)، فوزیدیکاسید (FC)، اگزاسیلین (OX)، نورفلوکسازین (NOR) و اموکسی سیلین (AMX)



شکل ۲- درصد حساسیت انواع کلی فرم ها نسبت به آنتی بیوتیک های تتراسایکلین (T)، اریترومايسين ، کلرامفنیکل (CO)، سیپروفلوکساسین، ونکومايسين (VA)، امیکاسین (E)، کلیندامایسین (CD)، ریفامپین (RP)، کوتریموکسازول (COT)، جنتامایسین (GM)، فوزیدیکاسید (FC)، اگزاسیلین (OX)، نورفلوکسازین (NOR) و اموکسی سیلین (AMX)

چند گانه بودند، کمترین میزان سویه های مقاوم از دسر، گوشت خام و نوعی دسر شیری مشاهده شد و بیشترین مقاومت آنتی بیوتیکی از بستنی با ۸۹ درصد بیشترین میزان بوده است. مقاومت آنتی بیوتیکی چند گانه غالباً از نمونه های ایزوله شده از شیر پاستوریزه و دسر و فرنی گزارش شده است.

در مطالعه ای به بررسی کیفیت بهداشتی شیر پاستوریزه گاو در ایالت پارانا، برزیل و تعیین حضور کلی فرم ها و وقوع باقی مانده های آنتی بیوتیکی انجام شد که ۲۶۰ نمونه شیر از موسسات تجاری جمع آوری شد جمعیت کلی فرم ها با استفاده از آزمون چند لوله تخمین زده شد و پس از شناسایی و جداسازی کلی فرم ها، مقاومت آنتی بیوتیکی آن را مورد بررسی قرار دادند، میزان مقاومت برای آمپی سیلین (۱۹/۲٪)، سفالوتین (۱۸/۹٪) و تتراسایکلین (۱۷/۱٪) مشاهده شد.

۴- نتیجه گیری

بر اساس یافته های این مطالعه در بین ۷۵ نمونه از پنج گروه مختلف شیر، بستنی سنتی، ساندویچ سرد، همبرگر دست ساز و پنیر سنتی در سطح مشهد شامل ۱۵ نمونه از هر گروه با توجه به جداسازی ۶۰ نمونه آلوده به کلی فرم (۸۰٪) به روش کشت پورپلیت ایزوله گردید. در بررسی مقاومت آنتی بیوتیکی مشاهده گردید که ۱۰۰٪ کلی فرم ها به آنتی بیوتیک ونکومايسين،

نسبت به پنی سیلین، آمپی سیلین و نوویوسین مقاومت داشتند (۴). دریک بررسی که در کشور نیجریه بر روی محصولات آبمیوه های پرتقال انجام شد باکتریهای ایزوله شده شامل باسیلوس سرئوس، باسیلوس سوبتیلیس، اشرشیاکلی، استافیلوکوکو اورئوس، استریتوکوکوس پایوژنز و میکروکوکوس بوده اند که مقاومت آنتی بیوتیکی سویه های استافیلوکوک مجزا شده نسبت به کوتریموکسازول، کلوکساسیلین، تتراسایکلین، جنتامایسین، اریترومايسين و کلرامفنیکل گزارش شده و بیشترین مقاومت نسبت به کوتریموکسازول و کلوکساسیلین گزارش گردیده است (۷).

طی پژوهشی مقاومت آنتی بیوتیکی ۳۰۸ کلی فرم ایزوله شده از مواد غذایی را مورد مطالعه قرار داده شد که بیشترین سویه ها جدا شده به ۱۰ گونه مختلف اشرشیا کلی مربوط می شدند. کلی فرمهایی که در دمای ۴۴ درجه جداسازی شدند بعنوان اشرشیا کلی و ایزوله های جدا شده در دمای ۳۷ درجه بعنوان انتروباکتر و کلبسیلا شناخته شدند. کلبسیلا و انتروباکترها غالبترین گونه های جداسازی شده بودند که (۵۴درصد) آنها به ۹ آنتی بیوتیک مقاومت داشتند و مقاومت به نیتروفورانئوتین و سولفانامیدها با میزان ۳۰ و ۲۵ درصد رایجترین انواع مقاومت آنتی بیوتیکی در این ها بوده است. حدود ۴۰ سویه دارای مقاومت آنتی بیوتیکی

Samples In Southwest Nigeria. Journal of Food Science, 59.

8- Brooks, Gf. Butel, J. Morse, S. Jawets, M. and Adelberg, S. 2005. Medical microbiology. 23 ed. Tehran: Aye J. (in Persian).

9- Bhatia, A. and Zahoor, S. 2007. Staphylococcus aureus enterotoxins. A review. Journal of clinical and diagnostic research, 1(2):188-197.

10- Milheirico, C. Oliveira, D. and Lencastre H. 2007. Multiplex PCR strategy for subtyping the Staphylococcal Cassette Chromosome mec type IV in methicillin-resistant Staphylococcus aureus: Scmec IV multiplex, Journal of Antimicrob Chemother, 1093-1100

11- Mubita, C. Syakalima, M. Chisenga, C. Munyeme, M. Bwalya, M. Chifumpa, G. et al. 2008. Antibigrams of faecal Escherichia coli and enterococci species isolated from pastoralist cattle in the interface areas of the Kafue basin in Zambia—short communication. Veterinarski arhiv, 78(2): 179-185.

12- Persson, L. Olsson, B. and Franklin, A. 1980. Antibiotic resistance patterns of coliform bacteria isolated from food Scand. Journal of Infect Disease, 12(4):289-94.

13- Pesavento, G. Ducci, B. Comodo, N. Lo nostro, A. 2007. Antimicrobial resistance profile of Staphylococcus aureus isolated from raw milk: A research for methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA). Food control, 18: 196-200.

14- Roopnarine, R. Ammons, D, and Adesiyun, A. 2009. Frequency of antimicrobial resistance of E. coli isolates from dairy farms in Trinidad by source and presence of virulence markers. Veterinarski arhiv, 79(3): 229-243.

15- Zanella, GN. Mikcha, JM. Bando, E. Siqueira, VL. and Machinski, M. 2010. Occurrence and Antibiotic Resistance of Coliform Bacteria and Antimicrobial Residues in Pasteurized Cow's Milk from Brazil. Journal of Food Protection, 73(9):1684-7.

اگراسیلین، فوزیدیک اسید، کلیندامایسین و پنی سیلین G مقاوم بودند و ۱۰٪ موارد کلی فرم ها به کانامایسین، کلیستین سولفات، جنتامایسین و نورفلوکسازین حساسیت نشان دادند و مقاومت بالای ۷۰٪ به اریترومایسین ریفامپین، کوتری موکسازول، تتراسایکلین را نشان دادند که با سایر مطالعات مشابه همخوانی نسبی وجود داشت. این مطالعه نشان دهنده شیوع کلی فرم های مقاوم به آنتی بیوتیک است هستند که می تواند بعنوان یک نگرانی اساسی از جهت انتشار مقاومت آنتی بیوتیکی در بین باکتری های موجود در مواد غذایی شود. این یافته ها این پیام را القا می کنند که کنترل انتشار و گسترش مقاومت آنتی بیوتیکی، نیازمند استفاده محتاطانه از آنتی بیوتیک ها، نه تنها در انسان بلکه در حیوانات نیز می باشد.

۵- منابع

۱- رحیمی، ف. و بوذری، م. ۱۳۸۷. الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی و تجزیه و تحلیل در سویه های استافیلوکوکوس اورئوس. ژورنال بیولوژی ایران، صفحات ۱۰-۱۴.

۲- رکنی، ن. ۱۳۸۷. علوم و صنایع گوشت. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ پنجم. صفحات ۴۵-۲۲.

۳- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۱). و فرآورده های آن - شمارش کلی فرم ها قسمت اول - روش شمارش پرگنه ها در ۳۰ درجه سلسیوس. استاندارد شماره ۲-۵۴۸۶.

۴- کارگر، م و حیدری، س. ۱۳۸۵. ارزیابی میزان شیوع و مقاومت آنتی بیوتیکی اشیریشیاکلی در شیرخام گاوهای شهرستان جهرم. فصلنامه بیماریهای عفونی و گرمسیری وابسته به انجمن متخصصین بیماریهای عفونی و گرمسیری سال یازدهم، شماره ۳۴، صفحات ۱۱-۷.

۵- مرتضوی، ع. شهیدی، م. حکیم زاده، و. حکیم زاده. ح. و عطار، ب. ۱۳۹۱. تکنولوژی و فرآورده های لبنی. انتشارات دانشگاه فردوسی، مشهد، صفحات ۳۰-۲۲.

۶- ویلیام، ف. و دنیس، و. ۱۳۸۱. میکروبیولوژی مواد غذایی. ترجمه: مرتضوی، ع، کاشانی نژاد، م. و ضیاءالحق، س، ح، چاپ دوم، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، صفحات ۲۶-۲۴.

7- Lateef, A. Oloke, J.K and Gueguimkana, E. B. 2005. Prevalence of Bacterial Resistance in Clinical, Food, Water And Some Environmental