(مقاله پژوهشی)

بررسی باقیمانده آنتی‌بیوتیک در شیرهای خام سنتی و صنعتی تولید شده در شهرستان فسا طی سال ۱۳۹۸

زینب عسکری[۱]، درنوش جعفرپور[۲*]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد فسا، دانشگاه آزاد اسلامی، فسا، ایران.

۲- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد فسا، دانشگاه آزاد اسلامی، فسا، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷

چکیده

این مطالعه به منظور انتخاب بهترین کیت تجاری آنتی‌بیوتیک از بین ۵ نوع کیت کوپن، بتا استار، مکس بی تی، توئین سنسور و تری سنسور انجام شد. در ادامه به مقایسه باقیمانده آنتی‌بیوتیک در دامداری‌های صنعتی و سنتی در فصول و ماه‌های مختلف سال ۱۳۹۸ و بررسی اثر مصرف آنتی‌بیوتیک برمیزان شمارش کلی میکروبی پرداخته شد. نتایج حاصل از ارزیابی کیت‌های مختلف تجاری نشان داد، کیت تری سنسور کم ترین خطا را داشته و به دلیل اینکه درکمترین زمان، نتیجه آزمایش را مشخص می‌کند، به عنوان بهترین کیت انتخاب شد. به علاوه، نتایج آماری نشان داد که شیرهای آلوده به آنتی‌بیوتیک ارسالی به کارخانجات و ایستگاه‌های تحویل شیر در تمام فصول در گاوداری‌های سنتی بیشتر از دامداری‌های صنعتی بود. از بین ۲۹۱ دامداری سنتی و ۲۸ دامداری صنعتی انتخابی، بیشترین آلودگی به آنتی‌بیوتیک در فصل تابستان و در ماه تیر مشاهده شد که به ترتیب ۳۳/۹۹ و ۴۴/۳۳ درصد مربوط به دامداری سنتی و ۱۷/۸۶ و ۲۵/۷۵ درصد مربوط به دامداری صنعتی بدست آمد. اثر مصرف آنتی‌بیوتیک برمیزان شمارش کلی میکروبی نشان داد که تأثیر بسزایی در کاهش میزان شمارش میکروبی دارد. باتوجه به سرانه مصرف شیر در شهرستان فسا، این میزان از آلودگی به آنتی‌بیوتیک جمعیت قابل توجهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد که در بین آن‌ها کودکان، سالمندان، بانوان باردار و بیماران، بیش از سایرین در معرض خطر می‌باشند. این پژوهش لزوم توجه بیش از پیش سازمان‌های قانون‌گذار و ناظررا برای کنترل و به حداقل رساندن این آلودگی‌ها گوشزد می‌کند.

واژه های کلیدی: باقیمانده آنتی‌بیوتیک، کیت، شمارش کلی میکروبی، دامداری صنعتی و سنتی.

*مسئول مکاتبات: d.jafarpour84@yahoo.com

۱- مقدمه

نقش و ارزش شیر و فرآورده‌های آن در تغذیه انسان از مدت‌ها قبل شناخته شده است. شیر یکی از مناسب‌ترین و متعادل‌ترین ترکیبات‌غذایی است که انواع پروتئین‌ها، املاح، ویتامین‌ها (D، B_{12}، B_2، A) و تمام اسیدهای‌آمینه لازم برای نگهداری، رشد و نمو بافت‌های بدن را تأمین می‌کند. بنابراین استفاده از شیر و فرآورده‌های آن به علت دارا بودن مواد ضروری مورد نیاز بدن برای تمام رده‌های سنی به ویژه کودکان و سالخوردگان در جیره غذایی روزانه حائز اهمیت می‌باشد (۱۲). مطالعه کیفیت شیر و اطمینان از سلامتی آن دارای اهمیت ویژه‌ای است. منظور از سلامتی شیر، عاری بودن از هر گونه مخاطرات فیزیکی، بیولوژی و شیمیایی است. از جمله مخاطرات شیمیایی می‌توان به انواع آنتی‌بیوتیک‌ها اشاره نمود (۱). از آن جا که دام‌ها به عنوان تنها تولیدکنندگان شیر در معرض ابتلا به بیماری‌های عفونی خصوصا ورم پستان می‌باشند، مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در آن‌ها الزامی است. طی بررسی‌های انجام شده، استفاده نادرست از داروها در کنترل ورم پستان منبع اصلی باقیمانده-های دارویی در شیر می‌باشد. بیماری ورم پستان از جمله عواملی است که تولید شیر گاو، کیفیت و ارزش غذایی آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد. ورم پستان با التهاب پارانشیم غده پستانی، علاوه بر کاهش ترشح شیر، ترکیب آن را نیز تغییر می‌دهد. این بیماری به عنوان پرهزینه‌ترین بیماری گاو شیری در دنیا شناخته شده است (۲۳). بالاترین سطوح آنتی‌بیوتیک زمانی در شیر پایدار می‌گردند که دارو مستقیما به داخل غده پستانی تزریق گردد. پس‌ازتجویز داخل پستانی مقداری از دارو جذب جریان خون شده، یا اینکه غیرفعال می‌گردد. اما بخش عمده آن طی دوشش‌های بعدی به همراه شیر دفع می‌گردد (۲۶). باقیمانده‌های دارویی در شیر و خطرات آن بر سلامت انسان عموماً یکی از بحث‌های خیلی مهم در ایمنی غذایی و به خصوص در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. بقایای عوامل ضد میکروبی باعث ایجاد واکنش‌های آلرژیک و تأثیرات سمی در سیستم ایمنی بدن انسان می‌شود. علاوه بر این وجود این ترکیبات در صنعت لبنیات از فعالیت کشت آغازگر جلوگیری می‌کند (۲۱). حدوداً ۱۰داروی مورد تأیید که برای درمان آماس پستان و عفونت‌های تنفسی استفاده می‌شوند، شامل پنی‌سیلین[۱]،آمپی‌سیلین[۲]، سفاپرین[۳]، هتاسیلین[۴]، آموکسی-سیلین[۵] ،سفتریاکسون[۶]، اکسی‌تتراسایکلین[۷]، نوبیوسین[۸]، اریترومایسین[۹] و سولفامتوکسازول[۱۰] می‌باشد که از داروهای شایع برای درمان گاوهای شیری می‌باشند. در این میان پنی سیلین، آمپی‌سیلین، سفاپیرین، هتاسیلین، آموکسی‌سیلین در برخی از انسان‌ها باعث حساسیت می‌شوند و به همین علت باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌های نوع بتالاکتام بیشترین نگرانی برای دیدگاه ایمنی سلامت غذای انسان می‌باشند (۱۳).میزان دفع آنتی‌بیوتیک‌ها از طریق شیر، بسته به نحوه تجویز دارو بسیار متغیر است. هم‌چنین "مدت زمان پاک شدن شیر از دارو[۱۱]" (حداکثر فاصله بین آخرین نوبت تجویز دارو و زمانی که دارو به میزان غیر قابل تشخیص از طریق شیر دفع گردد) بین داروهای مختلف و بین فرآورده‌های مختلف از یک داروی‌آنتی‌بیوتیکی، بسته به شکل دارویی و روش تجویز فرآورده می‌تواند بین چند ساعت تا چندین روز یا هفته متغیر باشد (۲۲). برای کاهش باقیمانده‌های دارویی در شیر دستورالعمل‌هایی تصویب شده تا مصرف داروها و رعایت فاصله زمانی بین درمان و خروج دارو از بدن حیوان طبق این دستورالعمل‌ها صورت گیرد. با وجود این، عواملی نظیرعدم ثبت اطلاعات مربوط به حیوانات

1- Penicilin
2- Ampiciline
3- Cephapirin
4- Hetaciline
5- Amoxiciline
6- Ceftriaxone
7- Oxitetracyclin
8- Novobiocine
9- Erythromycine
10- Sulfamethoxazole
11- Clearance Period or Withdrawal Period

تحت درمان، استفاده از چندین داروی مختلف برای درمان، عدم استفاده صحیح و تصویب شده از دارو، استفاده بیش از حد مجاز دارو، تخلفات رفتاری و اشتباهات ناشی از عدم آموزش صحیح کارگران و کارکنان در دامداری‌ها می‌تواند باعث بروز آلودگی دارویی در شیر شود. روش‌های تشخیص و اندازه‌گیری آنتی‌بیوتیک ها در شیر شامل روش‌های میکروبیولوژیکی، ایمونوشیمیایی و فیزیکوشیمیایی می‌باشد. روش‌های اندازه‌گیری آنتی‌بیوتیک‌ها ممکن است کمی و کیفی باشند. عموما از روش‌های ایمونو شیمیایی و میکروبیولوژیکی مانند کیت‌های Copan، Beta Star، Charm I، Charm II، Delvo Test-p و Penzyme جهت تشخیص آنتی‌بیوتیک استفاده می‌شود که این کیت‌ها به روش کیفی وجود آنتی‌بیوتیک را تعیین می‌کنند. البته برای تعیین کمی آنتی‌بیوتیک می‌توان از روش‌های دستگاهی نظیر HPLC و تکنیک ELISA جهت تشخیص نوع و میزان آنتی‌بیوتیک استفاده کرد (۵).از آن جایی که شیر یک ماده غذایی بسیار مغذی برای میکروارگانیسم‌ها می‌باشد، باید جهت تخلیه و فرآوری در کارخانه هر چه سریع‌تر تعیین تکلیف شوند تا کمترین رشد میکروبی را در آن داشته باشد، لذا در حال حاضر در آزمایشگاه‌های دریافت شیر خام، معمولا از روش‌های میکروبیولوژی و ایمونوشیمیایی نظیر استفاده از کیت‌های Copan، Beta Star و غیره که به طورکیفی وجود آنتی‌بیوتیک را تعیین می‌کنند استفاده می‌شود (۲۵). به علت اثرات مضر باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیک بر روی انسان و اقتصاد، مطالعات متعددی به منظور بررسی باقیمانده‌های‌آنتی‌بیوتیک‌در نمونه‌های‌شیرخام وفرآورده‌های شیری انجام شده است (۴، ۸، ۶). در بررسی‌های انجام شده تنها از یک یا تعداد محدودی کیت استفاده شده است. در پژوهش حاضر، جهت ارزیابی باقیمانده‌های آنتی بیوتیک در نمونه‌های شیر سنتی و صنعتی در شهرستان فسا از پنج نوع کیت‌رایج کوپن[1]، بتا استار[2]، توئین سنسور[3]، تری‌سنسور[4] و مکس‌بی‌تی[5] استفاده شد. هم‌چنین پس از انتخاب بهترین کیت، بقایای آنتی‌بیوتیکی در دامداری‌های صنعتی و سنتی در فصول و ماه‌های مختلف سال مورد بررسی قرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

این مطالعه‌دردوبخش انجام شد. بخش اول ارزیابی و مقایسه کیت‌های رایج تشخیص‌آنتی بیوتیک بود، که بعد از انتخاب بهترین کیت، در بخش دوم میزان بقایای آنتی‌بیوتیکی در فصول و ماه‌های مختلف سال توسط کیت انتخابی مورد بررسی قرار گرفت.

۲-۱- انتخاب بهترین کیت تشخیص

۲-۱-۱- جمع‌آوری نمونه شیر جهت مقایسه کیت‌ها

از یک دامداری صنعتی واقع در شهرستان فسا، یک دام مبتلا به ورم پستان برای آزمایشات انتخاب شد. دام مذکور سه نوع دارو شامل لینکوجکت اس، فلوجکت و هیپرالونا انرو ـ اس که جهت درمان ورم پستان و عفونت دام تجویز می‌شود، دریافت کرده بود. ابتدا با رعایت اصول بهداشتی و مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۵۶۵۸، نمونه شیر از دام دوشیده ودر ظرف کاملا استریل ریخته شد و سپس در کنار یخ خشک (جهت ثابت ماندن دمای شیر) به آزمایشگاه ارسال شد (۹،۶). لازم به ذکر است که منع‌مصرف آنتی‌بیوتیک مورد استفاده ۵ روز بعد از تزریق بود که در طی این تحقیق تا روز ششم بعد از تزریق ارزیابی صورت پذیرفت. از این‌رو، نمونه‌های شیر به ترتیب در روزهای ۱، ۳، ۵ و۶ بعد از تزریق‌آنتی‌بیوتیک مورد بررسی قرار گرفتند.

۲-۱-۲- کیت‌گذاری نمونه‌های شیر

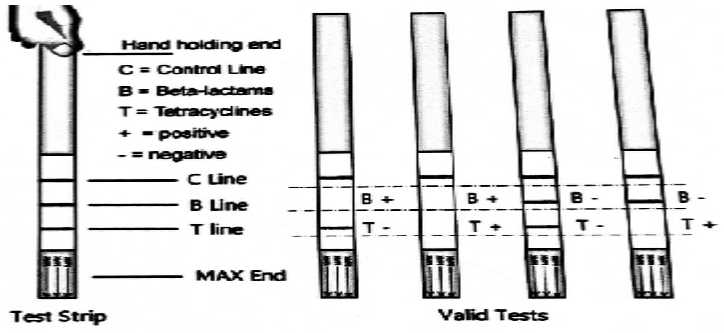
بعد از جمع‌آوری نمونه‌های شیرآلوده به آنتی‌بیوتیک، کیت‌گذاری صورت پذیرفت. بدین صورت که از ۵ کیت کوپن، کیت بتا استار، کیت مکس‌بی‌تی، کیت توئین سنسور و کیت تری سنسور جهت آزمایشات استفاده شد. بعد از بررسی‌های جامع، کیت برتر انتخاب شد. انجام آزمایش با

1- Copan S&P
2- Beta Star
3- Twin Sensor
4- Tri Sensors
5- Max BT

کیت‌های مذکور مطابق دستورالعمل شرکت سازنده انجام شد. روش آزمون با کیت بتا استار بدین صورت بود که بعد از افزودن شیر به داخل کیت و مخلوط کردن، به مدت ۳ دقیقه در دمای ۴۷/۵ درجه سلسیوس انکوبه گردید. در صورت عدم تشکیل باند آزمون و یا شدت رنگی کمتر از باند کنترل، نتیجه آزمون مثبت و در صورتی که باند آزمون دارای شدت رنگی بیش از باند کنترل بود نتیجه آزمون منفی ودر صورتی که هیچ باندی تشکیل نگردید نتیجه آزمون نامعتبر در نظر گرفته شد.آزمون با کیت مکس بی تی بدین صورت بود که بعد از افزودن شیر به کیت، نتیجه آزمون در کمتر از ۱۰ دقیقه و بدون نیاز به انکوبه کردن، در دمای اتاق مشخص شد. در صورت نمایان شدن تمام خطوط، نتیجه آزمون منفی، در صورتی که خط B (- β lactams)وخط C(Control)نمایان‌شدند Tetracyclines مثبت، در صورتی که خط T (Tetracyclines) و خط C نمایان شدند، lactams- β مثبت و در صورتی که تنها خط C واضح و نمایان بود، Lactams βو Tetracyclines هر دو مثبت در نظر گرفته شدند (شکل ۱).روش آزمون با کیت توئین‌سنسوربدین صورت بود که بعد از افزودن شیر به کیت مورد نظر، در دمای ۴۰±۱ درجه سلسیوس به مدت ۳ دقیقه انکوبه شد و بعد از قرار دادن نوار حسگر دوتایی در کیت مجددا به مدت ۳ دقیقه انکوبه و نتیجه آزمایش قرائت شد.

چنانچه خط تست از خط کنترل واضح‌تر بود، نتیجه تست منفی و اگر شدت خط تست مشابه و یا کم تر از کنترل بود، نتیجه تست مثبت در نظرگرفته شد.روش آزمون با کیت تری سنسور بدین صورت بود که بعد از افزودن نمونه شیر خام به درون چاهک یا میکروول[1] حاوی معرف و مخلوط کردن، به مدت ۳ دقیقه در دمای ۴۰±۱ درجه سلسیوس انکوبه گردید. بعد از آن نوار حسگر دوتایی در درون چاهک قرار داده شد و مجددا برای ۳ دقیقه دیگر انکوبه شد. در صورت نمایان شدن تمام خطوط، نتیجه آزمون منفی، در صورتی که خط B (β -lactams)، خط S (Sulfonamides) و خط C (Control) نمایان شدند Tetracyclinesمثبت،درصورتی که‌خط T (Tetracyclines)، خط B و خط C نمایان شدند، Sulfonamides مثبت و در صورتی که خط T ، خط S و خط C نمایان شدند،- β lactamsمثبت در نظر گرفته شدند. روش آزمون با کیت کوپن بدین صورت بود که بعد از افزودن نمونه شیر به کیت مورد نظر، در بن ماری با دمای ۶۴±۱ درجه سلسیوس به مدت ۳ ساعت قرار داده شد. در صورت ایجاد رنگ بنفش، نتیجه تست مثبت و حضور آنتی‌بیوتیک تایید شد و در صورت عدم تغییر رنگ (رنگ زرد)، نتیجه تست منفی و عدم حضور آنتی‌بیوتیک در نمونه شیر منظورگردید.

1- Microwells



شکل ۱- تفسیر کیت Max BT

۲-۲- شمارش کلی میکروبی

بر روی هر نمونه شیر حاوی آنتی‌بیوتیک (نمونه شیر قسمت ۲-۱-۱) ارسالی به آزمایشگاه، ابتدا قبل از اینکه هر گونه جسم خارجی وارد ظرف نمونه شیر شود، آزمایش شمارش کلی‌میکروبی مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۰۶ انجام شد (۱۱). شمارش کلی میکروارگانیسم‌های موجود در نمونه شیر با استفاده از روش پورپلیت و محیط کشت PCA[1] انجام پذیرفت. بدین صورت که بعد از رقت‌سازی مناسب توسط سرم فیزیولوژی مقدار ۱ میلی‌لیتر از نمونه شیر به‌وسیله پی‌پت استریل برداشته و در پلیت استریل ریخته شد. سپس میزان ۱۵-۲۰ میلی‌لیتر از محیط کشت پلیت کانت آگار با دمای حدود ۴۰-۵۰ درجه سلسیوس بر روی نمونه ریخته و به صورت دورانی و آرام مخلوط شد. پلیت‌های کشت داده شده در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۳ روز انکوبه شدند. تعداد کلنی‌های رشد کرده شمرده و میانگین شمارش شده در رقت‌های مختلف محاسبه شد و به عنوان بار میکروبی شیر[2] منظور گردید.

۲-۳-جستجوی آنتی‌بیوتیک‌درفصول و ماه‌های مختلف

زمان نمونه‌گیری در طی این تحقیق از ابتدای فروردین تا پایان اسفند۱۳۹۸بود. مطابق آمار به دست‌آمده از طریق سامانه ثبت شیر که زیر نظر جهاد کشاورزی شهرستان فسا بود، در مجموع ۱۲۰۰ دامداری سنتی و ۳۰ دامداری صنعتی در شهرستان فعالیت داشتند. به دلیل اینکه حجم نمونه‌ها جهت آنالیز داده زیاد بود، از روش نمونه‌برداری طبقه‌ای با تخصیص‌متناسب‌استفاده‌شد.برای تعیین‌حجم نمونه از جدول مورگان استفاده شد و در نهایت حجم نمونه‌ها جهت انجام آزمایشات، ۲۹۱ دامداری سنتی و ۲۸ دامداری صنعتی در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری از شیر خام پس از ورود هر تانکر و یا بیدون به جایگاه (ایستگاه تحویل شیریا کارخانجات لبنیات) و پیش از هرنوع عملیاتی انجام گرفت. نمونه‌برداری مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۹ صورت پذیرفت. بدین طریق که ابتدا شیر با استفاده از همزن‌های تمام استیل کاملا یکنواخت شد و حدود ۲۵۰ میلی‌لیتر شیر از عمق مخزن جمع‌آوری گردید. سپس در ظروف مخصوص ریخته شد و جهت انجام آزمون‌ها به آزمایشگاه ارسال گردید (۱۰،۷).

۲-٤- آنالیز آماری

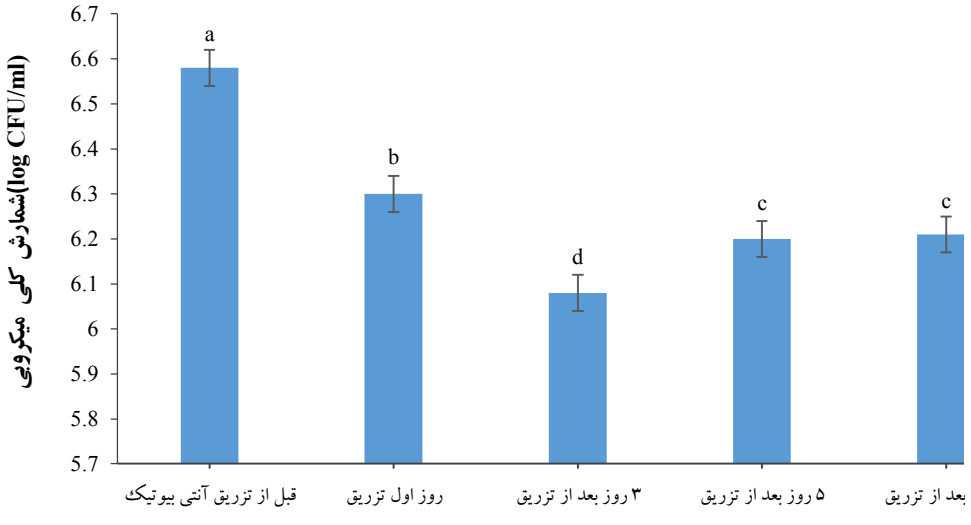
در این مطالعه هر آزمون با ۳ بار تکرار انجام شد و نتایج به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش گردید. روش آماری استفاده شده در این مطالعه آزمون t (t-test) و برای تجزیه‌ی واریانس و مقایسه‌ی بین میانگین‌ها از نرم افزار آماری SPSS 23.0 استفاده شد و وجود اختلاف معنی‌دار بین نمونه‌ها از لحاظ آلودگی به باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها در سطح احتمال ۵ درصد خطا مورد بررسی قرار گرفت.

1- Plate Count Agar
2- Total Count

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تأثیر مصرف آنتی‌بیوتیک بر میزان شمارش کلی میکروب‌ها

نتایج مربوط به شمارش کلی نمونه‌های شیردرشکل ۲ آورده شده است. مصرف آنتی‌بیوتیک‌درگاوهای‌شیری‌تاثیر بسزایی بر میزان بار میکروبی شیر دارد. آزمایشات انجام شده قبل از تزریق و بعد از تزریق آنتی‌بیوتیک نشان می‌دهد که میانگین بار میکروبی شیر آلوده قبل از تزریق آنتی‌بیوتیک log CFU/ml ۶/۵۸ بوده است که با تزریق آنتی‌بیوتیک این میزان به طور معنی‌داری تا ۳ روز (۶/۰۸ log CFU/ml) بعد از تزریق کاهش یافته اما در روز پنجم بعد از تزریق، بار میکروبی‌افزایش یافته و به ۶/۲۰ log CFU/ml رسیده است (P<۰/۰۵). هم‌چنین تفاوت معنی‌داری بین روز ۵ و ۶ وجود نداشته و تغییری در میزان بار میکروبی نمونه شیر مشاهده نشد(P>۰/۰۵).آنتی‌بیوتیک‌هادرواقع‌داروهای درمانی هستند که به منظور مهار رشد باکتری‌ها یا از بین بردن آن‌ها به طور مستقیم و بدون ایجاد اثرات مضر در بدن، فرمول‌بندی شده‌اند.آنتی‌بیوتیک‌ها با نفوذ به درون باکتری و مختل نمودن عمل آنزیم‌ها و یا ممانعت از سنتز پروتئین‌ها باعث توقف رشد و یا مرگ باکتری می‌گردند (۵، ۱۵،۱۷و۲۴). شاخص کنترل بهداشتی شیر شامل شمارش کلی باکتری‌ها (TBC) و یا شمارش پلیت استاندارد (SPC) است، که ابزار بسیار مناسب جهت کنترل کیفیت‌شیردرگله‌های‌شیری می‌باشد. شاخص SPC در شیر خام می‌تواند از ۱×۱۰^{۳} CFU/ml تا ۱×۱۰^{۶} CFU/ml متغیر باشد که شمارش میکربی برای شیرخام با کیفیت مناسب (Grade A) را قبل از حرارت دادن، به میزان ۱×۱۰^{۵} CFU/ml >SPC قابل قبول در نظر می‌گیرند (۲۰-۱۸). در طی این تحقیق مشخص شد که میزان بار میکروبی شیر قبل از تزریق آنتی‌بیوتیک، بالا بوده اما مصرف‌آنتی‌بیوتیک درگاوهای شیری باعث کاهش معنی‌دار میزان شمارش کلی میکروبی شیر شده که البته بعد ازپاک شدن اثر باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیک در شیر کمی افزایش‌شمارش‌کلی میکروبی مشاهده شد. مطابق آزمایشاتی که محمودی و همکاران (۱۳۹۳)، انجام دادند به این نتیجه رسیدند که وجود آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر مانع رشد و نمو باکتری‌های حساس شیر می‌گردد و در نتیجه کیفیت ظاهری شیر از لحاظ تعداد کلی میکروب‌ها بهتر به نظر می‌رسد و این مسأله ممکن است در ارزیابی کیفیت میکروبی شیر و پرداخت بهای شیر در کارخانه اشکال ایجاد کند (۷).



شکل ۲- میانگین شمارش کلی میکروب ها قبل و بعد از تزریق آنتی‌بیوتیک

*هر عدد میانگین سه تکرار (Mean±SD) است.حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح P< ۰/۰۵ است.

۳-۲-مقایسه کیت‌های شناسایی آنتی‌بیوتیک وانتخاب بهترین کیت

در این آزمون که هدف انتخاب بهترین‌کیت شناسایی آنتی‌بیوتیک با حداقل خطا بوده است، ابتدا دام آلوده به ورم پستان از گله جدا شد. سپس نمونه شیر آلوده به آنتی‌بیوتیک را پس از دوشش از دام آلوده برداشته و سپس به آزمایشگاه انتقال داده شد و آزمایش کیت‌گذاری توسط پنج کیت متفاوت تجاری کوپن، بتا استار، توئین سنسور، تری سنسور و مکس بی تی انجام شد و نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است. زمان منع مصرف آنتی‌بیوتیک مورد استفاده در این مطالعه ۵ روز بود اما به جهت ارزیابی دقیق کیت‌ها تا روز ۶ بررسی‌ها انجام شد تا کارکرد کیت‌ها با هم مقایسه شوند. کیت بتا استار جهت تشخیص سریع آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام مانند پنی‌سیلین و آموکسی‌سیلین و سفالوسپرین و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. کیت مکس‌بی‌تی برای اندازه‌گیری میزان باقیمانده بتالاکتام[1] و تتراسایکلین[2] در شیر تنها کم تر از ۱۰دقیقه و بدون نیاز به انکوباتور استفاده می‌شود. با استفاده از این کیت، می‌توان به طور هم‌زمان وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیکی بتالاکتام شامل: پنی‌سیلین جی، آمپی‌سیلین، اکساسیلین، کلوکساسیلین، دیکلوکساسیلین، نافسیلین، سفاستریل، سفالونیوم، سفازولین، سفوپرازون، سفاپرین، سفتیفور وتتراسایکلین‌ها شامل: تتراسایکلین، دوکسی‌سایکلین، اکسی‌تتراسایکلین، کلروتتراسایکلین را در شیر خام با کیفیت‌های مختلف مشخص نمود. کیت توئین سنسور جهت تشخیص آنتی‌بیوتیک‌های گروه تتراسایکلین و بتالاکتام وکیت تری سنسور جهت تشخیص‌آنتی‌بیوتیک-های گروه بتالاکتام، تتراسایکلین و سولفونامیدها به کار برده می‌شود. کیت‌کوپن نیز که انجام‌آزمایش آن وقت‌گیر است، توانایی تشخیص پنی‌سیلین، کلوکساسیلین، سولفامتازین، سفالکسین و جنتامایسین را دارد. همان طور که در جدول مشاهده‌می‌شوددر روز اول، سوم و پنجم تزریق‌آنتی‌بیوتیک، هر ۵ نوع کیت مورد آزمایش قادر به تشخیص آنتی‌بیوتیک بودند و نتایج آن‌ها مثبت بدست آمد. در حالی که در روز ششم، نتایج متفاوتی حاصل شد. کیت‌کوپن مثبت/منفی شد، یعنی رنگ کیت از بنفش به رنگ سبز مایل به زرد تغییر رنگ داد و این نتیجه حاکی از آن است که باقیمانده آنتی-بیوتیک در شیر وجود دارد. کیت تری سنسور نیز مثبت شد، که حاکی از آن است که باقیمانده سولفونامید در شیر وجود دارد و سایر کیت‌ها قادر به تشخیص آنتی‌بیوتیک نبودند. با بررسی نتایج چنین به نظر می‌رسد که کیت‌های کوپن و تری سنسور درصد خطای کم تری دارند. اما با توجه به اینکه زمان در اولویت کار آزمایشگاهی است وکاهش هزینه آزمایشات در دامداری و کارخانجات بسیار مهم و اساسی است. برای انجام آزمایشات بعدی (مقایسه فصول و ماه) کیت تری سنسور انتخاب گردید. در بررسی انجام شده که توسط محمد صادق و همکاران (۱۳۸۶)، به منظورمقایسه‌دو کیت دلوتست و کوپن‌دریافتن باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیک‌در۱۰۰نمونه شیر مراکز جمع‌آوری شیر گرمسار صورت پذیرفت، دریافتند ٪ ۱۹ از موارد بررسی شده دارای باقیمانده‌ی آنتی‌بیوتیکی می‌باشند که در مقایسه با کشورهای صنعتی بسیار زیاد است (۶). از این تعداد ٪۹ را فقط دلوتست و ٪۱۰را هردو تست شناسایی کردند و گزارش کردند که دلو تست حساس‌تر از کوپن می‌باشد. Ghanavi (۲۰۰۳)، در بررسی که به جستجوی پنی‌سیلین G در شیر خام و شیر پاستوریزه پرداختند دریافتند که نتایج حاصل از روش سیلندر پلیت مشابه نتایج تست سریع بتااستار می‌باشد و گزارش کردند که‌تست‌بتااستاردارای‌ارزش‌تشخیص بیشتری‌از نظرپنی‌سیلین نسبت به کوپن و دلوو می‌باشد (۱۴).

1- β- Lactams
2- Tetracyclines

جدول ۱- بررسی نتایج کیت‌های تشخیص آنتی‌بیوتیک در روزهای ۱، ۳، ۵ و ٦ بعد از تزریق و پایان دوره مصرف آنتی‌بیوتیک

روز آزمایش	کیت کوپن	کیت بتا استار	کیت توئین سنسور	کیت تری سنسور	کیت مکس بی تی
۱	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت
۳	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت
۵	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت
٦	مثبت/منفی	منفی	منفی	مثبت	منفی

*تمامی آزمایشات در سه بار تکرار انجام شده است.

۳-۳-مقایسه موارد مثبت آنتی‌بیوتیک در دامداری‌های صنعتی و سنتی در فصول و ماه‌های مختلف

مطابق جدول ۲، بیشترین آمار مثبت آلودگی به آنتی‌بیوتیک در دامداری سنتی و صنعتی، در تیر ماه به ترتیب ۴۳/۳۳ ٪ و ۲۵/۷۵ ٪ مشاهده شد. هم‌چنین بین دامداری سنتی و صنعتی از نظر باقیمانده آنتی‌بیوتیک در ماه‌های مختلف سال اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، به طوری که میزان باقیمانده آنتی‌بیوتیک در دامداری‌های سنتی بیشتر از دامداری صنعتی بدست آمد ($P<۰/۰۵$). از آنجا که شیوع بیماری تب برفکی معمولا در تیر ماه است، زایش دام و عفونت‌های شدید در دام‌ها، بیماری ورم پستان و هم‌چنین وجود خوراک‌های آلوده و عفونت‌های شدیدی که پس از مصرف در دام‌ها ایجاد می‌شوند از جمله عواملی هستند که نیاز به تزریق آنتی‌بیوتیک را افزایش می‌دهند. از این رو، این عوامل باعث می‌شوند که باقیمانده آنتی‌بیوتیک در شیر زیاد باشد.

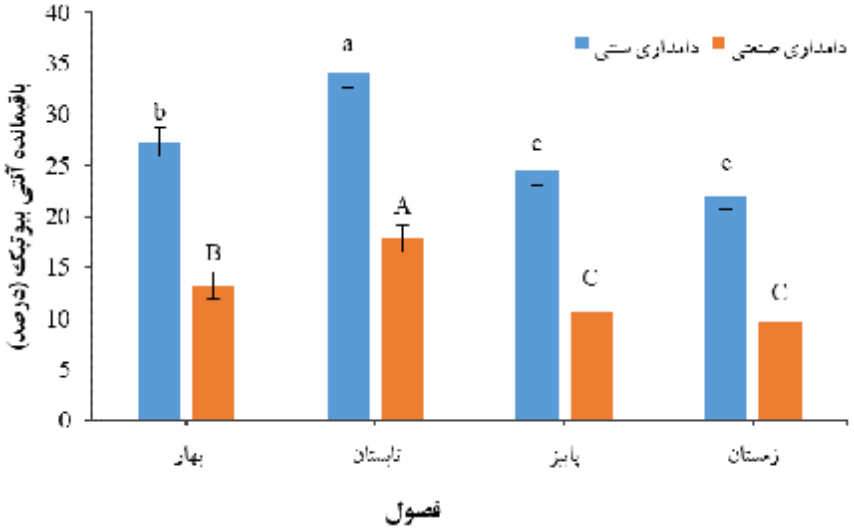
جدول ۲- میزان (درصد) باقیمانده‌ی آنتی‌بیوتیک در شیر حاصل از دامداری سنتی و صنعتی

ماه‌های سال	دامداری سنتی	دامداری صنعتی
مهر	۱٦/٦۷^{cA}	٦/٦۷^{cB}
آبان	۲۰/۰۱^{cA}	۸/۰۰^{cB}
آذر	۳٦/٦۷^{bA}	۱۷/٤۲^{bB}
دی	۳۳/۳۳^{bA}	۱٦/۷۵^{bB}
بهمن	۲٤/۰۰^{cA}	۹/۹۲^{cB}
اسفند	٦/٦۷^{dA}	۲/۰۰^{dB}
فروردین	۲۲/۰۰^{cA}	۱۰/۰۰^{cB}
اردیبهشت	۲٦/۳۳^{cA}	۱۲/٦۵^{cB}
خرداد	۳۳/۳۳^{bA}	۱٦/۸۳^{bB}
تیر	٤٤/۳۳^{aA}	۲۵/۷۵^{aB}
مرداد	۳٤/۳۳^{bA}	۱٦/٦۷^{bB}
شهریور	۲۳/۳۳^{cA}	۱۱/۱۷^{cB}

*حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $P < ۰/۰۵$ بین ماه‌های مختلف در یک دامداری می‌باشد. حروف *بزرگ متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $P < ۰/۰۵$ بین دامداری صنعتی و سنتی می‌باشد.

همان‌طور که در شکل ۳ مشخص است، در فصل بهار و تابستان آمار آنتی‌بیوتیک مثبت اعلام شده در هر دو دامداری صنعتی‌وسنتی‌بیشتراز‌فصل‌پاییز و زمستان‌می‌باشد (P<۰/۰۵). هم‌چنین آمار آنتی‌بیوتیک مثبت اعلام شده در دامداری سنتی بیشتر از دامداری صنعتی بود (P<۰/۰۵).از بین ۲۹۱ دامداری سنتی و ۲۸ دامداری صنعتی انتخاب شده جهت آزمایش، بیشترین آمار باقیمانده آنتی‌بیوتیک در فصل تابستان مشاهده شد که به ترتیب ۳۳/۹۹٪ و ۱۷/۸۶٪ مربوط به دامداری سنتی و صنعتی بود. علت اصلی این اختلاف در فصول مختلف را می‌توان به تغییر ناگهانی آب و هوا در فصل بهار و تابستان نسبت داد. در سال ۱۳۹۸ در شهرستان فسا بهار و تابستان فوق‌العاده گرمی داشته است و متأسفانه در دامداری‌های سنتی شهرستان، سیستم تصفیه آب و هوای استاندارد وجود ندارد. هم‌چنین شیوع بیماری‌های تب برفکی در این فصول و تنش شدید گاو در فصول گرما همگی عواملی هستند تا دامدار را مجبور به استفاده بی‌رویه از داروهای آنتی‌بیوتیک نماید. البته بی‌دقتی دامداران و عدم رعایت اصول مصرف دارو (رعایت نکردن زمان ماندگاری باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیک مندرج در بورشور داروها)، استفاده هم‌زمان چند دارو جهت درمان بیماری در گاوها علاوه بر تداخل دارویی، باعث می‌شوند زمان ماندگاری باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیک در شیر و گوشت دام بیشتر شده و دامداران متاسفانه به دلیل عدم آگاهی و نداشتن اطلاعات کافی شیر آلوده را به بقیه شیرهای دوشیده شده اضافه کرده و به ایستگاه‌ها و کارخانجات لبنی ارسال می‌کنند. این امر باعث بروز دو مشکل عمده می‌شود، اول اینکه خسارت مالی که به خود دامدار وارد می‌شود و دوم، مشکلاتی که در ایستگاه‌ها و کارخانجات به دلیل حضور این شیرهای آلوده ایجاد می‌شود که باعث آلوده شدن دستگاه‌های تحویل شیر می‌شود. هم‌چنین، در ایستگاه تحویل شیر، باعث ضرر و زیان اقتصادی شده و زمانی را باید صرف کیت‌گذاری کرده، هزینه‌ای بابت خرید کیت و پیدا کردن دامدار خاطی صرف شود. از طرف دیگر، در پاییز و زمستان به دلیل شرایط خاص آب و هوایی و شروع سرما خود به خود بعضی بیماری‌های دام که علت آن گرمای بی‌رویه آب و هوا بوده است از بین می‌رود. عفونت‌های دامی نیز کمتر شده که البته هیچ‌گاه صفر نمی‌شود. از این رو، دیگر نیاز به تصفیه آب و هوا نیست، البته سرما و بارندگی خود عاملی برای مریضی دام و شیوع ورم پستان در دام‌ها می‌باشد. درنهایت آمار نشان داد که تفاوت معناداری در نتایج باقیمانده آنتی‌بیوتیک در دو فصل پاییز و زمستان وجود نداشته است (P>۰/۰۵). نتایج بدست آمده مشابه یافته‌های رحیم آبادی و همکاران (۱۳۹۵) است که گزارش کردند میانگین غلظت آنتی‌بیوتیک‌های اکسی تتراسایکلین و تتراسایکلین طی فصل گرم در مقایسه با فصل سرد به طور معنی‌داری بالاتر بود (۳). هم‌چنین در نمونه‌های شیر بررسی شده در فصل بهار و تابستان از نظر آلودگی باقیمانده‌ی آنتی‌بیوتیکی اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد، به گونه‌ای که نمونه‌های شیر دارای باقیمانده‌ی آنتی‌بیوتیکی در فصل تابستان (۳۷/۵۰ ٪) در مقایسه با نمونه‌های شیر فصل بهار (۲۰/۸۷۳ ٪) بالاتر بود (۷). در بررسی که منافی و همکاران (۱۳۸۹)، بر روی ۱۰ واحد دامداری و ۱۰واحد مرکز جمع‌آوری شیر در استان آذربایجان شرقی در فصل پاییز و زمستان انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که بین نمونه‌های‌شیرخام‌متعلق‌به‌گاوداری‌های صنعتی استان اختلاف معناداری از لحاظ آلودگی به آنتی‌بیوتیک‌ها وجود داشت به طوری که ٪ ۳۶ نمونه‌ها مثبت و ٪۶ نمونه‌ها مشکوک قلمداد شد (P<۰/۰۵) (۸). در پژوهشی دیگر که توسط درویشی و همکاران (۱۳۸۹)، بر روی ۲۰۰ نمونه شیر پاستوریزه تولیدی و توزیعی توسط کارخانه‌ای در استان آذربایجان شرقی در فصل بهار و پاییز انجام شد، به بررسی باقیمانده آنتی‌بیوتیکی توسط تست کوپن و تست الیزا برای شناسایی داروی نئومایسین در شیر پرداختند (۲). از کل نمونه‌ها ٪ ۱۴/۵ آلوده به نئومایسین بود و در فصل بهار ٪۱۲ و در فصل پاییز ٪۱۷ نمونه‌ها حاوی آنتی‌بیوتیک بودند که در فصل بهار و پاییز میانگین باقیمانده نئومایسین به ترتیب ۸/۱ ± ۴۳/۲ و ۲/۰۸± ۲۶/۶۳ میکروگرم در لیتر بدست آمد. در مقابل در مطالعه‌ای که توسط Hosein Zadeh و همکاران (۲۰۱۲)، در گیلان بر روی ۱۱۴ نمونه شیر خام انجام دادند گزارش کردند که ۲۰/۱۷ ٪ ازنمونه‌ها دارای

آنتی‌بیوتیک بوده‌اند (۱۶). در این مطالعه مشخص‌گردید که باقیمانده آنتی‌بیوتیک در شیردر فصل زمستان بیشتر است که علت آن افزایش ورم پستان در فصل سرد عنوان کردند که مربوط‌به‌جذب بالای‌آنتی‌بیوتیک‌دراین‌فصل در حیوانات دانستند.



شکل۳- فراوانی آنتی‌بیوتیک در شیرهای به دست آمده از دامداری سنتی و صنعتی براساس فصول

*حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح P < ۰/۰۵ بین فصول مختلف در گاوداری‌های سنتی می‌باشد. حروف *بزرگ متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح P < ۰/۰۵ بین فصول مختلف در گاوداری صنعتی می‌باشد.

٤- نتیجه‌گیری

براساس بررسی‌های انجام شده درطول این تحقیق کیت تری سنسور به دلیل اینکه کم‌ترین خطا را داشت و هم‌چنین درکم‌ترین زمان نتیجه را نمایان می‌کرد، به عنوان بهترین کیت شناخته شد. اما باتوجه به قیمت بالای‌کیت تری سنسور که گاهی به دو یا سه برابر قیمت سایر کیت‌های مصرفی می‌رسد و شرایط سخت واردات آن در کشور که ممکن است کارخانه‌داران با کمبود آن مواجه شوند، بنابراین در چنین شرایطی از کیت توئین سنسور که دقت بالایی در جواب آنالیز دارد به عنوان کیت جایگزین پیشنهاد می‌شود. نتایج حاصل از باقیمانده آنتی‌بیوتیک در نمونه‌های شیر نشان دادکه میزان آلودگی شیر خام به آنتی‌بیوتیک در دامداری سنتی به طور چشم‌گیری بیشتر از دامداری‌های صنعتی بود که علت اصلی آن را می‌توان به عدم رعایت اصول بهداشتی دردامداری‌های‌سنتی‌و عدم نظارت کافی مرتبط دانست. هم‌چنین بیشترین‌آمار شیرهای آلوده به آنتی‌بیوتیک مربوط به ماه تیر بود و در فصل بهار و تابستان به طور معنی‌داری بیشتر از فصل پاییز و زمستان مشاهده شد. با توجه به سرانه مصرف شیر در شهرستان فسا، این میزان آلودگی شیر به آنتی‌بیوتیک‌درطول یک‌سال، می‌تواند جمعیت قابل توجهی را تحت تأثیر قرار دهد. با توجه به اینکه کارخانجات و ایستگاه‌های تحویل شیر از پذیرش شیرهای آلوده جلوگیری می‌کنند اما متأسفانه در سطح شهرستان و مغازه‌های سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، لذا می‌تواند عامل مهم در تهدید سلامتی انسان تلقی‌گردد و ضروری است در کنترل کیفی شیر و محصولات لبنی مدنظر قرار گیرد.

٥- منابع

۱. .پیرصاحب، م.، خاموطیان، ر.، درگاهی، ع.، ترابی، س. و قاسم زاده، ع. ۱۳۹۳. بررسی میزان بقایای آنتی‌بیوتیک شیر در ایران. *مجله دانشگاه علوم* پزشکی جیرفتف، جلد ۲۱، شماره ۱، ۱۰۵-۹٤.

۲.درویشی، م.، امینیان فر، م.، فرجی، س. و خاکی فیروز، ب. ۱۳۸۹. مقاومت آنتی‌بیوتیک مکانیسم ایجاد و گسترش و راه‌های مقابله و پیشگیری از آن. *مجله پژوهش‌های صنایع غذایی*، جلد۵، شماره٤، ۲۸-۲۰.

۳.رحیم‌آبادی، ا.، اسدپور، ی. و سایه بان، پ. ۱۳۹۵. بررسی باقی مانده آنتی‌بیوتیکی‌اکسی تتراسایکلین‌و تتراسایکلین به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) از مراکز جمع‌آوری شیر استان گیلان. *مجله دامپزشکی ایران*، جلد ۱۲، شماره ۱، ۱۲۳-۱۱۸.

٤.زرانگوش، ز. و مهدوی، س. ۱۳۹۵. بررسی بقایای آنتی‌بیوتیک در شیرهای پاستوریزه و محلی شهرستان مراغه و بناب به روش چهار پلیتی (FPT). *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام*، جلد۲٤، شماره۵، ٥٤-٤٨.

۵. کریم، گ.، کیائی، م.، رکنی، ن. و رضوی روحانی، م. ۱۳۹۰. آلودگی شیر به بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها طی چهل سال اخیر در ایران. *مجله بهداشت مواد غذایی*، شماره ۱، ۳۰-۲۳.

٦.محمدصادق، م.، بکایی، س.، موسوی، ط. و عباس زاده، آ. ۱۳۸٦. مقایسه کارآیی دو تست کوپن و دلووتست در شناسایی باقیمانده آنتی‌بیوتیک شیر در دامپروری‌های گرمسار. *نشریه میکروبیولوژی دامپزشکی*، جلد۹، شماره ۱، ۲۳-۱.

۷.محمودی، ر.، امینی، ک.، وهاب زاده، م.، میر، ح. و واقف، ر. ۱۳۹۳. بررسی باقیمانده‌های پادزیستی در شیرهای‌خام‌و پاستوریزه. *پژوهش و سلامت*، جلد ٤، شماره ٤، ۸۸۹-۸۸٤.

۸.منافی، م.، حصاری، ج. و رفعت، س. ۱۳۸۹. بررسی باقیمانده آنتی‌بیوتیک در شیرهای خام و پاستوریزه استان آذربایجان شرقی به روش دلووتست. *مجله پژوهش‌های صنایع غذایی*، جلد ۲۰، شماره ۲، ۱۳۱-۱۲۵.

۹.موسسه‌استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۰. روش نمونه برداری برای کنترل باقیمانده دارویی در ماهی، شیر، تخم مرغ و فرآورده¬های آن. شماره ٥٦٥٨.

۱۰.موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۹۳. شیر و فراورده¬های آن. راهنمای نمونه برداری. استاندارد ملی ایران، شماره ٤۱۹.

۱۱.موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۹۵. میکروبیولوژی شیر و فرآورده¬های آن. ویژگی¬ها و روش¬های آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره ۲٤۰٦.

12.Beltran, M.C., Althaus, R.L., Berruga, M.I., Molina, A. and Molina, M. P. 2014. Detection of antibiotics in sheep milk by receptor-binding assays. *International dairy journal*, 34(2): 184–189.

13.Codex Alimentarius Commissions 2009. Maximum Residue Limits for Veterinary Drugs in foods, updated as at the 32nd Session, July 2009.

14.Ghanavi, Z. 2003. Determination of Penicillin G reside in raw and pasteurized milk from Tehran dairy industries dairy plant. *Journal* of *Qazvin University* of *Medical Sciences*, 22: 8-13.

15.Hashemi, S. M. B. and Jafarpour, D. 2020. Synergistic properties of *Eucalyptus caesia* and *Dracocephalum multicaule* Montbr & Auch essential oils: Antimicrobial activity against food borne pathogens and antioxidant activity in pear slices. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(9): e14651.

16.Hosein Zadeh, H., Hanifi, A., Farzamfard, E., Heidary, M. and Talebi, F. 2012. Comparative study on Antibiotic Residue in Ram milk of Gilan Farms During the Various seasons. *The 13th Iranian and the 2nd international congress of microbiology*. Ardabil, Iran. 2012.

17.Jafarpour, D. 2021. The effects of modified atmosphere packaging on biochemical parameters and sensory properties of pomegranate seeds during cold storage. *Food Science and Technology*, 18(112): 261-269.

18.Jafarpour, D., Hashemi, S. M. B. and Ghaedi, A. 2021. Study the antibacterial properties of different parts of saffron extract and their application in cream. *Food Science and Technology*, 18(115): 339-349.

19.Jafarpour, D., Shekarforoush, S. S., Ghaisari, H. R., Nazifi, S. and Sajedianfard, J. 2015. Impact of synbiotic diets including inulin, *Bacillus coagulans* and *Lactobacillus plantarum* on intestinal microbiota of rat exposed to cadmium and mercury. *Veterinary Science Development*, 5(2): 130-135.

20.Jayarao, B. M. and Wolfgang, D.R. 2003. Bulk tank milk analysis. A useful tool for improving milk quality and flock udder health. Veterinary clinics of North America: Food Animal Practice, 19: 75-92.

21.Movassagh, M. H. and Karami, A.R. 2011. Beta-lactam antibiotics residues in pasteurised milk by Beta Star test in the north west region of Iran. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 6: 7-10.

22.Redding, L. E., Cubas-Delgado, F., Sammel, M. D., Smith, G., Galligan, D.T., Levy, M.Z. and Hennessy, S. 2014. Antibiotic residues in milk from small dairy farms in rural Peru. *Food additives & contaminants*: Part A, 31(6): 1001-1008.

23.Rinken, T. and Riik, H. 2006. Determination of antibiotic residues and their interaction in milk with lactate biosensor. *Journal of biochemical and biophysical methods*, 66(1-3): 13-21.

24.Sayadi, M., Mojaddar Langroodi, A. and Jafarpour, D. 2021. Impact of zein coating impregnated with ginger extract and *Pimpinella anisum* essential oil on the shelf life of bovine meat packaged in modified atmosphere. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 1-14. https://doi.org/10.1007/s11694-021-01096-1

25.Zandieh Moradi, R. and Soltan Dallal, M.M. 2018. Evaluating the amount of antibiotic residues in raw milk samples obtained from cows in Borujerd city. *Journal of Jiroft University of Medical Sciences*, 4(2): 193-200.

26.Zeina, K. and Fawwak, S. 2013. Quantification of antibiotic residues and determination of antimicrobial resistance profiles of microorganisms isolated from bovine milk in Lebanon. *Food and nutrition sciences*, 4(07): 1-9.

(Original Research Paper)

Determination of Antibiotic Residues in Traditional and Industrial Raw Milks Produced in Fasa City During 2019-20

Zeinab Askari[1], Dornoush Jafarpour[2*]

1- M.Sc. Graduated of the Department of Food Science and Technology, Fasa Branch, Islamic Azad University, Fasa, Iran.

2- Assistant professor, Department of Food Science and Technology, Fasa Branch, Islamic Azad University, Fasa, Iran.

Received:29/05/2021 Accepted:29/08/2021

Abstract

This study was performed to select the best commercial antibiotic kit from 5 types of kits including Copan, Beta Star, Max BT, Twin Sensor and Tri-Sensor. Then, the antibiotic residue in industrial and traditional cattle farms in different seasons and months of 2019-20 were compared and the effect of antibiotic consumption on the total microbial count was investigated. The results obtained from the evaluation of commercial kits showed that the Tri-Sensor had the least error and was selected as the best kit due to the shorter time required to show the result. In addition, the statistical results revealed that the milk contaminated with antibiotics sent to factories and milk delivery stations in all seasons in traditional farms was more than industrial farms. Among 291 traditional cattle farms and 28 selected industrial cattle farms, the highest infection with antibiotics was observed in summer and in July, which were 33.99 % and 44.33 % related to the traditional cattle farms and 17.86 % and 25.75 % related to the industrial cattle farms, respectively. The effect of antibiotic consumption on the total count showed that it has a significant effect on reducing the microbial count. Due to the per capita milk consumption in Fasa city, this rate of antibiotic contamination significantly affects the population which are more at risk including children, the elderly, pregnant women and patients. This study shows the need for more attention by legislators and regulators to control and minimize these contaminants.

Keywords: Antibiotic Residue, Kit, Total Count, Industrial and Traditional Cattle Farm

*Corresponding Author: d.jafarpour84@yahoo.com