

## آلودگی شیر به بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها طی چهل سال اخیر در ایران

گیتی کریم<sup>۱\*</sup>، سید محمد مهدی کیائی<sup>۲</sup>، نوردهر رکنی<sup>۱</sup>، سیدمهدی رضوی روحانی<sup>۳</sup>

۱- گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران\*

۲- گروه بهداشت و تغذیه دام، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

\* نویسنده مسئول مکاتبات: gkarim@ut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۰/۰۱/۱۵ پذیرش نهایی: ۹۰/۰۲/۱۷)

### چکیده

آنتی‌بیوتیک‌ها به گروهی از داروها تعلق دارند که به داروهای ضد میکروبی موسومند و پنی‌سیلین، تتراسایکلین و آموکسی‌سیلین از جمله آن‌ها هستند. این داروها برای حذف یا مهار رشد باکتری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند بدون اینکه زیان قابل توجهی به سلامت میزبان وارد آورند. زمانی که دارو به صورت تزریقی، موضعی یا خوراکی به انسان یا حیوان تجویز می‌شود مقداری از آن در بدن تجمع می‌یابد که به آن باقیمانده آنتی‌بیوتیک گفته می‌شود. این باقیمانده در خون، بافت‌های عضلانی و مایعات بدن نظیر شیر قابل تشخیص است و در صورت مصرف شیر حیوانی که مورد تجویز آنتی‌بیوتیک قرار گرفته است باقیمانده آنتی‌بیوتیک موجود در شیر می‌تواند برای مصرف‌کننده و صنایع تخمیری شیر زیان‌آور باشد. اولین مطالعه در مورد وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر در سال ۱۳۴۱ در کشور صورت گرفت و نتایج بررسی‌های بعد از آن نشان می‌دهد که روند آلودگی شیر به باقیمانده این داروها در طول چهار دهه یک روند افزایشی در کشور بوده است. با توجه به مخاطرات وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک در شیر چنین به نظر می‌رسد که وجود یک استراتژی مؤثر و کارا که دربرگیرنده ابعاد گوناگون این امر، یعنی مقامات کنترل‌کننده، دامدار و صنایع شیر باشد از ضروریات بهداشت همگانی است.

واژه‌های کلیدی: شیر، باقیمانده آنتی‌بیوتیک، ایران

### مقدمه

خوانده می‌شوند. 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. در آغاز کشف آنتی‌بیوتیک‌ها این ترکیبات عمدتاً جهت درمان عفونت‌ها و مقابله با بیماری‌های عفونی کاربرد داشت و با توجه به اثر مثبت آنها خوش‌بینانه چنین می‌اندیشیدند که ممکن است بتوان بسیاری از عوامل عفونت‌زا را به کلی از صحنه روزگار محو کرد. با گذشت زمان به

از نظر فارماکولوژی هر ماده شیمیایی تولیدشده توسط موجودات زنده ذره‌بینی (باکتری، قارچ و ...) و یا ساخته شده به‌طور مصنوعی که موجب وقفه پدیده‌های حیاتی موجود زنده دیگر شود آنتی‌بیوتیک نام دارد. این ترکیبات ممکن است سبب مرگ باکتری‌های در حال رشد گردند که باکتریوسید (Bactericide) و یا از رشد آنها جلوگیری نمایند که در این صورت باکتریواستاتیک (Bacteriostatic)

نه میلیون کیلوگرم آن جهت درمان بیماری‌های عفونی به‌کاررفته و بقیه برای پیشگیری و یا افزایش رشد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها اکثراً در انواع گوشت به‌ویژه گوشت طیور و شیر وجود دارد. مهم این است که این مقدار باقیمانده از حداکثر مجاز (Minimum Residual Limit) تجاوز ننماید. استفاده درست از آنتی‌بیوتیک‌ها و رعایت زمان پرهیز دارویی قبل از دوشش و یا کشتار دام مانع از حضور باقیمانده بالاتر از MRL خواهد شد. زمان فوق‌الذکر برای هر ترکیب دارویی و در میان گونه‌های مختلف حیوانی متفاوت بوده، از چند ساعت تا چندین روز و گاهی هفته‌ها به طول می‌انجامد.

رواج مقاومت دارویی میکرواورگانسیم‌ها در مقابل آنتی‌بیوتیک‌ها در بسیاری از نقاط دنیا وجود داشته و این مشکل در حال افزایش است. بر همین اساس حدس زده می‌شود که ما در دروازه یک آینده نامطمئن مانند دوران قبل از کشف آنتی‌بیوتیک قرار داشته باشیم. در کشورهای پیشرفته، اغلب مصرف کنندگان به خطر باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها در فرآورده‌های دامی و اثر آن بر سلامت خود آگاهند. متأسفانه در اغلب کشورهای در حال رشد هیچ‌گونه برنامه ملی برای ارزیابی این باقیمانده‌ها در فرآورده‌های دامی (به‌رغم مصرف بسیار زیاد و بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در آنها) وجود ندارد (Karim et al., 2009).

### شیر و آنتی‌بیوتیک‌ها

در حال حاضر تولید شیر در کشور به حدود ۷ میلیون تن می‌رسد و مصرف سرانه شیر (شیر مایع و فرآورده‌های آن) در سال‌های اخیر به ۴/۸۲ کیلوگرم رسیده است (FIL-IDF, 2009).

ورم پستان از رایج‌ترین بیماری‌ها در گاوهای شیری است و عوامل مدیریتی گله‌مانند بهداشت، ژنتیک، تغذیه و شرایط

کاربری این ترکیبات افزوده شد به‌طوری‌که امروزه در مواردی چون:

- ۱- درمان بیماری‌های عفونی
- ۲- پیشگیری از بیماری‌های عفونی
- ۳- به‌عنوان محرک رشد و اصلاح کیفیت غذا و تولید و به‌صورت مکمل‌های غذایی
- ۴- افزایش ضریب جذب برخی از ترکیبات غذایی مثل اسیدهای آمینه ضروری
- ۵- افزودن به برخی از فرآورده‌های گوشتی یا آبزیان خوراکی جهت محافظت از فساد میکروبی از انواع این مواد استفاده می‌شود.

مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در دامداری‌ها و مرغداری‌ها و باقیمانده آنها در گوشت و شیر دام‌ها سبب ایجاد مخاطرات فراوانی برای مصرف کنندگان خواهد شد که مهم‌ترین به‌شرح زیر می‌باشد:

الف: ایجاد مصونیت برای میکرواورگانسیم‌ها، به‌ویژه عوامل بیماری‌زا نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها  
ب: ایجاد انواع آلرژی در افرادی که حساسیت دارند (مهم‌ترین خطرات ناشی از آلرژی مربوط به بقایای پنی‌سیلین در شیر می‌باشد).

ج: پایین آوردن میزان آلودگی‌های میکروبی در دام‌ها و ممانعت از تشخیص آزمایشگاهی میکرواورگانسیم‌های بیماری‌زا مانند سالمونلا در لاشه و اخلاص در داوری بهداشتی روی لاشه‌ها هنگام بازرسی گوشت در کشتارگاه‌ها

د: از بین بردن میکرواورگانسیم‌های مفیدی که در تهیه فرآورده‌های تخمیری شیر وجود آنها ضروری است و در نتیجه وارد آوردن خسارات فراوان اقتصادی به صنایع شیر. سالانه در جهان حدود ۱۲ میلیون کیلوگرم آنتی‌بیوتیک برای حیوانات مصرف می‌شود که از این مقدار تنها حدود

- ۳- پیگیری و مراقبت از وضعیت سلامت پستان: استفاده مداوم و مرتب از آزمون‌های نشانگر سلامت پستان در گله و یا بررسی و مراقبت پستان در تک‌تک افراد گله از جمله مهم‌ترین روش‌های کنترل ورم پستان محسوب می‌گردد.
- ۴- استفاده مناسب از روش‌های شیردوشی دستگاهی و تجهیزات برتر شیردوشی
- ۵- مدیریت صحیح گاوهای خشک
- ۶- فراهم آوردن محیط پرورشی تمیز و راحت برای دام‌های شیری
- ۷- استفاده از روش‌های مناسب درمانی در موارد کلینیکی (درمانگاهی) ورم پستان گاوهای شیرده
- ۸- تحت کنترل درآوردن عوامل بیماری‌زای مسری مولد ورم پستان و حذف گاوهای مبتلا از گله
- ۹- نگهداری رکورد گاو در یک سطح مناسب
- ۱۰- تنظیم و پیگیری وضعیت سلامت پستان و اجرای مداوم برنامه‌های کنترل ورم پستان

### نحوه تجویز آنتی‌بیوتیک در درمان ورم پستان

در درمان ورم پستان، آنتی‌بیوتیک‌ها از طریق تزریق به داخل پستان و یا داخل وریدی تجویز می‌شوند. در صورت شدید بودن بیماری و عفونت ممکن است تجویز آنتی‌بیوتیک از هر دو راه ذکرشده انجام شود. در درمان سایر بیماری‌ها آنتی‌بیوتیک از طریق تزریق داخل عضلانی، تزریق داخل وریدی، تزریق داخل رحمی یا خوراکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در ارتباط با شیر، باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها بیش از همه متعاقب راه تزریق داخل‌پستانی (به‌خاطر سهولت کار و مؤثر بودن آن در درمان ورم پستان) در شیر یافت می‌شوند. به‌همین جهت پس از تجویز و کاربرد آنتی‌بیوتیک در داخل

محیطی بر روی توانایی‌های میزبان در پاسخ به ورم پستان تأثیرگذار می‌باشند و باید به‌خاطر داشت که مدیریت ضعیف می‌تواند بر ایمنی خوب غلبه کند. بر حسب بروز علایم و عوارض در شیر، پستان و دام، بیماری ورم پستان با اشکال مختلفی از حالت تحت بالینی تا فرم حاد ظهور می‌یابند و میزان بروز علایم بستگی به حدت عامل بیماری‌زا و شدت پاسخ ایمنی میزبان دارد. وجود بیماری ورم پستان در گله دارای اهمیت اقتصادی فراوانی است و یکی از پرهزینه‌ترین بیماری‌ها در گله گاوهای شیری به‌شمار می‌رود. زیان‌های ناشی از بیماری شامل کاهش تولید شیر، کنار گذاشتن شیر گاوهای تحت درمان، هزینه گاوهایی که از گله حذف می‌شوند، هزینه درمان و پیشگیری بیماری و اجرای برنامه‌های کنترلی می‌باشد. با توجه به اهمیت کنترل ورم پستان در گله، کارخانه‌های تولید شیر توجه زیادی به کیفیت شیر دریافتی مبذول می‌دارند و با درجه‌بندی شیر از این نظر سیستم پرداخت جایزه یا جریمه به شیر تعیین می‌گردد (Harding, 2006).

در کنترل ورم پستان موارد زیر باید مورد توجه قرار داده شود:

۱- از بین بردن منبع عفونت: درمان آنتی‌بیوتیکی در دوره خشکی حیوان از روش‌های توصیه‌شده می‌باشد. زیرا درمان در طی دوره شیردهی به‌دلیل زیان‌های اقتصادی ناشی از درمان مورد استقبال قرار نمی‌گیرد.

۲- جلوگیری از عفونت‌های جدید: اجرای برنامه‌های کنترل و پیشگیری از ورم پستان کاهش موارد عفونت‌های جدید را به‌همراه دارد. غوطه‌ور کردن نوک پستان (چهارکارتیه) در مواد ضدعفونی‌کننده از روش‌های توصیه شده است. مدیریت عوامل محیطی و تغذیه‌ای از دیگر موارد قابل توجه در پیشگیری از عفونت‌های جدید می‌باشد.

بعدی در انسان بیمار، به درمان با آنتی‌بیوتیک‌ها پاسخ نخواهد داد.

۳- ایجاد حساسیت در افرادی که نسبت به برخی آنتی‌بیوتیک‌ها حساس بوده و ظهور واکنش‌های آلرژیک در آنها و همچنین ایجاد حساسیت در افرادی که قبلاً در برابر بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر حساس نبوده‌اند. (Karim et al., 2009)

در مورد پنی‌سیلین هیچ مدرکی که دال بر این باشد که چه میزان از این دارو در شیر می‌تواند برای انسان خطرناک باشد در دست نیست ولی کمیته مشترک سازمان جهانی بهداشت و سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (WHO/FAO) چنین توصیه می‌نماید که باقیمانده پنی‌سیلین نباید در غذای انسان به حد قابل تشخیص برسد (John and Rangers, 2003). این حد برای پنی‌سیلین در شیر ۰/۰۰۶ قسمت در میلیون (PPM) یا ۰/۰۱ واحد بین‌المللی (IU) در هر میلی‌لیتر است. جدول ۲ حداکثر مجاز باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها را در شیر نشان می‌دهد.

جدول ۲- حداکثر میزان مجاز باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر (ppb)  
Codex Alimentarius, 1995, 2009

میزان مجاز	نام آنتی‌بیوتیک	گروه آنتی‌بیوتیک
۴	پنی‌سیلین	بتا-لاکتام‌ها
۱۰۰	سفتیفر	
۱۰۰	کلر تتراسیکلین	تتراسایکلین‌ها
۱۰۰	اکسی‌تتراسیکلین	
۱۰۰	تتراسیکلین	
۲۵	سولفودیمیدین	سولفونامیدها
۱۰۰	اسپیرامایسین	ماکرولیدها
۵۰	تیلیمیکوزین	
۲۰۰	جتتامایسین	آمینوگلیکوزیدها
۵۰۰	نئومایسین	
۲۰۰	اسپکتینومایسین	
۲۰۰	استرپتومایسین DH	

پستان از دو شش حیوان باید خودداری شود و ترجیحاً در اوقات عصر تجویز دارو صورت گیرد.

نظر به تعدد راه‌های تجویز آنتی‌بیوتیک و یا تجویز هم‌زمان چند آنتی‌بیوتیک از راه‌های مختلف که در دامپزشکی بسیار رایج است مسأله دفع دارو و زمانی که شیر از دارو پاک می‌شود نقش مهمی در جلوگیری از رسیدن شیر آلوده به دست مصرف‌کنندگان دارد.

جدول ۱: طول دوره حذف برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر بعد از تجویز موضعی (روز)

۲	پنی‌سیلین (محلول آبی)
۴	پنی‌سیلین (پایه پمادی)
۶	پنی‌سیلین (طولانی اثر)
۶	کلر تتراسایکلین
۴	اکسی‌تتراسایکلین
۴	استرپتومایسین
۳	کلرآمفنیکل

بیشترین میزان سطح آنتی‌بیوتیک زمانی در شیر پدیدار می‌گردد که دارو مستقیماً به داخل پستان تزریق شده است. پس از تجویز داخل پستانی مقداری از دارو جذب جریان خون می‌شود اما بخش عمده آن طی دوشش‌های بعدی به همراه شیر دفع می‌گردد.

### عوارض ناشی از وجود بقایای آنتی‌بیوتیک در شیر برای انسان

ایجاد مقاومت: مقاومت باکتریایی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌هایی که در دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند از دو جنبه برای انسان مخاطره‌آمیز است:

- ۱- پیدایش سویه‌های مقاوم میکرواورگانسیم‌های با منشأ دامی که می‌توانند در انسان بیماری ایجاد کنند.
- ۲- وجود ژن‌های کدکننده مقاومت در میکرواورگانسیم‌های حیوان که می‌تواند در داخل میکرواورگانسیم‌های هم‌سفره یا بیماری‌زای انسانی جا داده شوند. بدین ترتیب بیماری

### مشکلات وجود بقایای آنتی‌بیوتیک در صنعت شیر

اولین بار مشکلات فنی و صنعتی در تولید پنیر متعاقب درمان ورم پستان با آنتی‌بیوتیک‌ها مشاهده گردید. این مشکلات ناشی از اثر مهارکنندگی آنتی‌بیوتیک‌ها بر استارترهای (آغازگرها) مورد مصرف در تولید پنیر بود.

به‌طور کلی بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر اشکالاتی در تهیه فرآورده‌های تخمیر شده شیر می‌نمایند که نیاز به مراحل ماند انققاد، رسیدن و تولید عطر و طعم به‌خصوص دارند. همچنین فرآیندهایی که وابسته به فعالیت میکروبی می‌باشند تحت تأثیر مهارکنندگی آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر قرار می‌گیرند.

این مشکلات شامل موارد زیر است:

- ۱- انققاد ضعیف در مرحله تولید و رسیدن پنیر در زمان ماندگاری
- ۲- کاهش ایجاد اسید و عطر خاص کره و فرآورده‌های مشابه
- ۳- تأخیر یا عدم رشد مایه‌هایی که به شیر اضافه می‌شوند.
- ۴- ایجاد خطا در شمارش میکروبی شیر خام که برای تعیین کیفیت آن انجام می‌گیرد.

### روش‌های جستجوی آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر

روش‌هایی که تاکنون به‌منظور تعیین و تشخیص بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها در مواد غذایی از جمله شیر مورد استفاده قرار می‌گیرند، به موارد زیر گروه‌بندی می‌شوند:

- ۱- روش‌های شیمیایی
- ۲- روش‌های بیوشیمیایی
- ۳- روش‌های میکروبیولوژیکی
- ۴- روش‌های ایمنونواسی و روش‌های وابسته
- ۵- روش‌های رنگ‌آمیزی یا نشانه‌گذاری

### وضعیت شیر از نظر وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها در کشور

مطالعه شیر از نظر وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک از سال ۱۹۶۲ در کشور آغاز گشت. اولین بار Khavari Khorasani

در پایان‌نامه دکترای دامپزشکی خود با روش دیسک و با استفاده از کشت باسیلوس سوبتیلیس شیر ۲۰ گاو مبتلا به ورم پستان تحت درمان با آنتی‌بیوتیک را مورد مطالعه قرار داد که در ۱۳ مورد وجود پنی‌سیلین مشاهده گردید و در ۵ مورد آنتی‌بیوتیک‌های دیگری غیر از پنی‌سیلین وجود داشتند.

در سال ۱۹۷۲، Afnan و Kashani در بررسی خود در تهران که روی ۸۴۰ نمونه شیر (۴۰۲ نمونه شیر خام و ۴۳۲ نمونه شیر پاستوریزه) انجام گرفت میزان آلودگی را ۵/۲۲ درصد در شیر خام و ۲/۵ درصد در شیر پاستوریزه گزارش کردند. Attari Barough در سال ۱۹۷۹ میزان آلودگی را در شیر ۵۳/۳ درصد اعلام نمود. نمونه‌های مورد آزمایش شیر خام و روش مورد استفاده Foss test بود.

کریم و نواب‌پور در همین سال (۱۳۵۷) میزان آلودگی را در شیر خام ۵۲/۵ درصد گزارش کردند که بسیار شبیه به گزارش عطاری باروق در همین سال بود (Karim and Navabpour, 1993).

عابدی شیرازی در سال ۱۳۶۳ میزان آلودگی شیر مصرفی شهر شیراز را به بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه از ۸۰۰ نمونه شیر خام و شیر پاستوریزه که طی ۸ ماه با روش دیسک (disc assay) در شیراز مورد آزمایش قرار گرفت در ۲/۷۵ درصد بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها مشاهده گردید (Abedi Shirazi, 1983).

در سال ۱۳۷۱ معارفی آلودگی شیر خام را در تهران ۳۲/۵ درصد (با استفاده از روش Delvo test) گزارش کرد (Moarefi, 1993).

در سال ۱۳۷۲ کریم و نواب‌پور میزان آلودگی شیر را با استفاده از روش Delvo test، ۵۲ درصد گزارش نمودند (Karim and Navabpour, 1993).

در سال ۱۳۷۳ منصوری‌نژاد در کرمان با بررسی ۸۰ نمونه شیر دریافتی توسط کارخانه شیر کرمان میزان آلودگی شیر خام را در فصل زمستان در منطقه ۶۷/۵ درصد گزارش

کرد. در این بررسی از کیت تشخیص سریع آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر که دقت آن ۳ میکروگرم در میلی‌لیتر بود استفاده گردید (Mansouri Nagand, 2001).

تحقیقات انجام‌شده در سال ۱۳۸۲ که توسط غنوی و همکاران طی طرح جامعی در مؤسسه استانداردها و تحقیقات صنعتی کشور در ارتباط با آلودگی شیر به بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها در محل دریافت شیر در کارخانه‌های صنایع شیر ایران در سطح کشور انجام گرفت علاوه بر بررسی میزان آلودگی شیر، روش‌های تشخیص نیز با هم مقایسه شدند. در این مطالعه روش‌های دلوو (Delvo test)، کوپن (Copan test)، بتا استار (Beta star test) و آزمون سیلندر پلیت (Cylinder-plate method) برای تشخیص پنی‌سیلین در شیر با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده آلودگی به‌میزان ۲۷ درصد در شیر خام و ۵۳ درصد در شیر پاستوریزه بود. در این تحقیق پاسخ‌های مشکوک نیز آلوده قلمداد شده و در محاسبه درصد آلودگی در نظر گرفته شده است. با توجه به نتایج حاصل، شیر پاستوریزه تقریباً دو برابر بیشتر از شیر خام آلوده است که باید علت یا علل آن را جستجو نمود. در این تحقیق که دارای گستره وسیع کشوری است در ۱۱ درصد از موارد آلودگی شیر خام با بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام مشاهده گردید و به‌همین ترتیب ۲۵ درصد از نمونه‌های آلوده شیر پاستوریزه نیز آلوده به بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام بودند. بنابراین بیشترین میزان آلودگی (۵۰ درصد) در شیر خام و پاستوریزه مربوط به آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام است (Ghanavi, 2003). این گروه از آنتی‌بیوتیک‌ها از نظر سلامت و بهداشت انسان اهمیت فراوانی داشته و بیشترین استفاده را در موارد ورم پستان و تجویز داخل پستانی دارو، در دامپزشکی دارند

(Public Health Agency of Canada 2004). در ۱۱ درصد موارد آلودگی که در شیر خام از نظر آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام مشاهده گردید ۳ درصد مربوط به پنی‌سیلین G بالاتر از آستانه تعیین شده بودند (تست بتا استار). در ۲۵ درصد موارد آلودگی بتالاکتام در شیر پاستوریزه، هیچ نمونه‌ای، باقیمانده پنی‌سیلین G را بالاتر از حد آستانه تعیین‌شده نشان نداد. آلودگی به پنی‌سیلین G در فصول اردیبهشت و بهمن بیشتر بود که نشان‌دهنده ارتباط بین وقوع ورم پستان و فصول سال است و به منطقه جغرافیایی و شرایط آب و هوایی وابسته می‌باشد.

در مقایسه روش‌های تشخیص مورد استفاده در این بررسی نتایج زیر حاصل گردید:

تعداد ۹۲ درصد نمونه‌های شیر خام و ۷۲ درصد شیر پاستوریزه که با روش سیلندر پلیت از نظر پنی‌سیلین G فاقد آلودگی (پنی‌سیلین G کمتر از ۴ PPb) تشخیص داده شدند توسط تست سریع بتااستار نیز همین نتیجه را داشتند. در مقایسه با تست کوپن و تست دلوو ۷۸ درصد نمونه‌های شیر خام و ۴۹ درصد شیرهای پاستوریزه دارای نتیجه مشابه با سیلندر پلیت بودند یعنی فاقد آلودگی به پنی‌سیلین G تشخیص داده شدند. پس تست بتااستار دارای ارزش تشخیص بیشتری از نظر پنی‌سیلین نسبت به کوپن و دلوو می‌باشد (Ghanavi, 2003). در مطالعه طیبی و همکاران (2008) بر روی ۵۶ نمونه شیر پاستوریزه از کارخانه‌های مختلف تهران تعداد ۱۷ نمونه (۳۰/۳۶ درصد) آلودگی به بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها بیش از حد مجاز نشان دادند و در این میان ۷/۱ درصد از نمونه‌ها آلوده به تتراسایکلین‌ها بودند. در بررسی انجام‌شده توسط Bahreinipour و Mohsenzadeh (2009) بر روی ۳۰۰ نمونه شیر (شیر خام ۱۸۳ و شیر پاستوریزه ۱۱۷) که با آزمون کوپن صورت

- ۵- آموزش لازم از طرف مؤسسات و افراد ذیصلاح به شاغلین دامداری‌ها و دامپروری‌ها
- ۶- بازرسی مرتب دامداری‌ها از نظر رعایت موازین بهداشتی و نحوه صحیح مصرف و نگهداری دارو توسط مسئولین ذی‌ربط
- ۷- برخورد قانونی و وضع جرایم مالی برای دامدارانی که زمان خروج دارو از شیر را رعایت نمی‌کنند.
- ۸- قید دوره پاک شدن شیر از آنتی‌بیوتیک بخصوص در مورد پمادهای پستانی روی برچسب دارو
- ۹- استفاده از تست‌های سریع ممانعت‌کننده رشد میکروبی در تشخیص آنتی‌بیوتیک‌ها به‌طور هفتگی و مرتب
- ۱۰- نشان‌دار کردن آنتی‌بیوتیک‌های دامی به‌ویژه پمادهای پستانی با رنگ‌های بی‌اثر

### سیاسگزاری

این مقاله بخشی از طرح پژوهشی «آلودگی شیمیایی مواد غذایی با منشأ دامی و بررسی وضعیت موجود در ایران» است که با حمایت مالی و معنوی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، گروه دامپزشکی و شاخه بهداشت مواد غذایی انجام گردیده و بدین‌وسیله قدردانی می‌گردد.

گرفت وجود بقایای مواد ضد میکروبی در ۳۰ درصد از نمونه‌ها مشخص گردید. یک بررسی با استفاده از آزمون کوپن در استان خراسان بر روی ۱۹۶ نمونه شیر ۷ دامداری در منطقه از نظر جستجوی باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها نشان‌دهنده وجود این ترکیبات در ۴۰/۸ درصد از نمونه‌ها بود (Mohammadi Sani et al., 2010).

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده و قوانین و پیشنهادات سازمان‌های مرتبط بین‌المللی در زمینه خطرات ناشی از بقایای دارویی و آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر که به‌دنبال تجویز داخل پستانی یا عمومی آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر پدیدار می‌گردد، لازم است توصیه‌های زیر مورد توجه قرار گیرد:

- ۱- رعایت کامل دستورالعمل‌های لازم برای تجویز، کاربرد و کنترل آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در درمان دام
- ۲- تجویز آنتی‌بیوتیک جهت درمان و پیشگیری بیماری زیر نظر دکتر دامپزشک
- ۳- درمان بیماری ورم پستان حتی‌الامکان در فاصله بین دو دوره شیرداری (دوره خشکی) که علاوه بر مؤثر بودن درمان از ورود بقایای دارو به داخل شیر جلوگیری می‌شود.
- ۴- جدا کردن دام‌های تحت درمان با آنتی‌بیوتیک‌ها از سایر دام‌ها و کنار گذاشتن شیر آنها تا زمان پاک شدن از بقایای آنتی‌بیوتیکی

### منابع

- Abedi Shirazi, kh. (1983). Survery on the contamination of milk with antibiotics in Shiraz. Thesis, Faculty of Veterinary Medicine, University of Shiraz. [In Farsi]
- Afnan, M. and Kashani, M. (1972). Study on the contamination of raw milk with antibiotics. Letter of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, 28 [In Farsi]
- Attari Barough, M. (1979). on the contamination of raw milk with antibiotics residues in Tehran. Thesis 1240, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran. [In Farsi]
- Baheinipour, A. Mohsenzadeh, M. (2009). Identification of Antimicrobial Residual Compounds in Raw and Pasteurized Milk by Yoghurt Culture Test. Scientific Research Iranian Vateriaary Journal, 5:5-11 [In Farsi]
- Codex Alimentarius Commissions (1995). Residues of veterinary drugs in foods. Twenty First Session, Rome. Italy.

- Codex Alimentarius Commissions (2009). Maximum Residue Limits for Veterinarian Drugs in foods updated as at the 32<sup>nd</sup> Session, July 2009
- FIL-IDF (2009). World Dairy Situation. Bulletin of the International Dairy Federation 438/20
- Ghanavi, Z. (2003). Determination of Penicillin G residue in raw and pasteurized milk from Tehran Dairy Industries Dairy Plant. Institute of Standards and Industrial Research. Qazvin Province.
- Harding, F. (2006). Milk Quality. Translated by Karim, G. Dayanim Dardashti, A. and Khalaji. AH. university of Tehran Press, PP 166-169 [In Farsi]
- Karim, G. and Navabpour, S. (1978). Survey on the raw milk contamination with antibiotic residue. Iran Journal of Health. Faculty of Health, University of Tehran, 7. [In Farsi]
- Karim, G. and Navabpour, S. (1993). Survey on the raw milk contamination with antibiotic residue. 11<sup>th</sup> International symposium of Veterinary Food Hygienists. Bangkok, Thailand. Proceeding, pp:209-211
- Karim, G., Kiaei, M.M., Rokni, N. and Razavi Rohani, S.M.M. (2009). Chemical Contamination of Foods with animal origin and survey of the present status in the Country. Final report of the project, Academy of Sciences, Islamic Republic of Iran. No, 302136302928500.
- Khavari Khorasani, H. (1962). Survey on the antibiotics in milk. Thesis, Faculty of Veterinary MEDICINE, University of Tehran. [In Farsi]
- Mansouri Nagand, L. (2001). Survey on the raw milk contamination with antibiotic residues in kerman city. Fourth National Symposium of Environmental Health. Yazd, 15-17 Aban.
- Moarefi, F. (1993). Survey on the antibiotic contamination in milk. Thesis No 209, Faculty of Pharmacy, Islamic Azad University, Tehran. [In Farsi]

Archive of SID