

آلودگی شیر به بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها طی چهل سال اخیر در ایران

گیتی کریم^{1*}، سید محمد مهدی کیائی²، نوردهر رکنی¹، سیدمهدی رضوی روحانی³

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

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

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

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

(دریافت مقاله: 90/01/15 پذیرش نهایی: 90/02/17)

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 1341 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 (Bacteriocide) 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 7 میلیون تن می‌رسد و مصرف سرانه شیر (شیر مایع و فرآورده‌های آن) در سال‌های اخیر به 4/82 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:

- 1- درمان بیماری‌های عفونی
- 2- پیشگیری از بیماری‌های عفونی
- 3- به‌عنوان محرک رشد و اصلاح کیفیت غذا و تولید و به‌صورت مکمل‌های غذایی
- 4- افزایش ضریب جذب برخی از ترکیبات غذایی مثل اسیدهای آمینه ضروری
- 5- 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 12 میلیون کیلوگرم آنتی‌بیوتیک برای حیوانات مصرف می‌شود که از این مقدار تنها حدود

- 3- 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.
- 4- استفاده مناسب از روش‌های شیردوشی دستگاهی و تجهیزات برتر شیردوشی
- 5- مدیریت صحیح گاوهای خشک
- 6- فراهم آوردن محیط پرورشی تمیز و راحت برای دام‌های شیری
- 7- استفاده از روش‌های مناسب درمانی در موارد کلینیکی (درمانگاهی) ورم پستان گاوهای شیرده
- 8- تحت کنترل درآوردن عوامل بیماری‌زای مسری مولد ورم پستان و حذف گاوهای مبتلا از گله
- 9- نگهداری رکورد گاو در یک سطح مناسب
- 10- 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 ذکر شده 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 علائم 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 علائم 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).

- 1- 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.
- 2- 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.

3- 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 0/006 قسمت در میلیون (PPM) یا 0/01 واحد بین‌المللی (IU) در هر میلی‌لیتر است. جدول 2 حداکثر مجاز باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها را در شیر نشان می‌دهد.

جدول 2- حداکثر میزان مجاز باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر (ppb)

Codex Alimentarius, 1995,2009

میزان مجاز	نام آنتی‌بیوتیک	گروه آنتی‌بیوتیک
4	پنی‌سیلین	بتا-لاکتام‌ها
100	سفتیفر	
100	کلر تتراسایکلین	تتراسایکلین‌ها
100	اکسی تتراسایکلین	
100	تتراسایکلین	
25	سولفودیمیدین	سولفونامیدها
100	اسپیرامایسین	ماکرولیدها
50	تیلیمیکوزین	
200	جتتامایسین	آمینوگلیکوزیدها
500	نئومایسین	
200	اسپکتینومایسین	
200	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 1: طول دوره حذف برخی از آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر بعد از تجویز موضعی (روز)

2	پنی‌سیلین (محلول آبی)
4	پنی‌سیلین (پایه پمادی)
6	پنی‌سیلین (طولانی اثر)
6	کلر تتراسایکلین
4	اکسی تتراسایکلین
4	استرپتومایسین
3	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:

1- پیدایش سویه‌های مقاوم میکرواورگانسیم‌های با منشأ دامی که می‌توانند در انسان بیماری ایجاد کنند.

2- 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:

- 1- انققاد ضعیف در مرحله تولید و رسیدن پنیر در زمان ماندگاری
- 2- کاهش ایجاد اسید و عطر خاص کره و فرآورده‌های مشابه
- 3- تأخیر یا عدم رشد مایه‌هایی که به شیر اضافه می‌شوند.
- 4- 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:

- 1- روش‌های شیمیایی
- 2- روش‌های بیوشیمیایی
- 3- روش‌های میکروبیولوژیکی
- 4- روش‌های ایمنونواسی و روش‌های وابسته
- 5- روش‌های رنگ‌آمیزی یا نشانه‌گذاری

وضعیت شیر از نظر وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها در کشور

مطالعه شیر از نظر وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک از سال 1962 در کشور آغاز گشت. اولین بار Khavari Khorasani

در پایان‌نامه دکترای دامپزشکی خود با روش دیسک و با استفاده از کشت باسیلوس سوبتیلیس شیر 20 گاو مبتلا به ورم پستان تحت درمان با آنتی‌بیوتیک را مورد مطالعه قرار داد که در 13 مورد وجود پنی‌سیلین مشاهده گردید و در 5 مورد آنتی‌بیوتیک‌های دیگری غیر از پنی‌سیلین وجود داشتند.

در سال 1972، Afnan و Kashani در بررسی خود در تهران که روی 840 نمونه شیر (402 نمونه شیر خام و 432 نمونه شیر پاستوریزه) انجام گرفت میزان آلودگی را 5/22 درصد در شیر خام و 2/5 درصد در شیر پاستوریزه گزارش کردند. Attari Barough در سال 1979 میزان آلودگی را در شیر 53/3 درصد اعلام نمود. نمونه‌های مورد آزمایش شیر خام و روش مورد استفاده Foss test بود.

کریم و نواب‌پور در همین سال (1357) میزان آلودگی را در شیر خام 52/5 درصد گزارش کردند که بسیار شبیه به گزارش عطاری باروق در همین سال بود (Karim and Navabpour, 1993).

عابدی شیرازی در سال 1363 میزان آلودگی شیر مصرفی شهر شیراز را به بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه از 800 نمونه شیر خام و شیر پاستوریزه که طی 8 ماه با روش دیسک (disc assay) در شیراز مورد آزمایش قرار گرفت در 2/75 درصد بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها مشاهده گردید (Abedi Shirazi, 1983).

در سال 1371 معارفی آلودگی شیر خام را در تهران 32/5 درصد (با استفاده از روش Delvo test) گزارش کرد (Moarefi, 1993). در سال 1372 کریم و نواب‌پور میزان آلودگی شیر را با استفاده از روش Delvo test، 52 درصد گزارش نمودند (Karim and Navabpour, 1993).

در سال 1373 منصوری‌نژاد در کرمان با بررسی 80 نمونه شیر دریافتی توسط کارخانه شیر کرمان میزان آلودگی شیر خام را در فصل زمستان در منطقه 67/5 درصد گزارش

کرد. در این بررسی از کیت تشخیص سریع آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر که دقت آن 3 میکروگرم در میلی‌لیتر بود استفاده گردید (Mansouri Nagand, 2001).

تحقیقات انجام‌شده در سال 1382 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 27 درصد در شیر خام و 53 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 11 درصد از موارد آلودگی شیر خام با بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام مشاهده گردید و به‌همین ترتیب 25 درصد از نمونه‌های آلوده شیر پاستوریزه نیز آلوده به بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام بودند. بنابراین بیشترین میزان آلودگی (50 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

کرد. در این بررسی از کیت تشخیص سریع آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر که دقت آن 3 میکروگرم در میلی‌لیتر بود استفاده گردید (Mansouri Nagand, 2001).

تحقیقات انجام‌شده در سال 1382 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 27 درصد در شیر خام و 53 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 11 درصد از موارد آلودگی شیر خام با بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام مشاهده گردید و به‌همین ترتیب 25 درصد از نمونه‌های آلوده شیر پاستوریزه نیز آلوده به بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام بودند. بنابراین بیشترین میزان آلودگی (50 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

کرد. در این بررسی از کیت تشخیص سریع آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر که دقت آن 3 میکروگرم در میلی‌لیتر بود استفاده گردید (Mansouri Nagand, 2001).

تحقیقات انجام‌شده در سال 1382 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 27 درصد در شیر خام و 53 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 11 درصد از موارد آلودگی شیر خام با بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام مشاهده گردید و به‌همین ترتیب 25 درصد از نمونه‌های آلوده شیر پاستوریزه نیز آلوده به بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام بودند. بنابراین بیشترین میزان آلودگی (50 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

کرد. در این بررسی از کیت تشخیص سریع آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر که دقت آن 3 میکروگرم در میلی‌لیتر بود استفاده گردید (Mansouri Nagand, 2001).

تحقیقات انجام‌شده در سال 1382 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 27 درصد در شیر خام و 53 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 11 درصد از موارد آلودگی شیر خام با بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام مشاهده گردید و به‌همین ترتیب 25 درصد از نمونه‌های آلوده شیر پاستوریزه نیز آلوده به بقایای آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام بودند. بنابراین بیشترین میزان آلودگی (50 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

- 8- قید دوره پاک شدن شیر از آنتی‌بیوتیک بخصوص در مورد پمادهای پستانی روی برچسب دارو
- 9- استفاده از تست‌های سریع ممانعت‌کننده رشد میکروبی در تشخیص آنتی‌بیوتیک‌ها به‌طور هفتگی و مرتب
- 10- 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 30 درصد از نمونه‌ها مشخص گردید. یک بررسی با استفاده از آزمون کوپن در استان خراسان بر روی 196 نمونه شیر 7 دامداری در منطقه از نظر جستجوی باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌ها نشان‌دهنده وجود این ترکیبات در 40/8 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:

- 1- رعایت کامل دستورالعمل‌های لازم برای تجویز، کاربرد و کنترل آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در درمان دام
- 2- تجویز آنتی‌بیوتیک جهت درمان و پیشگیری بیماری زیر نظر دکتر دامپزشک
- 3- 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.
- 4- جدا کردن دام‌های تحت درمان با آنتی‌بیوتیک‌ها از سایر دام‌ها و کنار گذاشتن شیر آنها تا زمان پاک شدن از بقایای آنتی‌بیوتیکی
- 5- آموزش لازم از طرف مؤسسات و افراد ذی‌صلاح به شاغلین دامداری‌ها و دامپروری‌ها
- 6- بازرسی مرتب دامداری‌ها از نظر رعایت موازین بهداشتی و نحوه صحیح مصرف و نگهداری دارو توسط مسئولین ذی‌ربط
- 7- برخورد قانونی و وضع جرایم مالی برای دامدارانی که زمان خروج دارو از شیر را رعایت نمی‌کنند.

منابع

- Abedi Shirazi, kh. (1983). Survey 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 Veterinary 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 Veterinary Drugs in foods updated as at the 32nd 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. 11th 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]

Antibiotic residue contamination in milk during last forty years in Iran

Karim, G.^{1*}, Kiaei, S.M.M.², Rokni, N.¹, Razavi Rouhani, S.M.³

1- Department of Veterinary Medician, Branch of Food Hygiene, University of Tehran, Tehran, Iran.

2-Department of animal health and nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran.

3- Faculty of Veterinary Medicine, University of Urmia, Urmia, Iran.

*Corresponding author's email: gkarim@ut.ac.ir

(Received: 2011/4/4 Accepted: 2011/5/7)

Abstract

Antibiotics belong to a category of drugs called “*antimicrobials*,” and include medicines like *penicillin*, *tetracycline*, and *amoxicillin*. These drugs are used to kill or inhibit the growth of *bacteria* without causing significant harm to the host (such as a human or an animal). When humans and animals are injected or introduced with antibiotics, the drugs accumulate in the body. These accumulated drugs are called antibiotic residue. Antibiotic residue is detectible in the blood, muscle tissue and body fluids, like milk which can be harmful for consumer’s health as well as dairy industries. The first study was carried out in 1962 in Iran. The results show an increasing trend of antibiotics residue in milk over four decades in the country. It seems that an effective strategy to involve different dimensions of the matter that is government authorized body, farmers and dairy industries for solving the problem is necessary.

Key words: Milk, Antibiotic residue, Iran