

Survey of antibiotic residues in raw milk samples in Qazvin (2012)

R. Mahmoudi*

R. Norian**

P. Ghajarbeygi***

*Assistant Professor of Food Hygiene and Aquatics, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tabriz, Tabriz, Iran

** M.Sc. in Immunology, Laboratory of Food Quality Control and Drug Residues, Veterinary Office, Qazvin, Iran

***Assistant Professor of Food Hygiene and Safety, School of Public Health, Qazvin University of Medical sciences, Qazvin, Iran

*Abstract

Background: Use of food products of animal origin containing antibiotics residues has led to much concern in consumers.

Objective: The aim of this study was to determine the antibiotic residues in raw cow milk in Qazvin province.

Methods: In this cross sectional study, 200 raw cow milk samples were randomly collected from industrial dairy farms in Qazvin province during the warm and the cold seasons in 2012. All samples were examined by Delvo test and specific ELISA kits for enrofloxacin, gentamicin, tetracycline, tylosin, chloramphenicol and sulfonamides residues. Data were analyzed using ANOVA and Tukey's test.

Finding: 86 milk samples (43%) were positive for antibiotic residues to Delvo test. The highest mean values were related to sulfonamides (20.40 ± 12.99 ng/ml) and gentamicin (20.06 ± 14.92 ng/ml) and the lowest mean value was related to chloramphenicol (0.13 ± 0.07 ng/ml) by specific ELISA kits. The mean values of antibiotic residues were significantly higher during the warm season compared to the cold season. Chloramphenicol residues were above the Maximum Residue Limits (MRL) ($0 \mu\text{g/l}$) in all positive samples. Sulfonamides residues were above the MRL ($25 \mu\text{g/l}$) in 25.39% of milk samples.

Conclusion: With regards to the results, extensive and careful monitoring of the production and supply of food products of animal origin, especially milk and evaluation of drug residues are essential.

Keywords: Drug Residues, Milk, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Corresponding Address: Razagh Mahmoudi, Department Food Hygiene and Aquatics, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Email: mahmodi@tabrizu.ac.ir

Tel: +98-912-7868571

Received: 10 Jun 2013

Accepted: 6 Nov 2013

بررسی باقی مانده‌های آنتی بیوتیکی در نمونه‌های شیر خام در قزوین (۱۳۹۱)

دکتر رزاق محمودی*

رضا نوریان**

دکتر پیمان قجریگی***

* استادیار بهداشت مواد غذایی و آبریان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز
 ** کارشناس ارشد ایمنی‌شناسی آزمایشگاه کنترل کیفی مواد غذایی و باقی مانده‌های دارویی اداره دامپزشکی قزوین
 *** استادیار بهداشت و ایمنی مواد غذایی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین

آدرس نویسنده مسؤو: تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت مواد غذایی و آبریان، تلفن ۰۹۱۲۷۸۶۸۵۷۱

Email: mahmodi@tabrizu.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۰

* چکیده

زمینه: مصرف فرآورده‌های غذایی با منشأ دامی حاوی باقی مانده آنتی بیوتیکی نگرانی‌های زیادی را در مصرف‌کنندگان ایجاد کرده است.

هدف: مطالعه حاضر به منظور ارزیابی باقی مانده آنتی بیوتیک‌ها در نمونه‌های شیر خام در استان قزوین انجام شد.
مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، تعداد ۲۰۰ نمونه شیر خام از دامداری‌های صنعتی استان قزوین طی فصول گرم و سرد در سال ۱۳۹۱ به طور تصادفی جمع‌آوری و از لحاظ باقی مانده‌های انروفلوکساسین، جنتامایسین، تتراسایکلین، تایلوزین، کلرامفنیکل و سولفانامیدها با استفاده از روش‌های دلو و کیت‌های اختصاصی الیزا بررسی شدند. داده‌ها با آزمون‌های آماری آنالیز واریانس آنوا توکی تحلیل شدند.

یافته‌ها: با روش دلو تعداد ۸۶ نمونه شیر (۴۳٪) حاوی باقی مانده آنتی بیوتیک بودند. با کیت الیزای اختصاصی، آنتی بیوتیک‌های سولفانامید ($20/40 \pm 12/99$ نانوگرم بر میلی‌لیتر) و جنتامایسین ($20/06 \pm 14/92$ نانوگرم بر میلی‌لیتر) بالاترین میانگین مقادیر و کلرامفنیکل ($0/13 \pm 0/07$ نانوگرم بر میلی‌لیتر) کم‌ترین میانگین مقادیر را داشتند. میانگین مقادیر آنتی بیوتیک‌های بررسی شده طی فصل گرم در مقایسه با فصل سرد به طور معنی‌داری بالاتر بود. مقادیر کلرامفنیکل در تمامی نمونه‌های مثبت بالاتر از حد مجاز (صفر) بود. ۲۵/۳۹٪ نمونه‌های شیر مقادیر سولفانامید بالاتر از حد مجاز (۲۵ میکروگرم بر لیتر) داشتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، نظارت گسترده و دقیق بر روی تولید و عرضه فرآورده‌های غذایی با منشأ دامی به ویژه شیر و ارزیابی وجود باقی مانده‌های دارویی در آن‌ها ضروری است.

کلیدواژه‌ها: باقی مانده‌های دارویی، شیر، الیزا

* مقدمه

فرآورده‌ها، شیر یکی از مناسب‌ترین و متعادل‌ترین ترکیب‌های غذایی است که انواع پروتئین‌ها، چربی‌ها، املاح، کلسیم، فسفر، پتاسیم، ویتامین‌ها، لاکتوز و تمام اسید آمینه‌های لازم برای نگهداری و رشد و نمو بافت‌های

با توجه به اثرات زیان بخش مصرف فرآورده‌های غذایی با منشأ دامی دارای باقی مانده آنتی بیوتیکی، کنترل کیفی این فرآورده‌ها از لحاظ باقی مانده آنتی بیوتیک‌ها امری ضروری است. در میان این

آنتی بیوتیک و بازدارنده رشد میکروبی را نشان دهد که از نظر سلامتی نیز اهمیت دارد. حساسیت و حد تشخیص این روش نیز بسیار بالاست؛ به طوری که می‌تواند وجود مقادیر جزئی آنتی بیوتیک‌ها را تشخیص دهد.^(۷۴) با توجه به عوارض و مشکلات ناشی از بقایای آنتی بیوتیک‌ها، کنترل فرآورده‌های دامی به لحاظ عاری بودن از آنتی بیوتیک‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. هدف از این مطالعه، ارزیابی باقی مانده‌های آنتی بیوتیکی نمونه‌های شیر خام تولیدی استان قزوین با استفاده از دو روش دلو و الایزاست.

* مواد و روش‌ها:

در این مطالعه مقطعی، تعداد ۲۰۰ نمونه شیر خام از مراکز دامداری صنعتی استان قزوین در سال ۱۳۹۱ طی فصول گرم و سرد تهیه شد.

برای تعیین باقی مانده آنتی بیوتیک‌ها در شیر با روش دلو، از کیت کیفی شرکت هانسن دانمارک استفاده شد. بعد از افزودن شیر به کیت و گرمخانه‌گذاری به مدت ۳ ساعت در دمای ۶۴ درجه سانتی‌گراد، در صورت عدم وجود آنتی بیوتیک در نمونه‌های شیر، میکروارگانسیم شاخص (باسیلوس استئاروترموفیلوس واریته کالیدولاکتیس) به کمک مواد مغذی موجود رشد می‌کند و با تخمیر لاکتوز و تولید اسید در حضور معرف رنگی بروموکروزول ارغوانی موجب ایجاد رنگ زرد در محیط کشت می‌شود. وجود باقی مانده آنتی بیوتیک در نمونه شیر سبب مهار رشد باسیلوس استئاروترموفیلوس می‌شود و لذا هیچ گونه تغییر رنگی در محیط کشت رخ نمی‌داد.

نمونه‌هایی که در روش دلو مثبت تشخیص داده شدند جهت اندازه‌گیری مقادیر آنتی بیوتیک‌های انروفلوکساسین، جنتامایسین، تایلوزین، کلرامفنیکل، تتراسایکلین و سولفانامید با استفاده از کیت‌های اختصاصی الایزا شرکت ر- بیوفارم آلمان بررسی شدند. جهت انجام الایزا ۵۰ میلی‌لیتر از نمونه‌های شیر به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه با سرعت ۴۰۰۰ دور بر دقیقه در دمای

بدن را تأمین می‌کند؛ بنابراین این شیر به عنوان یک ماده غذایی مهم با سرانه مصرف بالا، جایگاه ویژه‌ای در رژیم غذایی انسان به خصوص کودکان دارد.^(۳۱) از آنجا که دام‌ها به عنوان تنها تولیدکنندگان شیر در معرض ابتلا به بیماری‌های عفونی به خصوص ورم پستان هستند، مصرف آنتی بیوتیک‌ها در آن‌ها الزامی است. طی بررسی‌های انجام شده، استفاده نادرست از داروها در کنترل ورم پستان منبع اصلی باقی مانده‌های دارویی در شیر است. ورود آنتی بیوتیک‌ها به زنجیره غذایی سبب بروز واکنش‌های آلرژیک، مقاومت‌های باکتریایی، اختلال در میکروفلورای طبیعی دستگاه گوارش، سرطان‌زایی، جهش‌زایی و ناقص‌الخلقه‌زایی در انسان می‌شود. از طرفی وجود باقی مانده آنتی بیوتیک در شیر مورد استفاده در صنعت لبنی نیز می‌تواند بر تولید محصول‌های لبنی تخمیری، تأثیر سوء بگذارد.^(۳) از آنجا که مردم به شیر و تمام محصول‌های لبنی به عنوان یک غذای سالم و کامل می‌نگرند، لذا باید در حفظ و تقویت چنین نگرشی تلاش کرد.^(۴)

با توجه به مصرف بی‌رویه آنتی بیوتیک‌ها در کشورهای در حال توسعه به خصوص ایران و عدم رعایت دوره دفع آنتی بیوتیک‌ها از بدن دام‌ها، مطالعه‌های گسترده‌ای جهت بررسی و شناسایی بقایای دارویی در فرآورده‌های دامی انجام شده است.^(۶۵) امروزه از روش‌های مختلفی جهت شناسایی و تعیین باقی مانده‌های دارویی در مواد غذایی استفاده می‌شود که از آن جمله می‌توان به آزمون‌های غربال‌گری میکروبی مانند دلو، روش‌های کمی مانند الایزا و روش‌های تأییدی مانند انواع کروماتوگرافی اشاره کرد، انتخاب این روش‌ها به نوع آنتی بیوتیک، محدودیت‌های زمانی مورد انتظار، حساسیت روش و هزینه آن بستگی دارد.^(۳-۸-۶) روش دلو یکی از مناسب‌ترین آزمون‌های بازدارنده میکروبی و روشی سریع، اختصاصی و قابل اجرا در مراکز تولیدی و نظارتی است.^(۷) اگرچه این روش، میزان آلودگی شیر به هر کدام از آنتی بیوتیک‌های خاص را نشان نمی‌دهد، ولی قادر است وجود چندین نوع

مثبت (۵۸/۱۳ درصد) متعلق به نمونه‌های شیر فصل گرم و این اختلاف در مقایسه با فصل سرد از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0.05$) (جدول شماره ۱).

جدول ۱- مقایسه باقی مانده آنتی بیوتیکی نمونه‌های شیر خام بر حسب فصل (۲۰۰ نمونه)

کل فصل	منفی		مثبت		نتیجه آزمون فصل
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
سرد	۶۴	۶۴	۳۶	۳۶	۱۰۰
گرم	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۱۰۰
جمع	۵۷	۱۱۴	۴۳	۸۶	۲۰۰

با روش الی‌زا، بالاترین میانگین باقی مانده آنتی بیوتیکی به ترتیب مربوط به سولفانامید و جنتامایسین بود. همچنین مقادیر باقی مانده کلرامفنیکل در تمامی نمونه‌های مثبت (۴۰ نمونه) بالاتر از حد مجاز (صفر) بود. به علاوه ۲۵/۳۹ درصد نمونه‌های شیر مثبت تشخیص داده شده به آنتی بیوتیک سولفانامید مقادیر بالاتر از حد مجاز (۲۵ میکروگرم بر لیتر) داشتند (جدول شماره ۲).

میانگین مقادیر آنتی بیوتیک‌های ارزیابی شده با روش الی‌زا نیز نشان‌گر بالا بودن آن‌ها در نمونه‌های شیر خام جمع‌آوری شده طی فصل گرم در مقایسه با فصل سرد بود (نمودار شماره ۱).

۴۰ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ و سپس چربی آن جدا شد. در ادامه یک میلی‌لیتر از نمونه شیر به لوله فالکون منتقل و دو میلی‌لیتر از محلول ۵/۵ درصد تری کلرواستیک اسید به آن اضافه شد. این سوسپانسیون به مدت یک دقیقه به طور کامل مخلوط گردید. جهت جداسازی مایع فوقانی، سوسپانسیون نمونه‌ها با سرعت ۵۰۰۰ دور بر دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه در دمای اتاق سانتریفیوژ شد. در ادامه مایع فوقانی نمونه‌ها با آب مقطر به میزان یک به دو رقیق و ۵۰ میکرولیتر از آن‌ها برای بررسی در کیت الی‌زا به هر چاهک اضافه شدند. جذب نوری نمونه‌ها در طول موج ۴۵۰ نانومتر قرائت و میزان بقایای آنتی بیوتیک‌ها بر اساس منحنی کالیبراسیون به صورت نانوگرم در میلی‌لیتر بیان شد.^(۴)

داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری آنالیز واریانس آنوا و توکی توسط نرم‌افزار SPSS ۱۷ تحلیل و اختلاف آماری در سطح $P < 0.05$ معنی‌دار قلمداد شد.

* یافته‌ها:

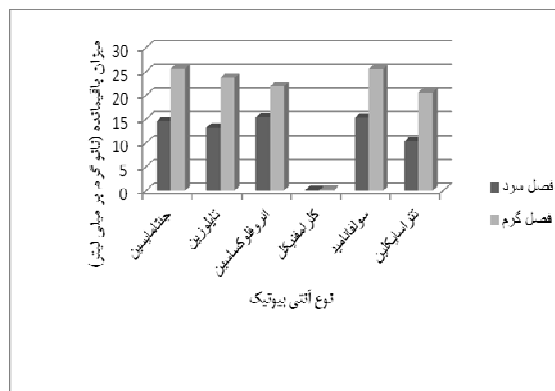
بر اساس روش دلو از مجموع ۲۰۰ نمونه شیر خام اخذ شده تعداد ۸۶ نمونه (۴۳ درصد) از نظر وجود باقی مانده آنتی بیوتیکی مثبت تشخیص داده شدند که تعداد ۵۰ نمونه

جدول ۲- میانگین باقی مانده آنتی بیوتیک‌ها در نمونه‌های شیر خام با روش الی‌زا

نوع آنتی بیوتیک	نمونه مثبت		میانگین آنتی بیوتیک (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	بیشینه و کمینه	حد مجاز قابل قبول (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	موارد بالاتر از حد مجاز
	تعداد	درصد				
جنتامایسین	۵۶	۲۸	20.06 ± 14.93^a	۱/۷۴-۷۲/۱۱	۲۰۰	-
تایلوزین	۵۲	۲۶	18.44 ± 10.48^b	۲/۱۲-۴۴/۲۹	۱۰۰	-
انروفلوکساسین	۴۸	۲۴	18.65 ± 11.19^b	۳/۰۲-۴۴/۰۲	۱۰۰	-
کلرامفنیکل	۴۰	۲۰	0.13 ± 0.07^c	۰/۰۴-۰/۳۰	۰	۴۰ (۱۰۰٪)
سولفانامید	۶۳	۳۱/۵	20.40 ± 12.99^a	۴/۵۷-۷۸/۲۱	۲۵	۱۶ (۲۵/۳۹٪)
تتراسایکلین	۷۱	۳۵/۵	15.47 ± 12.47^d	۰/۴۸-۴۹/۱۸	۱۰۰	-

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان‌گر اختلاف آماری معنی‌دار ($P < 0.05$) است.

نمودار ۱- مقایسه میانگین باقی مانده آنتی بیوتیک‌های مورد مطالعه طی فصول سرد و گرم با روش الیزا



* بحث و نتیجه گیری:

تحقیق حاضر نشان داد که ۴۳ درصد از نمونه‌های شیر خام تولیدی (جمع‌آوری شده از دامداری‌های صنعتی استان قزوین طی سال ۱۳۹۱) باقی مانده آنتی بیوتیکی داشتند. نتایج مطالعه کاشانی و افان بر روی ۸۴۰ نمونه شیر در تهران، میزان آلودگی در شیر خام و پاستوریزه را به ترتیب ۵/۲۲ درصد و ۲/۵ درصد نشان داد. (۹) عطاری باروق در بررسی خود میزان آلودگی شیر را ۵۳/۳ درصد اعلام کرد. (۱۰) کریم و همکاران میزان آلودگی شیر خام را ۵۲/۵ درصد گزارش کردند که مشابه نتایج عطاری باروق بود. (۱۱) میزان آفلاتوکسین M_1 و باقی مانده‌های دارویی در نمونه‌های شیر خام تحویلی به کارخانه‌های منطقه خراسان با استفاده از روش الیزا و کوپن بررسی شد و یافته‌ها نشان داد که تمام نمونه‌ها آلوده به آفلاتوکسین با میانگین ۷۷/۹۲ نانوگرم بر کیلوگرم بودند و نتیجه بررسی روش کوپن نیز برای ۴۰/۸ درصد نمونه‌ها مثبت بود. (۱۲) عابدی شیرازی میزان آلودگی شیر مصرفی شهر شیراز را طی ۸ ماه با روش دیسک بررسی کرد که در ۲/۷۵ درصد نمونه‌ها، باقی مانده آنتی بیوتیک‌ها مشاهده شد. (۱۳) معارفی آلودگی شیر خام را در تهران با استفاده از روش دلو ۳۲/۵ درصد گزارش کرد. (۱۴) طی بررسی نمونه‌های شیر خام دریافتی توسط کارخانه شیر استان کرمان با استفاده از کیت تشخیص سریع آنتی بیوتیک‌ها، آلودگی

در فصل زمستان ۶۷/۵ درصد گزارش شد. (۱۵) بررسی نمونه‌های شیر خام در منطقه سراب اردبیل با استفاده از روش کوپن نشان داد که ۱۴ درصد نمونه‌ها از لحاظ باقی مانده‌های دارویی مثبت بودند. (۱۶)

در مطالعه حاضر آلودگی شیرهای خام منطقه قزوین به باقی مانده‌های دارویی چشم‌گیر بود. همسو با آلودگی نسبتاً بالای نمونه‌های شیر خام این منطقه یافته‌های حاصل از بررسی نمونه‌های شیر خام شهرهای کازرون، تبریز، شیراز و ساری نیز حاکی از وجود آلودگی بالای بقایای دارویی به ویژه بتالاکتام‌ها (۳۲/۹ درصد) بود. (۱۷) طی بررسی غنوی و همکاران در ارتباط با آلودگی شیر به آنتی بیوتیک‌ها در محل دریافت شیر در کارخانه‌های صنایع شیر سطح کشور در سال ۱۳۸۲ با استفاده از روش‌های دلو، کوپن، بتا استار و سیلندر پلیت، نتایج نشان‌دهنده آلودگی به میزان ۲۷ درصد در شیر خام و ۵۳ درصد در شیر پاستوریزه بود. بیش‌ترین میزان آلودگی در شیر خام و پاستوریزه مربوط به آنتی بیوتیک‌های بتا لاکتام بود. (۱۸) در مطالعه طیبی و همکاران (۲۰۰۸) بر روی ۵۶ نمونه شیر پاستوریزه کارخانه‌های مختلف تهران، تعداد ۱۷ نمونه (۳۰/۳۶ درصد) به بقایای آنتی بیوتیک‌ها آلوده بودند که آلودگی ۷/۱ درصد آن‌ها به تتراسایکلین بود. (۱۱) نتایج مطالعه رسولی و همکاران در خصوص بررسی باقی مانده آنتی بیوتیکی تتراسایکلین و اکسی تتراسایکلین بر روی نمونه‌های شیر پاستوریزه شهر تهران حاکی از وجود باقی مانده آنتی بیوتیک‌های فوق در ۷/۸ درصد نمونه‌ها بود. (۱۹)

در مطالعه حاضر نیز تتراسایکلین در میان سایر باقی مانده‌های دارویی از بالاترین درصد آلودگی (۳۵/۵ درصد) با میانگین $12/47 \pm 15/47$ نانوگرم بر میلی‌لیتر برخوردار بود. مطالعه‌ها نشان داده‌اند که آنتی بیوتیک‌هایی از قبیل بتالاکتام (پنی‌سیلین)، آمینوگلیکوزیدها (استرپتومایسین، نئومایسین) به همراه تتراسایکلین‌ها از عمده‌ترین داروهای مورد استفاده در درمان ورم پستان در گاوهای شیری هستند، در نتیجه به عنوان معمول‌ترین باقی مانده‌های دارویی در

شیر یافت می‌شوند.^(۳)

ارزیابی نمونه‌های شیر خام و پاستوریزه در مشهد نشان داد که بیش از ۱۱/۷۶ درصد آن‌ها به باقی مانده آنتی بیوتیک جنتامایسین آلوده بودند.^(۲۰) در مطالعه حاضر نیز جنتامایسین یکی از فراوان‌ترین باقی مانده‌های آنتی بیوتیکی (۲۸ درصد) با میانگین مقادیر $20/06 \pm 14/92$ نانوگرم بر میلی‌لیتر در نمونه‌های شیر بود که علت این امر در بسیاری مطالعه‌ها استفاده وسیع از این آنتی بیوتیک در دامداری‌های ایران و عدم توجه به دوره منع مصرف دارو است.^(۲۱) در راستای حفاظت بیش‌تر مصرف کنندگان، اقدام‌های منظمی در خصوص میزان مصرف انواع آنتی بیوتیک‌ها در محصول‌های غذایی با منشأ دامی به ویژه شیر در اروپا برقرار شده است. به عنوان مثال حد مجاز باقی مانده آنتی بیوتیک‌های جنتامایسین ۲۰۰ میکروگرم بر لیتر، انروفلوکسازین ۱۰۰ میکروگرم بر لیتر، تتراسایکلین ۱۰۰ میکروگرم بر لیتر، سولفانامید ۲۵ میکروگرم بر لیتر و تایلوزین ۱۰۰ میکروگرم بر لیتر گزارش شده است.^(۲۲) در میان آنتی بیوتیک‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر، سولفانامیدها در ۲۵/۳۹ درصد نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز (۲۵ میکروگرم بر لیتر) بودند و مقادیر ارزیابی شده انروفلوکسازین، جنتامایسین، تتراسایکلین و تایلوزین کم‌تر از حد مجاز بودند.

به دلیل مسمومیت و احتمال باقی ماندن کلرامفنیکل در مواد غذایی، استفاده از آن در دام‌پزشکی ممنوع شده است. از سوی دیگر، روش کوپن قابلیت شناسایی کلرامفنیکل در شیر را در حدود بسیار کمی داراست و استفاده از آزمون‌های با حد تشخیص پایین‌تر مانند الایزا و انواع کروماتوگرافی، برای شناسایی این آنتی بیوتیک خطرناک برای سلامت مصرف‌کننده ضروری خواهد بود. از سال ۱۹۶۹ کمیته تخصصی سازمان جهانی بهداشت و غذا و کشاورزی برای حضور باقی مانده‌های کلرامفنیکل مقیاس صفر را در نظر گرفت و به همین دلیل هرگز برای مصرف غذای حیوان‌ها در امریکا استفاده نشد. در اتحادیه

اروپا نیز این دارو به همین منظور از سال ۱۹۹۴ ممنوع اعلام شد.^(۲۳) براساس یافته‌های مطالعه حاضر ۲۰ درصد از نمونه‌های شیر خام دارای باقی مانده کلرامفنیکل با دامنه ۰/۰۴ تا ۰/۳۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر بودند. در این راستا بررسی تاج کریمی و همکاران در سال ۱۳۸۳ بر روی ۱۰۰ نمونه شیر خام حاصل از مناطق مختلف ایران با استفاده از روش کوپن و الایزا نشان داد که ۶۵ درصد نمونه‌ها به کلرامفنیکل آلودگی داشتند و انتشار کلرامفنیکل در نمونه‌های آلوده زیر ۰/۱۵ میکروگرم بر کیلوگرم بود.^(۱۱) با توجه به این که وجود باقی مانده این آنتی بیوتیک برای سلامت عموم خطرناک است باید مقدار آن در شیر به صفر برسد.

بالا بودن میزان آلودگی نمونه‌های شیر اخذ شده در فصل گرم در مقایسه با نمونه‌های مشابه در فصل سرد می‌تواند به علت شیوع بیش‌تر بیماری‌هایی از قبیل ورم پستان در این فصل باشد.^(۲۴) در نتیجه مصرف داروهای آنتی بیوتیکی جهت درمان و نیز عدم رعایت دوره پرهیز دارویی باعث می‌شود باقی مانده آنتی بیوتیکی در نمونه‌های شیر اخذ شده در فصل تابستان بالاتر از فصل بهار باشد. براساس یافته‌های مطالعه‌های فوق و مطالعه حاضر، میزان آلودگی به آنتی بیوتیک‌ها در نمونه‌های شیر خام تولیدی در ایران قابل توجه و نگران‌کننده است. لذا نظارت گسترده و دقیق بر روی تولید و عرضه فرآورده‌های لبنی و ارزیابی وجود باقی مانده‌های دارویی در آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد. نتایج این مطالعه بر اجرای دقیق قوانین جهت مصرف آنتی بیوتیک‌ها در صنعت دام و همچنین بررسی نمونه‌های شیر خام برای وجود باقی مانده دارویی قبل از عرضه به کارخانه‌های لبنی و مصرف‌کننده تأکید دارد.

* مراجع:

1. Karim G. Milk and dairy product. 3rd ed. Tehran, Iran: Tehran University Press; 2009. 10-30 [In Persian]
2. Rokni N. Principles of food hygiene. 1th ed.

- Tehran, Iran: Tehran University Press; 2008. 39-61 [In Persian]
3. Ergin Kaya S, Filazi A. Determination of antibiotic residues in milk samples. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2010; 16 (Suppl A): S31-S35
 4. Movassegh MH. Detection of antibiotic residue in raw cow milk in Ilikhchi (Southe West Tabriz) in the spring of 2009. *J Food Tech Nutr* 2012; 9 (3): 89-94
 5. Tajik H, Malekinejad H, Razavi-Rouhani SM, et al. Chloramphenicol residues in chicken liver, kidney and muscle: a comparison among the antibacterial residues monitoring methods of Four Plate Test, ELISA and HPLC. *Food Chem Toxicol* 2010 Aug-Sep; 48 (8-9): 2464-8
 6. Toldra F, Reig M. Methods for rapid detection of chemical and veterinary drug residues in animal foods - a review. *Trends Food Sci Tech* 2006; 17: 482-9
 7. Le Breton MH, Savoy-Perroud MC, Diserens JM. Validation and comparison of the Copan Milk Test and Delvotest SP-NT for the detection of antimicrobials in milk. *Anal Chim Acta*. 2007 Mar 14; 586 (1-2): 280-3
 8. Samanidou V, Nisyrinous S. Multi-residue methods for confirmatory determination of antibiotics in milk. *J Sep Sci* 2008 Jun; 31 (11): 2068-90
 9. Afnan M, Kashani M. Study on the contamination of raw milk with antibiotics. Letter of the Faculty of Veterinary Medicine. Tehran University of Iran; 1972 [In Persian]
 10. Attari Barough M. On the contamination of raw milk with antibiotics residues in Tehran. DVM Thesis, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University; 1979 [In Persian]
 11. Karim G, Kiaei MM, Rokni N, et al. Antibiotic residue in milk of in the Country. *J Food Sci and Tech* 2011; 1 (1): 23-30 [In Persian]
 12. Mohammadi Sani A, Nikpooyan H, Moshiri R. Aflatoxin M1 contamination and antibiotic residue in milk in Khorasan province, Iran. *Food Chem Toxicol* 2010; 48 (8): 2130-2
 13. Abedi Shirazi KH. Survey on the contamination of milk with antibiotics in Shiraz. DVM Thesis, Faculty of Veterinary Medicine, University of Shiraz; 1983 [In Persian]
 14. Moarefi F. Survey on the antibiotic contamination in milk. DVM Thesis, Faculty of Pharmacy, Islamic Azad University, Tehran; 1993 [In Persian]
 15. Mansuri Nagand I. survey on the row milk contamination with antibiotic residue in Kerman city. 4th National Symposium of Environmental Health 2009 Nov 15-17; Yazd, Iran: 231-2
 16. Movassegh MH. Study of antibiotics residue in cow raw milk by copan milk test in parasarab region, Ardabil province Iran. *Annal Biol Res* 2011; 2 (4): 355-9
 17. Mokhtari A, Hosseini B, Panahi P. Blactam and tetracyclines antibiotic residue in bulk tank milk in Iran. *Iranian J Health* 2013; 42 (4): 442-8
 18. Ghanavi Z. Determination of Penicillin G residue in raw and pasteurized milk from Tehran Dairy Industries Dairy Plant. Qazvin, Iran: Institute of Standards and Industrial Research; 2003
 19. Rassouli A, Abdolmaleki Z, Bokae S. A cross sectional study on Oxytetracycline and Tetracycline residues in pasteurized milk supplied in Tehran by an HPLC method. *Int J Vet Res* 2010; 4 (1): 1-3
 20. Fallah Rad AH, Mohsenzadeh M, Asadpour HR. Determination of gentamycine

- residue in raw milk delivered to the milk factory of Mashad. *Sci Agric J* 2005; 20 (7): 183-9
21. Manafi M, Hesari J, Rafat SA. Monitoring of antibiotic residue in raw and pasteurised milk in East Azerbaijan of Iran by Delvotest method. *J Food Sci Technol* 2010; 3 (20): 125-31
22. Codex Alimentarius Commissions. Maximum residue limits for veterinary drugs in foods. Available at: www.codexalimentarius.org/input/download/standards/45/MRL2Updated in: 2009 Jul
23. Anonymous. MRL standard: maximum residue limits in food and animal feed stuffs. Australian pesticides and veterinary medicine authority. Available at: www.apvma.gov.au/residues/standard.php Accessed in: 2012
24. Beltran MC, Romero T, Althaus RL, Molina MP. Evaluation of antibiotic charm maximum residue limit β -lactam and tetracycline test for the detection of antibiotics in ewe and goat milk. *J Dairy Sci* 2013 May; 96 (5): 2737-45
25. Mossavi T, Salehi M, Mohammad Sadegh M, Mohammad-Yar L. Survey of some additive in row cow milk from pakdasht area. *J Food Hyg* 2010; 1 (1): 43-7