

بررسی باقی مانده‌های آنتی‌بیوتیکی در گوشت مرغ و تخم مرغ مصرفی ارتش جمهوری اسلامی ایران

آراسب دباغ مقدم^۱، محسن بشاشتی^{۲*}، سید جواد حسینی شکوه^۳، سید رضا هاشمی^۴

۱. گروه پزشکی، اجتماعی و بهداشت دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

۲. دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

۳. گروه بیماری‌های عفونی دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

۴. دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

*نویسنده مسئول مکاتبات: mohsen.bashashati@gmail.com

(دریافت مقاله: ۹۳/۹/۲۸ پذیرش نهایی: ۹۶/۳/۱)

چکیده

آنتی‌بیوتیک‌ها به‌طور گسترده برای پیشگیری و درمان بیماری‌های متعدد و همچنین به‌عنوان محرک رشد در حیوانات تولیدکننده غذا به کار می‌روند. استفاده گسترده از آنتی‌بیوتیک‌ها ممکن است سبب باقی‌مانده‌های دارویی در مواد غذایی و همچنین القای واکنش‌های آلرژی‌زا در انسان گردد. علاوه بر این، مقاومت به باکتری‌های پاتوژن به‌طور مداوم در نتیجه استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، کاهش پیدا می‌کند. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی حضور سه گروه آنتی‌بیوتیکی معمول شامل فلوروکینولون‌ها، تتراسایکلین‌ها و سولفونامیدها در گوشت مرغ و تخم مرغ مصرفی ارتش جمهوری اسلامی ایران است. از ۷۰ نمونه شامل گوشت مرغ و تخم مرغ از سردخانه‌های ارتش نمونه‌برداری و با استفاده از آزمون الیزا نسبت به تعیین باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیکی اقدام گردید. از ۳۵ نمونه آنالیز شده گوشت مرغ، ۳۵ (۱۰۰٪)، ۳۰ (۸۵/۷۱٪) و ۲۸ (۸۰/۰۰٪) نمونه به ترتیب آلوده به فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید بودند. میانگین \pm خطای استاندارد سطوح باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید، به ترتیب $۳۶/۵۲ \pm ۳/۶۱$ و $۱۵/۳۵ \pm ۱/۶$ ، $۷۲/۵۹ \pm ۴/۳۰$ و $۳۶/۵۲ \pm ۳/۶۱$ میکروگرم در هر کیلوگرم در نمونه‌های گوشت مرغ بود. ۴ (۱۱/۴۳٪) نمونه از نمونه‌های گوشت مرغ بالاتر از حداکثر مقدار باقی‌مانده (MRL) بودند. این مطالعه نشان داد که ۴ (۱۱/۴۳٪)، ۸ (۲۲/۸۵٪) و صفر نمونه از ۳۵ نمونه تخم مرغ برای باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید مثبت می‌باشند. میانگین \pm خطای استاندارد سطوح باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید، به ترتیب $۱/۲۳ \pm ۰/۶$ ، $۲/۸۴ \pm ۰/۹۴$ و صفر میکروگرم در هر کیلوگرم در نمونه‌های تخم مرغ بود. این مطالعه نشان داد که بعضی از نمونه‌های گوشت مرغ و تخم مرغ مصرفی ارتش جمهوری اسلامی ایران دارای باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک می‌باشند، لذا با توجه به مخاطرات وجود باقی‌مانده‌های دارویی در مواد غذایی، پایش دائمی محصولات پروتئینی برای احراز سلامتی آن برای مصرف انسان ضروری می‌باشد.

واژگان کلیدی: باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک، الیزا، حداکثر مقدار باقی‌مانده، گوشت مرغ، تخم مرغ

مقدمه

آنتی‌بیوتیک‌ها یکی از مهم‌ترین ترکیبات گروه‌های زیست فعال و شیمی‌درمانی ساخته‌شده توسط سنتز میکروبی می‌باشند که توانایی از بین بردن و یا ممانعت از رشد میکروارگانیسم‌ها را دارند. ورود آنتی‌بیوتیک‌ها در زمینه دامپزشکی به فاصله کوتاهی پس از استفاده از آن‌ها برای درمان بیماری‌های باکتریایی در انسان آغاز گردید (Gustafson, 1993). آنتی‌بیوتیک‌ها در دام و طیور به منظور استفاده درمانی، پیشگیری دارویی و به عنوان محرک رشد در افزایش رشد و بهبود ضریب تبدیل غذایی استفاده می‌شوند (Donoghue, 2003) که نتیجه کاربرد این مواد دارویی در تولیدات حیوانی منجر به حضور باقی‌مانده‌های دارویی و متابولیت‌های آن‌ها در مواد غذایی می‌گردد. باقی‌مانده‌های این داروها و متابولیت‌های آن‌ها در گوشت و سایر مواد غذایی با منشأ دام و طیور اثرات مضر سمی بر روی سلامتی مصرف‌کننده دارد (Moreno-Bondi *et al.*, 2009).

در اکثر موارد اثرات بلندمدت باقی‌مانده‌های دارویی بر روی سلامتی انسان شناخته‌شده نیست، اما این داروها توانایی ایجاد واکنش‌های قوی آلرژیک در افراد حساس را دارند. علی‌رغم طبیعت غیرتوکسیک آنتی‌بیوتیک‌ها، بتالاکتام‌ها مسئول بیشتر واکنش‌های آلرژیک به آنتی‌بیوتیک‌ها می‌باشند (Sundlof, 1994; Dewdney *et al.*, 1991). آمینوگلیکوزیدها، سولفونامیدها و تتراسایکلین‌ها نیز سبب واکنش‌های آلرژیک می‌شوند (Paige *et al.*, 1997). بعضی از ماکرولیدها در بعضی از موارد استثنایی مسئول آسیب کبدی در نتیجه پاسخ

آلرژیک ویژه می‌باشند (Dewdney *et al.*, 1991). با این وجود، تنها تعداد معدودی از موارد ازدیاد حساسیت در نتیجه در معرض قرارگیری باقی‌مانده‌ها در گوشت گزارش شده است. واکنش‌های آنافیلاکسی به پنی‌سیلین متعاقب مصرف گوشت گاو و خوک شرح داده شده است (Raison-Peyron *et al.*, 2001) و در یک مورد آنافیلاکسی احتمالاً توسط باقی‌مانده استرپتومایسین ایجاد شده است (Schwartz and Sher, 1984).

آنتی‌بیوتیک‌ها می‌توانند انتشار مقاومت‌های آنتی‌بیوتیک را در باکتری‌ها تسریع کنند و متعاقب آن درمان عفونت‌های انسانی مشکل‌تر می‌گردد. استفاده گسترده از ضد میکروب‌ها برای کنترل بیماری در دام و طیور به موازات افزایش مقاومت باکتریایی در این حیوانات می‌باشد. سپس، باکتری‌های مقاوم در میان دام و طیور و یا در محیط از طریق انتشار کود کشاورزی و مواد غذایی آلوده، به انسان منتقل می‌شوند. اکثر سویه‌های *اشریشیا کلی* که سبب عفونت مجاری ادراری در انسان می‌گردد، احتمالاً از منشأ گوشت آلوده بوده است (Samadpour *et al.*, 2002; Carlet *et al.*, 2012).

تخریب فلور نرمال دستگاه گوارش انسان اثر مخرب دیگر باقی‌مانده‌های دارویی در مواد غذایی انسان می‌باشد. باکتری‌هایی که معمولاً در روده زندگی می‌کنند به عنوان سدی برای پیشگیری از ورود باکتری‌های بیماری‌زا عمل می‌کنند. آنتی‌بیوتیک‌ها سبب کاهش تعداد این باکتری‌ها می‌شوند و یا به صورت انتخابی

انجام شده است بیشترین موارد مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها مربوط به رده‌های فلوروکینولون‌ها، سولفونامیدها و تتراسایکلین‌ها در صنعت طیور می‌باشد (Madadi et al., 2014)؛ بنابراین هدف از این مطالعه تعیین فراوانی باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌های فلوروکینولون‌ها، سولفونامیدها و تتراسایکلین‌ها در گوشت طیور و تخم‌مرغ مصرفی ارتش جمهوری اسلامی ایران (آجا) است.

مواد و روش‌ها

- تعیین حجم نمونه

روش نمونه‌گیری به صورت تصادفی ساده بود، بدین صورت که از جامعه سردخانه‌های ارتش جمهوری اسلامی واقع در استان تهران ۶ سردخانه به صورت تصادفی انتخاب گردید. در داخل هر سردخانه نیز براساس تعداد کارتن‌های موجود و پس از کدبندی، تعداد ۶ نمونه گوشت یا تخم‌مرغ از کارتن‌های منتخب به صورت تصادفی نمونه‌گیری به عمل آمد.

بعضی از گونه‌های این باکتری‌ها را از بین می‌برند (Myllyniemi et al., 2000).

تشکیلات بین‌المللی شناخته شده همانند سازمان بهداشت جهانی (World health organization: WHO)، سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (Food and agricultural organization: FAO)، اتحادیه اروپا (European union: EU) و سازمان غذا و داروی ایالات متحده (Food and drug administration: FDA) حداکثر مقدار باقی‌مانده (Maximum residual level: MRL) و مصرف قابل قبول روزانه برای انسان و زمان پرهیز از مصرف را تعیین کرده‌اند. همراه با این مقررات، سیستم‌های نظارتی در اماکنی که این استانداردها لازم‌الاجرا است، می‌بایست حضور داشته باشند (Al-Ghamdi et al., 2000). در حال حاضر و تا زمان نگارش این پژوهش، در ایران هیچ‌گونه مقرراتی در رابطه با استفاده از ضد میکروب‌ها، حداکثر مقدار باقی‌مانده در غذای با منشأ دام و طیور و نظام جامع نظارت بر باقی‌مانده‌های ضد میکروب‌ها در تولیدات حیوانی وجود ندارد. در ایران طبق مطالعاتی که حجم نمونه براساس فرمول زیر به شرح ذیل می‌باشد:

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{d^2}$$

Z=1.96, p=10% (MRL), d=±0.10

$$n = \frac{1.96^2 \times 10\% \times 90\%}{0.10^2} = 35$$

(MRL) حدود ۱۰٪ در نمونه‌های گوشت طیور گزارش شده است، لذا مقدار p در فرمول فوق ۱۰٪ در نظر گرفته شد. ایده آل این است که d برابر با ۰/۰۵ در

باتوجه به مطالعات قبلی (Salehzadeh et al., 2006; Salehzadeh et al., 2007)، میزان فراوانی باقی‌مانده آنتی‌بیوتیکی بالاتر از حداکثر مقدار باقی‌مانده

یوروپروکسیما (کشور هلند) مطابق دستورالعمل شرکت سازنده انجام گردید. نمونه‌ها پس از آماده‌سازی مطابق دستورالعمل کیت‌های موردنظر و طی مراحل آزمایش، به کمک دستگاه الایزا ریدر (Anthos 2020) در طول موج ۴۵۰ نانومتر مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات مربوط به میزان جذب (Optical density: OD) هر چاهک به تفکیک مشخص گردید. در ابتدا میانگین جذب نوری چاهک‌های بلانک از جذب نوری چاهک‌های دارای استاندارد و نمونه کم شد. برای محاسبه میزان جذب، ابتدا جذب نوری استانداردها و نمونه‌ها تقسیم بر جذب نوری استاندارد صفر گردید و در نهایت در ۱۰۰ ضرب گردید.

مقادیر محاسبه‌شده میزان جذب برای استانداردها توسط برنامه Microsoft excel 2010 در مقابل غلظت آنتی‌بیوتیک‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید برحسب نانوگرم در میلی‌لیتر قرار داده شد و منحنی استاندارد رسم گردید. پس از قرائت میزان فلوروکینولون برحسب نانوگرم/میلی‌لیتر در نمونه‌های گوشت و تخم‌مرغ با استفاده از منحنی استاندارد، به‌منظور به دست آوردن غلظت نانوگرم/گرم (میکروگرم/کیلوگرم)، این مقدار به ترتیب در عدد ۴۰ و ۲۰ ضرب شد. در رابطه با غلظت نانوگرم/گرم (میکروگرم/کیلوگرم) تتراسایکلین‌ها در نمونه‌های گوشت و تخم‌مرغ، مقدار به‌دست‌آمده به ترتیب در عدد ۲۴ و ۲۰ و در سولفونامیدها در هر دو نمونه در عدد ۲۰ ضرب گردید.

نظر گرفته شود، لیکن به علت محدودیت منابع میزان d برابر ۱۰٪ در نظر گرفته شد. با توجه به این‌که هدف از انجام این طرح تخمین آلودگی جهت سیاست‌گذاری‌های بعدی است، لذا ۱۰٪ میزان دقت می‌تواند تخمینی از مشکلات احتمالی موجود به ما ارائه دهد و تغییر خطای قابل تحمل از ۵٪± به ۱۰٪± گویای شرایط حاضر می‌باشد. در مورد حجم نمونه برای تخم‌مرغ‌های مورد بررسی نیز بر اساس عدم وجود آمار قبلی از جامعه و با در نظر گرفتن $n=30$ جهت دستیابی به جامعه با توزیع نرمال و خطای احتمالی در انجام آزمایش حجم نمونه برابر $30+5$ تعیین گردید.

- نمونه‌گیری

نمونه‌های گوشت طیور به میزان حدود ۱۰۰ گرم توسط اسکالپل در کیسه‌های استریل جمع‌آوری گردید و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. نمونه‌های تخم‌مرغ جمع‌آوری‌شده در شانه‌های مقوایی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به آزمایشگاه منتقل و ظرف ۷۲ ساعت پس از جمع‌آوری پروسس شدند. تخم‌مرغ‌ها با اتانول ۷۰٪ اسپری و پس از خشک شدن، انتهای پوسته تخم‌مرغ از حفره‌هوائی با استفاده از قیچی استریل و به‌صورت آسپتیک جدا گردید. محتویات تخم‌مرغ در ظروف استریل جمع‌آوری و در داخل فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان انجام آزمایش نگهداری شد.

- روش اجرای آزمایش

اندازه‌گیری باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید با استفاده از کیت‌های الایزای

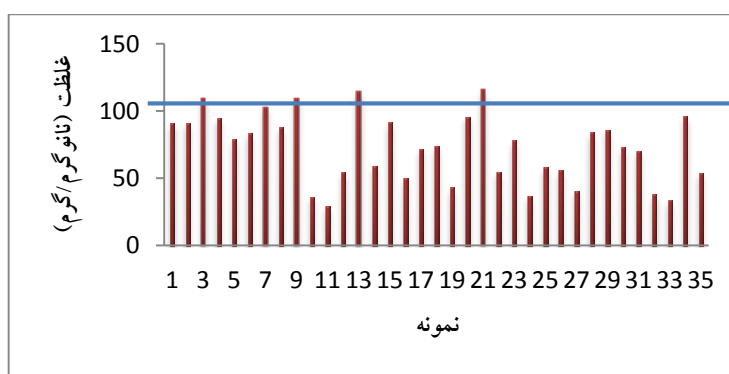
- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

مقادیر باقی مانده‌های آنتی‌بیوتیک‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید به دست آمده از تست ایزا در گوشت طیور و تخم مرغ به صورت میانگین \pm خطای استاندارد با استفاده از آزمون آنالیز واریانس توسط نرم افزار SPSS مورد ارزیابی قرار گرفت. اختلاف آماری در سطح $p < 0.05$ معنی دار قلمداد می‌شود.

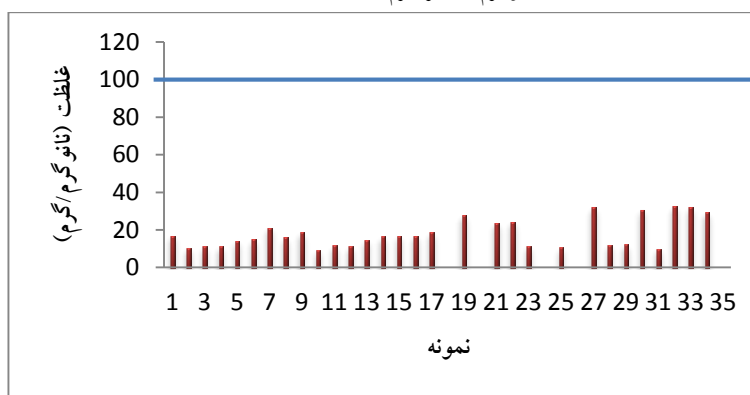
یافته‌ها

در نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب میزان باقی مانده فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در

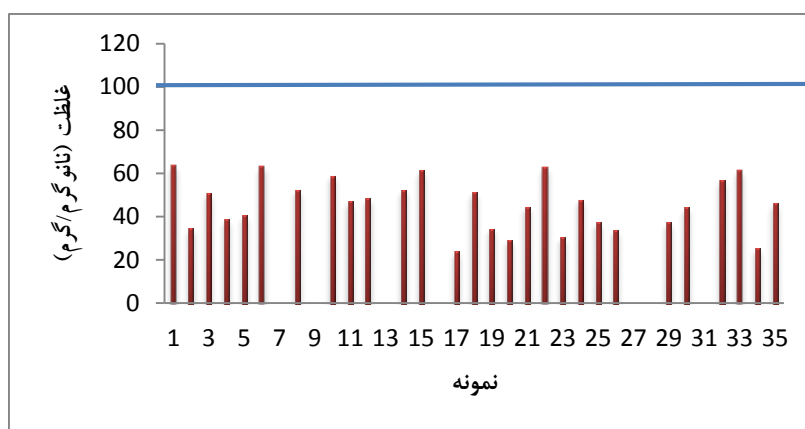
گوشت طیور در مقایسه با MRL نشان داده شده است. در بین باقی مانده‌های آنتی‌بیوتیک‌های مورد مطالعه تنها ۴ نمونه (۱۱/۴۳ درصد) از گوشت طیور دارای مقادیر بالاتر از MRL فلوروکینولون می‌باشند. ضمناً با توجه به این که حداکثر سطح باقی مانده برای داروهای مورد مصرف در دام و طیور در ایران تعریف نشده است، در این مطالعه از MRL توصیه شده توسط اتحادیه اروپا (EU) استفاده شده است.



نمودار (۱) - میزان باقی مانده فلوروکینولون در نمونه‌های گوشت طیور مصرفی ارتش جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با MRL (۱۰۰ نانوگرم در هر گرم)



نمودار (۲) - میزان باقی مانده تتراسایکلین در نمونه‌های گوشت طیور مصرفی ارتش جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با MRL (۱۰۰ نانوگرم در هر گرم)



نمودار (۳) - میزان باقی‌مانده سولفونامید در نمونه‌های گوشت طیور مصرفی ارتش جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با MRL (۱۰۰ نانوگرم در هر گرم)

مقایسه میانگین باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در نمونه‌های گوشت طیور در جدول (۱) نشان داده شده است. در این مطالعه، تفاوت میانگین می‌باشد.

جدول (۱) - مقایسه میانگین غلظت باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در نمونه‌های گوشت طیور (نانوگرم/گرم) مصرفی ارتش جمهوری اسلامی ایران

آنتی‌بیوتیک	تعداد نمونه‌ها	تعداد و درصد نمونه‌های دارای باقی‌مانده	میانگین باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک \pm خطای استاندارد	تعداد و درصد نمونه‌های بالاتر از MRL در کل نمونه‌ها
فلوروکینولون	۳۵	۳۵ (۱۰۰)	$72/59 \pm 4/30^a$	۱۱/۴۳
تتراسایکلین	۳۵	۳۰ (۸۵/۷۱)	$15/35 \pm 1/7^b$	صفر
سولفونامید	۳۵	۲۸ (۸۰/۰۰)	$36/52 \pm 3/71^c$	صفر

a، b و c حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در گوشت طیور می‌باشد.

مقایسه میانگین باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در نمونه‌های تخم‌مرغ در جدول (۲) نشان داده شده است. در این مطالعه، تفاوت میانگین باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در نمونه‌های تخم‌مرغ در این مطالعه، تفاوت میانگین می‌باشد.

جدول (۲) - مقایسه میانگین غلظت باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در تخم‌مرغ (نانوگرم/گرم) مصرفی ارتش جمهوری اسلامی

آنتی‌بیوتیک	تعداد نمونه‌ها	تعداد و درصد نمونه‌های دارای باقی‌مانده	میانگین باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک \pm خطای استاندارد	تعداد و درصد نمونه‌های بالاتر از MRL در کل نمونه‌ها
فلوروکینولون	۳۵	۴ (۱۱/۴۳)	$1/23 \pm 0/6^a$	۱۱/۴۳
تتراسایکلین	۳۵	۸ (۲۲/۸۵)	$2/84 \pm 0/94^b$	صفر
سولفونامید	۳۵	صفر	صفر ^c	صفر

a, b و c حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین باقی‌مانده‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در تخم‌مرغ می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

بروز باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیک که عمدتاً به منظور درمان و یا پیشگیری از بیماری در دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد، یکی از نگرانی‌های جدید در حوزه بهداشت عمومی است، لذا تعیین MRL با توجه به شرایط اجتماعی و اقتصادی برای هر کشوری لازم و ضروری بوده و متأسفانه در کشور ایران هنوز برای داروهای دامپزشکی از جمله آنتی‌بیوتیک‌های مورد مصرف در دام و طیور مشخص نشده است که لازم است هرچه سریع‌تر سازمان‌های رسمی نسبت به این امر مهم مبادرت ورزند. چندین سازمان مانند FAO، WHO، EU و FDA تولرانس و یا MRL داروهای مورد مطالعه را تعیین کرده‌اند (Al-Ghamdi et al., 2000). در این مطالعه از میزان MRL توصیه‌شده براساس EU استفاده گردید که میزان مجاز هر سه آنتی‌بیوتیک مورد مطالعه در گوشت مرغ ۱۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم می‌باشد. در رابطه با تخم‌مرغ، میزان MRL برای آنتی‌بیوتیک‌های رده فلوروکینولون و سولفونامید مشخص نشده است که دلیل آن منع مصرف این آنتی‌بیوتیک‌ها در مرغان تخم‌گذار می‌باشد. میزان

MRL برای تتراسایکلین در تخم‌مرغ براساس EU، ۲۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم می‌باشد (European Commission, 2010).

در مطالعه حاضر، میزان آلودگی آنتی‌بیوتیک‌های فلوروکینولون، تتراسایکلین و سولفونامید در گوشت مرغ به ترتیب ۱/۰۰٪، ۸۵/۷۱٪ و ۸۰/۰۰٪ تشخیص داده شد. در تمام نمونه‌ها، تنها ۴ نمونه (۱۱/۴۲٪) سطوح بالاتر از MRL داشتند که مربوط به باقی‌مانده فلوروکینولون بود. چندین طرح در ایران با روش‌های چهار محیط کشت و کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا جهت اندازه‌گیری باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌ها در بافت‌های مختلف مرغ انجام شده است. در مطالعه‌ای (Salehzadeh et al., 2007) نشان داده شد که تمام نمونه‌های مورد آزمایش دارای باقی‌مانده انروفلوکساسین می‌باشند که از بین آن‌ها تعداد ۲۲ نمونه (۲۴/۴۴٪) دارای باقی‌مانده بالاتر از MRL بودند که در ۸ (۸/۸٪)، ۱۲ (۱۳/۳۳٪) و ۲۲ (۲۴/۴۴٪) عدد از نمونه‌ها که به ترتیب از عضله، کبد و کلیه گرفته شده بود، باقی‌مانده انروفلوکساسین بالاتر از MRL مشاهده گردید. لازم به ذکر است که مطالعه ذکرشده، از MRL

این آنتی‌بیوتیک در این بافت می‌باشد. با توجه به این نکته که کبد و کلیه به‌عنوان ارگان‌های ترشحی، محل تجمع و متابولیزاسیون ترکیبات دارویی می‌باشند؛ بنابراین بالا بودن میزان باقی‌مانده‌های دارویی در این دو ارگان دور از ذهن نیست (Rao *et al.*, 2001). در مطالعه‌ای که در عربستان سعودی انجام شد، نورفلوکساسین در ۳۵٪ ماهیچه و ۵۶/۷٪ کبد طیور تشخیص داده شد. دامنه میانگین غلظت نورفلوکساسین در ماهیچه و کبد به ترتیب ۸۰-۱۰۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم و ۱۱۰-۱۰۳۰ میکروگرم در هر کیلوگرم بود که ۲/۷-۳۴/۳ برابر بالاتر از MRL (۳۰ میکروگرم در هر کیلوگرم) بود که نشان‌دهنده ریسک بالا برای مصرف‌کننده‌ها می‌باشد (Al-Mustafa and Al-Er Ghamdi, 2000). در پژوهش انجام‌شده در ترکیه (Er *et al.*, 2013)، ۱۲۷ نمونه گوشت مرغ را تحت بررسی باقی‌مانده فلوروکینولون از طریق الیزا قرار دادند. ۵۸ (۴۵/۷٪) نمونه از نمونه‌های گوشت مرغ دارای باقی‌مانده فلوروکینولون با میانگین $۳۰/۸۱ \pm ۰/۴۵$ میکروگرم در هر کیلوگرم بودند. این مطالعه نشان داد که میانگین غلظت نمونه‌های گوشت مرغ دارای میزان فلوروکینولون بالاتر از ۱۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم نیستند که بیشترین میزان قابل قبول MRL اتحادیه اروپا می‌باشد. تنها در دو نمونه، سطوح فلوروکینولون بیش از ۱۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم تشخیص داده شد (Er *et al.*, 2013). در مطالعه‌ای در کشور پرتغال (Pena *et al.*, 2010)، حضور باقی‌مانده‌های نورفلوکساسین، سیپروفلوکساسین، نورفلوکساسین و سارافلوکساسین در

تعیین‌شده توسط کشورهای مالزی و عربستان سعودی که ۳۰ میکروگرم در هر کیلوگرم بود، استفاده گردید؛ اما با این حال ۲ نمونه (۲/۲۲٪) از نمونه‌های گوشت طیور دارای باقی‌مانده فلوروکینولون بیش از MRL تعیین‌شده توسط EU (۱۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم) بود. میانگین غلظت نورفلوکساسین در ماهیچه، کبد و کلیه به ترتیب $۱۸/۳۲ \pm ۳۲/۲۹$ ، $۱۸/۳۶ \pm ۱۲/۳۶$ و $۲۶/۰۶ \pm ۱۹/۵۲$ نانوگرم در هر گرم بود. این مطالعه تأییدکننده استفاده سوء و گسترده از نورفلوکساسین در مزارع و نبود نظارت بر مدت‌زمان محرومیت می‌باشد. در مطالعه دیگر که بر روی بافت‌های عضله، کبد و کلیه ۱۶۰ لاشه طیور گوشتی از استان‌های شمال غرب ایران انجام گردید (Tajik *et al.*, 2011)، جهت تعیین میزان باقی‌مانده نورفلوکساسین ابتدا توسط روش میکروبیولوژی چهار محیط کشت، غربال‌گری گردید، سپس نمونه‌های مثبت برای تعیین میزان نورفلوکساسین برای انجام آزمایش الیزا ارجاع گردید. براساس نتایج حاصله از این روش، ۲۸ لاشه از مجموع ۱۶۰ لاشه مورد بررسی، واجد باقی‌مانده نورفلوکساسین بودند. تست الیزا نشان داد که به ترتیب ۲۵، ۸۵/۷۱ و ۱۴/۲۸ درصد نمونه‌های کلیه، کبد و عضله واجد باقی‌مانده نورفلوکساسین بالاتر از حد مجاز MRL تعریف‌شده (بر اساس استاندارد EU) برای این آنتی‌بیوتیک در نمونه‌های طیور بودند. در هر دو مطالعه ذکرشده، بیشترین میزان باقی‌مانده‌ها در کبد و کلیه تشخیص داده شد که علت پایین بودن میزان باقی‌مانده‌ها در مورد نمونه‌های عضله، ناشی از انتشار ضعیف و حذف سریع

(Patterson, 1991). با توجه به اثرات مخرب فلوروکینولون‌ها بر روی سلامتی انسان، باقی‌مانده‌ها در مواد غذایی و سایر منابع محیطی سلامتی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین آنالیز این داروها در بافت‌های خوراکی دام و طیور در سلامتی انسان بسیار قابل اهمیت می‌باشد.

مطالعه‌ی حال حاضر نشان داد که ۳۰ نمونه (۸۵/۷۱٪) از نمونه‌های گوشت مرغ دارای باقی‌مانده‌ی تتراسایکلین بودند و هیچ نمونه‌ی واجد مقادیر بالاتر از MRL (۱۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم) یافت نشد. در بررسی صورت‌گرفته بر روی ۲۷۰ نمونه‌ی گوشت مرغ، کبد و کلیه (Salehzadeh et al., 2006)، تمام نمونه‌ها دارای باقی‌مانده‌ی اکسی‌تتراسایکلین بودند که ۲۵ (۲۷/۷۷٪)، ۸۶ (۹۵/۵۵٪) و ۱۷ (۱۸/۸۸٪) نمونه به ترتیب از نمونه‌های عضله، کبد و کلیه دارای مقادیر بالاتر از MRL گزارش شدند. میانگین غلظت اکسی‌تتراسایکلین در عضله، کبد و کلیه $۵۰۳/۵۴ \pm ۸۸/۲۱۷$ ، $۲۰۱/۹۰۸ \pm ۵۷۶/۶۵۷$ و $۱۸۶/۶۴ \pm ۵۱۷/۵۶$ میکروگرم در هر کیلوگرم بود. این میانگین غلظت بیش از میانگین غلظت $۱۵/۳۵ \pm ۱/۶$ میکروگرم در هر کیلوگرم (نمونه‌های بررسی‌شده در این مطالعه می‌باشد. شیوع کمتر باقی‌مانده‌ی تتراسایکلین به نسبت رده‌ی فلوروکینولون‌ها، ممکن است مرتبط با استفاده از سایر ضد میکروب‌های در دسترس که دارای طیف وسیع‌تر می‌باشند، باشد. نتایج مطالعه‌ای در مصر (Salama et al., 2011) نشان داد که ۶۶ نمونه (۴۴٪) از ۱۵۰ نمونه‌ی مورد مطالعه دارای باقی‌مانده‌ی تتراسایکلین

۶۱ نمونه‌ی عضله‌ی مرغ و ۳۷ نمونه‌ی عضله‌ی بوقلمون با استفاده از کروماتوگرافی مایع ارزیابی شد. در این مطالعه از ۹۸ نمونه‌ی طیور نمونه‌برداری شده ۴۱ نمونه (۴۱/۸٪) دارای سطوح باقی‌مانده‌ی فلوروکینولون بودند؛ آلودگی در ۲/۴۴٪ گوشت مرغ و ۸/۳۷٪ گوشت بوقلمون تشخیص داده شد. حضور انروفلوکساسین در ۲۰ نمونه‌ی مرغ و ۱۰ نمونه‌ی بوقلمون مشاهده شد. دامنه‌ی سطوح فلوروکینولون از ۲۰/۹ تا ۱۱۴/۲ میکروگرم در هر کیلوگرم از نمونه‌های مرغی و از ۳۶/۵ تا ۸۷/۶ میکروگرم در هر کیلوگرم از نمونه‌های بوقلمون متغیر بود. تنها یک نمونه‌ی مثبت گوشت مرغ دارای سطوح بالاتر از MRL بود (Pena et al., 2010). نمونه‌ای از وضعیت کشورهای توسعه‌یافته توسط مطالعه‌ی (Weiss et al., 2007) در ایتالیا در سال ۲۰۰۷ بیانگر این بود که سطح آلودگی در گوشت طیور ایتالیا ۰/۳۳٪ و فراوانی باقی‌مانده‌ی آنتی‌بیوتیکی در دوره‌ی هفت‌ساله از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۱ کمتر از ۰/۵٪ بود که نشان‌دهنده‌ی این است که برنامه‌های پایش باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیکی در حفاظت از مصرف‌کننده مؤثر می‌باشد. این نرخ آلودگی در نمونه‌های مرغ در مقایسه با درصد وقوع آلودگی در مطالعه‌ی حاضر بسیار کمتر بود. کینولون‌ها ممانعت‌کننده‌های قوی آنزیم DNA جیراز می‌باشند که این آنزیم برای تکثیر DNA و رونویسی مهم و حیاتی است. مسمومیت و اثرات سوء این آنتی‌بیوتیک‌ها در حیوانات و انسان به‌خوبی تعیین شده است. فلوروکینولون‌ها توانایی تخریب مفاصل نوجوانان، کلیه، چشم و سیستم اعصاب مرکزی را دارد

را در فلور دستگاه گوارش ایجاد کند (Salama *et al.*, 2011).

بر پایه نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر از بین ۳۵ نمونه گوشت مرغ، ۲۸ (۸۰ درصد) نمونه دارای باقی‌مانده سولفونامید بودند. تمام نمونه‌های مثبت مورد آزمایش مقادیر کمتر از MRL را داشتند. میانگین باقی‌مانده سولفونامید ۳۶/۵۲ میکروگرم در کیلوگرم تشخیص داده شد. در حال حاضر هیچ‌گونه گزارشی در رابطه با باقی‌مانده سولفونامیدها در کشور ایران و آسیا برای مقایسه واقع بینانه وجود ندارد. تنها یک مطالعه در مالزی (Cheong *et al.*, 2010) انجام شده است که غلظت سولفونامیدها در نمونه‌های گوشت سینه و کبد مرغ به ترتیب ۰/۰۶۲-۰/۰۰۶ و ۰/۱۹۳-۰/۰۰۸ میکروگرم در هر گرم بود که تقریباً نتایج آن مشابه با نتایج مطالعه حاضر است. مقادیر بالاتر از MRL باقی‌مانده سولفونامید در مطالعه حاضر در مقایسه با سایر کشورهای توسعه یافته صفر است. به‌طور مثال در ایالات متحده آمریکا، میزان آلودگی سولفونامیدها بیش از ۴٪ گزارش شده است (Dey *et al.*, 2003)، در حالی که در ایتالیا درصد وقوع بسیار نادر (کمتر از ۱ درصد) گزارش شده است (Weiss *et al.*, 2007). نمونه‌های گوشت طیور مورد مطالعه در ایتالیا آلودگی سولفادیازین را ۰/۶۴-۲۱/۰ میکروگرم در هر کیلوگرم و سولفاکوئینوکسالین را ۰/۹۸-۱۱۶/۰ میکروگرم در هر کیلوگرم گزارش کرده‌اند. نمونه‌های مثبت در این مطالعات اغلب نمونه‌های کبدی می‌باشد (Weiss *et al.*, 2007).

هستند که شامل ۲۱ نمونه گوشت سینه مرغ (۴۲٪)، ۱۹ نمونه گوشت ران مرغ (۳۸٪) و ۲۶ نمونه کبد (۵۲٪) بود. از این تعداد، ۱۲ نمونه گوشت سینه مرغ (۸٪)، ۱۳ نمونه گوشت ران مرغ (۷/۳۳٪) و ۲۰ نمونه کبد (۱۳/۳۳٪) واجد باقی‌مانده تتراسایکلین بیش از MRL (۲۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم برای گوشت مرغ و ۶۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم برای کبد) بودند. طبق پژوهشی در عربستان (Al-Ghamdi *et al.*, 2000) باقی‌مانده تتراسایکلین را در ۶۹/۷٪ فارم‌های مورد مطالعه مثبت گزارش کردند که از این تعداد ۸۲/۶٪ دارای باقی‌مانده تتراسایکلین بیش از MRL مجاز (۰/۱ μg/g) بودند. داروهای اکسی‌تتراسایکلین و کلرتتراسایکلین برای مقاصد درمانی و پروفیلاکسی تأیید شده است و تتراسایکلین و داکسی‌سایکلین تنها برای موارد درمانی طیور استفاده می‌شود. در مطالعه حاضر و سایر مطالعات ذکر شده در بالا نشان داده شده است که رده تتراسایکلین‌ها در طول سیکل تولید به‌طور مداوم استفاده می‌شود (Salehzadeh *et al.*, 2006; Shahid *et al.*, 2007; Al-Ghamdi *et al.*, 2000)؛ بنابراین، این روش ممکن است به‌طور قابل توجهی منجر به ایجاد مقاومت میکروبی گردد. اکثر گزارشات نشان‌دهنده این است که مقاومت میکروبی به آنتی‌بیوتیک ممکن است در نتیجه در معرض قرارگیری حیوان به مواد ضد میکروبی با احتمال انتقال مقاومت به پاتوژن‌های انسانی صورت گیرد. علاوه بر این، در معرض قرارگیری انسان به محصولات دامی و طیور دارای سطوح بالای آنتی‌بیوتیک، ممکن است سبب پاسخ ایمنولوژیک در افراد حساس گردد و اختلالاتی

Premi® نشان داده شد. غلظت باقی مانده کلترتراسایکلین در ۶ نمونه (۰/۴۲/۹) از ۱۴ نمونه مثبت بالاتر از MRL بود. به عبارت دیگر، تنها ۱/۲٪ از نمونه‌های مورد آزمایش دارای باقی مانده کلترتراسایکلین بیش از MRL بودند. باقی مانده سولفونامید در ۲۶ نمونه (۰/۴۰/۶) از ۶۴ نمونه مثبت در آزمایش غربالگری Premi® تشخیص داده شد. غلظت باقی مانده سولفونامید در ۲۰ نمونه (۰/۷۶/۹) از ۲۶ نمونه مثبت به سولفونامید بیش از MRL توصیه شده بود که بیانگر ۰/۴٪ از کل تخم مرغ‌های مورد آزمایش می‌باشد. میانگین غلظت باقی مانده سولفونامید در سفیده و زرده تخم مرغ به ترتیب ۰/۴۴۳/۹ و ۰/۴۱۴/۵ میکروگرم در هر گرم بود. این غلظت متجاوز از MRL (۱۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم) پیشنهادی EU می‌باشد. در مطالعه حاضر نشان داده شد که ۱۱/۴۳ درصد از نمونه‌های تخم مرغ دارای باقی مانده انروفلوکساسین و ۲۲/۸۵ درصد دارای باقی مانده تتراسایکلین بود. این میزان ممکن است نمایانگر سوء مصرف داروهای دامپزشکی در صنعت طیور تخم‌گذار باشد. این میزان بسیار بالاتر از کشورهای توسعه یافته مانند کانادا (۰/۱) و تقریباً مشابه کشورهای در حال توسعه مانند عربستان سعودی (۰/۱۴/۴) (Al-Ghamdi et al., 2000) و نیجریه (۰/۳۶) (Ezenduka et al., 2011) می‌باشد. این مطالعه تأییدکننده حضور دو باقی مانده فلوروکینولون و تتراسایکلین در تخم مرغ‌های مصرفی ارتش بود؛ در حالی که شیوع باقی مانده سولفونامید در تخم مرغ‌های مورد مطالعه صفر بود. میزان شیوع صفر سولفونامیدها

استفاده از فلوروکینولون‌ها در مرغان تخم‌گذار ممنوع است، زیرا مواد ضد میکروبی ممکن است از طریق تخم مرغ به انسان منتقل شود. کینولون‌ها داروهای ضد میکروبی مورد مصرف در طب انسانی و دامپزشکی به منظور درمان انواع مختلفی از بیماری‌ها اعم از عفونت‌های ادراری، تنفسی و معده-روده‌ای می‌باشند. در مطالعه حاضر، از بین ۳۵ نمونه تخم مرغ، ۴ نمونه (۱۱/۴۳ درصد) دارای باقی مانده فلوروکینولون بودند. دلیل وجود مقادیر کم فلوروکینولون در تخم مرغ را می‌توان به عدم رعایت مدت زمان محرومیت دارو در مرغان تخم‌گذار اشاره کرد. در بررسی صورت گرفته بر روی ۶۰ نمونه تخم مرغ در استان آذربایجان شرقی با استفاده از روش میکروبیولوژی چهار محیط کشت صورت گرفت، ۱۸ (۰/۳۰) مورد دارای باقی مانده آنتی‌بیوتیک بود (Hakimzadegan et al., 2014). از این ۱۸ مورد، ۱۱ (۰/۶۱/۱۱) مورد دارای باقی مانده ماکرولید، ۴ (۰/۲۲/۲۲) مورد دارای باقی مانده آمینوگلیکوزید و ۳ (۰/۱۶/۶۶) مورد دارای باقی مانده تتراسایکلین بودند و هیچ‌گونه آلودگی تخم مرغ به فلوروکینولون گزارش نشد. مطالعه‌ای در اردن با استفاده از آزمایش Premi® انجام گرفت که ۶۴ (۰/۱۲/۸) نمونه از ۵۰۰ تخم مرغ از لحاظ باقی مانده ضد میکروبی مثبت بودند. باقی مانده ضد میکروبی در ۴۷ نمونه (۰/۷۸/۶) از سفیده تخم مرغ و ۱۷ نمونه (۰/۲۶/۶) از زرده تخم مرغ تشخیص داده شد. در ۹ نمونه، باقی مانده هم در زرده و هم در سفیده وجود داشت. وجود باقی مانده کلترتراسایکلین در ۱۴ نمونه (۰/۲۱/۹) از ۶۴ نمونه مثبت در آزمایش غربالگری

کاهش مصرف داروهای آنتی‌بیوتیک، می‌توان وقوع مقاومت دارویی در انسان را به حداقل رساند. با توجه به این‌که نمونه‌های مورد بررسی بخشی از جامعهٔ گوشت مرغ و تخم‌مرغ کشور است، مطالعهٔ حاضر بیانگر استفادهٔ نادرست از آنتی‌بیوتیک‌ها توسط تولیدکنندگان مرغ و تخم‌مرغ می‌باشد که ناشی از فقدان نظارت کافی توسط سازمان‌های ذی‌ربط در این حوزه می‌باشد. بنابراین مطالعات بعدی برای ارزیابی سایر باقی‌مانده‌های دارویی در نمونه‌های مرغ و تخم‌مرغ و نیز پایش دائمی محصولات پروتئینی برای احراز سلامتی آن برای مصرف انسان ضروری می‌باشد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی برای اعلام ندارند.

ممکن است مرتبط با استفاده از سایر ضد میکروب‌های در دسترس باشد که دارای طیف وسیع‌تر و نسبتاً ارزان‌تر از سولفونامیدها می‌باشند. دلایل احتمالی برای شیوع بالای وجود باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیکی در تخم‌مرغ، ممکن است به دلیل فقدان در کنترل مصرف داروهای دامپزشکی، استفاده از دارو بدون در نظر گرفتن موارد ذکر شده در برچسب دارویی و عدم توجه به مدت زمان پرهیز از مصرف باشد. راهنمایی نامناسب برچسب دارو توسط سازنده و در دسترس بودن داروهای ژنریک متعدد همراه با استفاده‌های سوء، از عوامل اصلی باقی‌مانده‌ها در محصولات دامی و طیور می‌باشد (Ezenduka *et al.*, 2011).

ارزیابی و تعیین میزان باقی‌ماندهٔ آنتی‌بیوتیک در نمونه‌های غذاهای مصرفی انسان می‌تواند گام ارزشمندی در جهت سلامتی و بهداشت عمومی باشد و با پیشگیری از بیماری‌ها در دام و طیور و همچنین

منابع

- Alaboudi, A., Abu Basha, E. and Musallam, I. (2013). Chlortetracycline and sulfanilamide residues in table eggs: Prevalence, distribution between yolk and white and effect of refrigeration and heat treatment. *Food Control*, 33(1): 281-286.
- Alghamdi, M. S., Almustafa, Z. H., Elmorsy, F., Alfaky, A., Haider, I. and Essa, H. (2000). Residues of tetracycline compounds in poultry products in the eastern province of Saudi Arabia. *Public Health*, 114(4): 300-304.
- Almustafa, Z. H. and Alghamdi, M. S. (2000). Use of norfloxacin in poultry production in the eastern province of Saudi Arabia and its possible impact on public health. *International Journal of Environmental Health Research*, 10(4): 291-299.
- Carlet, J., Jarlier, V., Harbarth, S., Voss, A., Goossens, H. and Pittet, D. (2012). Ready for a world without antibiotics? The Pensieres Antibiotic Resistance Call to Action. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 1(1): 11.
- Cheong, C. K., Hajeb, P., Jinap, S. and Ismail-Fitry, M. R. (2010). Sulfonamides determination in chicken meat products from Malaysia. *International Food Research Journal*, 17: 885-892.
- Dewdney, J. M., Maes, L., Raynaud, J. P., Blanc, F., Scheid, J. P., Jackson, T., Lens, S. and Verschueren, C. (1991). Risk assessment of antibiotic residues of beta-lactams and macrolides in

- food products with regard to their immuno-allergic potential. *Food and Chemical Toxicology*, 29(7): 477-83.
- Dey, B. P., Thaler, A. and Gwozdz, F. (2003). Analysis of microbiological screen test data for antimicrobial residues in food animals. *Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 38(3): 391-404.
 - Donoghue, D. J. (2003). Antibiotic residues in poultry tissues and eggs: human health concerns? *Poultry Science*, 82(4): 618-621.
 - Er, B., Onurdag, F. K., Demirhan, B., Ozgacar, S. O., Oktem, A. B. and Abbasoglu, U. (2013). Screening of quinolone antibiotic residues in chicken meat and beef sold in the markets of Ankara, Turkey. *Poultry Science*, 92(8): 2212-2215.
 - European Commission 2010. Commission Regulation (EU) No 37/2010 of 22 December 2009 on pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin. *Official Journal of the European Union*, 53.
 - Ezenduka, E. V., Oboegbulem, S. I., Nwanta, J. A. and Onunkwo, J. I. (2011). Prevalence of antimicrobial residues in raw table eggs from farms and retail outlets in Enugu State, Nigeria. *Tropical Animal Health and Production*, 43(3): 557-559.
 - Gustafson, R. H. (1993). Historical perspectives on regulatory issues of antimicrobial resistance. *Veterinary and Human Toxicology*, 35(Suppl 1): 2-5.
 - Hakimzadegan, M., Khalilzadeh Khosroshahi, M. and Hasseini Nasab, S. (2014). Monitoring of Antibiotic Residue in chicken eggs in Tabriz city by FPT. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(1): 132-140.
 - Madadi, M., Bojmehrani, H. and Azari, M. 2014. Evaluation of drug interactions and prescription errors of poultry veterinarians in north of Iran. *Poultry Science Journal*, 2(1): 25-35.
 - Moreno-Bondi, M. C., Marazuela, M. D., Herranz, S. and Rodriguez, E. (2009). An overview of sample preparation procedures for LC-MS multiclass antibiotic determination in environmental and food samples. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 395(4): 921-946.
 - Myllyniemi, A. L., Rannikko, R., Lindfors, E., Niemi, A. and Backman, C. (2000). Microbiological and chemical detection of incurred penicillin G, oxytetracycline, enrofloxacin and ciprofloxacin residues in bovine and porcine tissues. *Food Additives and Contaminants*, 17(12): 991-1000.
 - Paige, J. C., Tollefson, L. and Miller, M. (1997). Public health impact on drug residues in animal tissues. *Veterinary and Human Toxicology*, 39(3): 162-169.
 - Patterson, D. R. (1991). Quinolone toxicity: methods of assessment. *The American Journal of Medicine*, 91(6A): 35S-37S.
 - Pena, A., Silva, L. J., Pereira, A., Meisel, L. and Lino, C. M. (2010). Determination of fluoroquinolone residues in poultry muscle in Portugal. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 397(6): 2615-2621.
 - Raison-Peyron, N., Messaad, D., Bousquet, J. and Demoly, P. (2001). Anaphylaxis to beef in penicillin-allergic patient. *Allergy*, 56(8): 796-797.
 - Rao, G. S., Ramesh, S., Ahmad, A. H., Tripathi, H. C., Sharma, L. D. and Malik, J. K. (2001). Pharmacokinetics of enrofloxacin and its metabolite ciprofloxacin after intramuscular administration of enrofloxacin in goats. *Veterinary Research Communications*, 25(3): 197-204.
 - Salama, N. A., Abou-Raya, S. H., Shalaby, A. R., Emam, W. H. and Mehaya, F. M. (2011). Incidence of tetracycline residues in chicken meat and liver retailed to consumers. *Food Additives and Contaminants: Part B: Surveillance*, 4(2): 88-93.
 - Salehzadeh, A., Madadi, M., Salehzadeh, A., Rokni, N. and Golchinefar, F. (2006). Oxytetracycline Residue in Chicken Tissues from Tehran Slaughterhouses in Iran. *Pakistan Journal of Nutrition*, 5(4): 377-381.

-
- Salehzadeh, F., Salehzadeh, A., Rokni, N., Madani, R. and Golchinefar, F. (2007). Enrofloxacin Residue in Chicken Tissues from Tehran Slaughterhouses in Iran. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6(4): 409-413.
 - Samadpour, M., Stewart, J., Steingart, K., Addy, C., Louderback, J., McGinn, M., Ellington, J. and Newman, T. (2002). Laboratory investigation of an E. coli O157:H7 outbreak associated with swimming in Battle Ground Lake, Vancouver, Washington. *Journal of Environmental Health*, 64(10): 16-20, 26, 25.
 - Schwartz, H. J. and Sher, T. H. (1984). Anaphylaxis to penicillin in a frozen dinner. *Annals of Allergy*, 52(5): 342-3.
 - Shahid, M. A., Siddique, M., Abubakar, M., Arshed, M. J., Asif, M. and Ahmad, M. (2007). Status of oxytetracycline residues in chicken meat in Rawalpindi/Islamabad area of Pakistan. *Asian Journal of Poultry Science*, 1, 8-15.
 - Sundlof, S. F. (1994). Human Health Risks Associated with Drug Residues in Animal-Derived Foods. *Journal of Agromedicine*, 1(2): 5-20.
 - Tajik, H., Razavi Rouhani, S., Pajohi Alamoti, M. and Mahmoudi R. (2011). Comparison of enrofloxacin residues in poultry tissues slaughtered in North West provinces of Iran by using FPT and ELISA. *Urmia Medical Journal*. 22(1): 18-24 [In Persian].
 - Weiss, C., Conte, A., Milandri, C., Scortichini, G., Semprini, P., Usberti, R. and Migliorati, G. (2007). Veterinary drugs residue monitoring in Italian poultry: Current strategies and possible developments. *Food Control*, 18(9): 1068-1076.

Antibiotic residues in chicken meat and table eggs consumed in Islamic Republic of Iran Army

Dabagh Moghadam, A.¹, Bashashati, M.^{2*}, Hosseini-Shokouh, S.J.³, Hashemi, S.R.⁴

1. Department of Health and Social Medicine, AJA university of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. Infectious Diseases Research Center, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4. Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Karaj Azad University, Karaj, Iran

Corresponding Author: mohsen.bashashati@gmail.com

(Received: 2014/12/19 Accepte: 2017/5/22)

Abstract

Antibiotics are widely used for preventing and treating several diseases, as well as for promoting growth in food-producing animals. This widespread use of antibiotic may cause residuals in foodstuffs, as well as the induction of allergic reactions in humans. In addition, resistance to pathogenic bacteria has been constantly weakening as a result of antibiotic use. The objectives of this study were to evaluate the presence of common three groups of antibiotics including fluoroquinolone, tetracycline and sulfonamide in chicken meat and table eggs consumed in Islamic Republic of Iran Army (IRIA). A total of 70 poultry samples, including chicken meat and eggs from IRIA's cold storages, were analyzed using ELISA for determination of antibiotic residues. Of the chicken samples analyzed, 35 (100%), 30 (85.71%) and 28 (80.00%) were contaminated with fluoroquinolone, tetracycline and sulfonamide, respectively. The mean levels (\pm SE) of fluoroquinolone, tetracycline and sulfonamide were found to be 72.59 ± 4.30 μ g/kg, 15.35 ± 1.6 μ g/kg and 36.52 ± 3.61 μ g/kg in chicken samples, respectively. 4 (11.43%) of chicken samples exceeded the maximum residue level (MRL). The study revealed that 4 (11.43%), 8 (22.85%) and zero of 35 egg samples were positive for fluoroquinolone, tetracycline and sulfonamide, respectively. The mean levels (\pm SE) of fluoroquinolone, tetracycline and sulfonamide were found to be 1.23 ± 0.6 μ g/kg, 2.84 ± 0.94 μ g/kg and zero μ g/kg in egg samples, respectively. This study indicated that some consumable chicken meat and eggs of IRIA contain residues of antibiotics, therefore, it is necessary to monitor protein products regarding to antimicrobial residues for public health.

Keywords: Antibiotic residue, ELISA, MRL, Chicken meat, Egg