

بررسی توزیع فراوانی میزان باقی مانده آنتی بیوتیک تتراسایکلین در دو بخش سفیده و زرده تخم مرغ های عرضه شده در شهر اصفهان

عباس کمالی^۱، مریم میرلوحی^۲، محمود اعتباری^۳، ایوب یارمحمدی^۱

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: در سال های اخیر، شواهد متعددی از مصرف گسترده آنتی بیوتیک های گروه تتراسایکلین برای پرورش طیور در برخی از مناطق جهان مشاهده شده است و در برخی موارد، باقی مانده این آنتی بیوتیک ها از حدود مجاز تعیین شده فراتر رفته، اما تاکنون گزارش این مورد در ایران منتشر نشده است.

روش ها: مطالعه حاضر به صورت مقطعی در پاییز سال ۱۳۹۳، بر روی ۴۰ نمونه تخم مرغ صنعتی از برندهای مختلف و ۶ نمونه تخم مرغ بومی که به صورت تصادفی از سطح شهر اصفهان جمع آوری شده بود، انجام گرفت. نمونه ها از لحاظ باقی مانده تتراسایکلین با استفاده از روش کیت اختصاصی (Enzyme-linked immunosorbent assay) ELISA مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت، داده ها با استفاده از آزمون های آماری آنالیز واریانس یک طرفه تجزیه و تحلیل گردید.

یافته ها: محدوده میزان باقی مانده تتراسایکلین در نمونه های تخم مرغ بین ۰/۵۶ تا ۹/۷ ppb (میانگین ۳/۱ ppb) به دست آمد. این مقدار در مقایسه با حداکثر مجاز باقی مانده (Maximum residue levels یا MRLs) تتراسایکلین در تخم مرغ (۲۰۰ ppb) که توسط کمیته اروپا تعیین شده است، نشان دهنده مقدار مجاز باقی مانده آنتی بیوتیک در نمونه های تخم مرغ بود. همچنین، بررسی جداگانه زرده و سفیده نمونه ها، بیانگر بالاتر بودن باقی مانده دارو در زرده نسبت به سفیده بود.

نتیجه گیری: نتیجه کلی مطالعه حاکی از ایمن بودن تخم مرغ های عرضه شده در سطح شهر اصفهان از لحاظ باقی مانده آنتی بیوتیک تتراسایکلین می باشد.

واژه های کلیدی: تتراسایکلین، تخم مرغ، زرده، سفیده، آنتی بیوتیک، روش ELISA

ارجاع: کمالی عباس، میرلوحی مریم، اعتباری محمود، یارمحمدی ایوب. بررسی توزیع فراوانی میزان باقی مانده آنتی بیوتیک تتراسایکلین در دو بخش سفیده و زرده تخم مرغ های عرضه شده در شهر اصفهان. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۲۰۷-۲۰۲

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱/۲۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۷/۳

مقدمه

جگر یا ماهیچه حیوانات می شود (۴). در اغلب کشورهای در حال توسعه، هیچ برنامه ملی جاری برای بررسی و اندازه گیری باقی مانده آنتی بیوتیک ها در محصولات دام و طیور تدوین نشده است. در کشور ما نیز با وجود مصرف زیاد آنتی بیوتیک، به علت خلأ قانونی و عدم تعیین حداکثر مجاز باقی مانده (Maximum residue levels یا MRLs) ملی، نظارت و کنترل بهداشتی دقیقی از نظر رعایت مقررات مربوط وجود ندارد و ادامه این روند می تواند سلامت مصرف کنندگان را به خطر بیندازد (۵).

بر اساس منابع علمی، خطر دریافت باقی مانده های آنتی بیوتیک با بروز عوارض متعددی همراه است. به عنوان نمونه، مواجهه با آن ها در دوران سه ماهه اول بارداری می تواند منجر به تراژونیستی، موتاژونیستی، ایجاد نقص عضو و جهش زایی در جنین شود (۶). عوارض کلیوی، ایجاد سمیت، اختلال در سیستم ایمنی، زردی دندان و کاهش نرخ رشد از طریق مهار یون کلسیم توسط تتراسایکلین، از دیگر عوارض ذکر شده مواجهه بیش از اندازه از طریق مصرف خوراکی آن ها است (۷). آکسی تتراسایکلین از طریق واکنش با نیتريت و ایجاد نیتروز آمین های سرطان زا، احتمال ایجاد سرطان را افزایش می دهد (۸).

تتراسایکلین ها گروهی از آنتی بیوتیک ها شامل اکسی تتراسایکلین (Oxytetracycline یا OTC)، تتراسایکلین (Tetracycline یا TC)، کلراتتراسایکلین (Chlortetracycline یا CTC) و داکسی سایکلین (Doxycycline یا DC) می باشند که از زیرگونه های باکتری استرپتومایسس مشتق می شوند. طیف گسترده ای از باکتری های گرم مثبت، گرم منفی، هوازی و بی هوازی نسبت به این گروه از آنتی بیوتیک ها حساس هستند (۱). مکانیسم فعالیت ضد باکتریایی تتراسایکلین ها، اتصال آن ها به زیر واحد 30s ریبوزوم باکتری و جلوگیری از اتصال tRNA به ریبوزوم بیان شده است که در نهایت، بازداری از سنتز پروتئین توسط باکتری، موجب مرگ سلول باکتری می شود (۲). مهم ترین کاربرد آنتی بیوتیک ها در تیمارهای طیور شامل کنترل، درمان و پیشگیری از بیماری های عفونی و غیر عفونی است، اما استفاده از آن ها در تحریک رشد طیور یا افزایش وزن تخم مرغ، عامل دیگری برای کاربرد گسترده آن ها در مراکز پرورش طیور می باشد (۳). در هر حال، عدم رعایت دوره انتظار، موجب باقی ماندن آنتی بیوتیک حتی بالاتر از مقادیر مجاز در تخم مرغ، شیر،

۱- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی و گروه صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه فارماکولوژی و توكسيكولوژی، دانشكده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: m_mirlohi@hlth.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: مریم میرلوحی

۷۰- درجه سانتی‌گراد منجمد شده بود، از نظر غلظت تتراسایکلین به طور جداگانه مورد آزمایش قرار گرفت. برای اندازه‌گیری باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در نمونه‌های تخم‌مرغ با استفاده از روش ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay)، از کیت کمی (Lot.N: PN5541 شرکت EuroProxima، هلند) استفاده شد.

جهت استخراج نمونه‌ها، یک گرم از نمونه هموژن شده همراه با ۳ میلی‌لیتر بافر McIlvaine در یک لوله فالتون ۱۵ میلی‌لیتری به مدت ۱۰ دقیقه به صورت سر به سر مخلوط شد. در ادامه، نمونه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید و ۵۰ میکرولیتر از محلول فوقانی همراه با ۲۰۰ میکرولیتر از بافر رقیق کننده، در یک ویال ۲ میلی‌لیتری مخلوط شد. سپس جهت بررسی، ۵۰ میکرولیتر از نمونه‌های استخراج شده به هر چاهک اضافه گردید. جذب نوری نمونه‌ها در طول موج ۴۵۰ نانومتر با استفاده از دستگاه ELISA Reader مدل Awareness قرائت و میزان بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها بر اساس منحنی کالیبراسیون به صورت نانوگرم در گرم بیان گردید.

جهت بررسی وجود اختلاف معنی‌دار در میانگین غلظت باقی‌مانده تتراسایکلین میان ۱۳ برند مورد مطالعه، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. همچنین، آزمون Paired t برای مقایسه وجود اختلاف معنی‌دار در میانگین باقی‌مانده تتراسایکلین در نمونه‌های سنتی و صنعتی مورد استفاده قرار گرفت. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) تجزیه و تحلیل گردید. $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ خصوصیات شاخص وزن نمونه‌های تخم‌مرغ، وزن پوسته، وزن زرده، وزن سفیده و نسبت وزن سفیده به زرده ارائه شده است.

جدول ۱. میانگین‌های وزنی محاسبه شده نمونه‌ها

ویژگی‌ها	حداقل - حداکثر	میانگین ± انحراف معیار
وزن تخم‌مرغ (گرم)	۴۰/۴-۷۴/۲۲	۵۸/۳۵ ± ۷/۸۵
وزن پوسته (گرم)	۴/۸-۹/۷۰	۷/۴۵ ± ۱/۰۰
وزن زرده (گرم)	۱۱/۹-۲۲/۰۸	۱۸/۷۱ ± ۲/۰۶
وزن آلبومین (گرم)	۱۹/۴-۴۵/۴۱	۳۱/۵۳ ± ۵/۸۶
نسبت وزن سفیده به زرده (گرم)	۲/۶-۱/۰۰	۱/۶۹ ± ۰/۲۷

نتایج بررسی باقی‌مانده تتراسایکلین نمونه‌های مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است. کلیه نمونه‌ها از نظر وجود باقی‌مانده، مثبت بودند.

مطابق جدول ۲، میانگین باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در کلیه برندها، ۳/۱ ppb و کمترین و بیشترین مقادیر به ترتیب ۰/۵۶ و ۹/۷۷ ppb به دست آمد. مقایسه این نتایج با حداکثر غلظت مجاز باقی‌مانده تتراسایکلین در تخم‌مرغ (۲۰۰ ppb) که توسط کمیته اروپا تعیین شده است، نشان می‌دهد که تمام نمونه‌ها مورد قبول هستند. مقایسه باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین در نمونه‌های صنعتی و سنتی، حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار آماری بود ($P > 0.05$). همچنین، بین باقی‌مانده تتراسایکلین در برندهای

همچنین، دریافت بیش از حد باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌ها، موجب افزایش مقاومت دارویی توسط مصرف‌کنندگان می‌شود. برخی از ایپمرهای تتراسایکلین مانند 4-Epianhydrotetracycline، برای افراد حساس، به عنوان عامل سندرم فانکونی (Fanconi) شناخته شده است (۹). روش‌های معمول تجویز تتراسایکلین در مرغداری‌ها، به صورت تزریقی (وریدی، عضلانی و زیرجلدی) و دهانی می‌باشد (۱۰).

برای تولید یک کیلوگرم گوشت، شیر و تخم‌مرغ در مزارع دام و طیور ایران، ۱۳۳ میلی‌گرم آنتی‌بیوتیک در سال ۱۳۸۹ مصرف شده است. در این بین، تتراسایکلین‌ها ۹۰ درصد میزان مصرف را شامل می‌شوند. این عدد نشان می‌دهد که فاکتور مصرف آنتی‌بیوتیک در ایران بالاتر از کشورهای توسعه یافته است (۱۱). در کشور مطالعات گسترده‌ای جهت بررسی و شناسایی بقایای دارویی در فرآورده‌های دامی صورت گرفته است. نتایج پژوهش‌های منافی و همکاران (۱۲)، محمودی و همکاران (۱۳) و موثق (۱۴) در رابطه با بررسی آنتی‌بیوتیک در نمونه‌های شیر خام در مناطق مختلف نشان داده است که نمونه‌های شیر، حاوی مقادیر مثبت آنتی‌بیوتیک‌های مختلف می‌باشند. یافته‌های تحقیق فضل‌آرا و همکاران در رابطه با بررسی آنتی‌بیوتیک در کندوهای عسل در اهواز، ۷۶/۷ درصد نمونه‌ها را مثبت اعلام نمود و این تنها مطالعه انجام گرفته در این زمینه بود (۱۵). تاجیک و همکاران با بررسی میزان باقی‌مانده اتروفلوکساسین در عضله و ارگان‌های داخلی گوشت مرغ، به این نتیجه رسیدند که در بافت عضله و کبد به ترتیب کمترین (۱۰ ppb) و بیشترین (۳۱ ppb) غلظت باقی‌مانده قابل ردیابی می‌باشد (۱۶). فضل‌آرا و همکاران در پژوهش خود با بررسی ۱۰۰ عدد لاشه مرغ، گزارش کردند که ۳۹ درصد از آن‌ها حاوی باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک فورازولیدون بودند و علت آن را عدم واکنش‌یابی به موقع طیور و کافی نبودن مدیریت و نظارت فنی صحیح ذکر کردند (۱۷).

با توجه به این که تاکنون گزارشی از میزان باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین در تخم‌مرغ‌های عرضه شده در بازار ایران منتشر نشده بود، تحقیق حاضر با هدف تعیین میزان باقی‌مانده تتراسایکلین در تخم‌مرغ‌های عرضه شده در شهر اصفهان انجام گردید.

روش‌ها

در این مطالعه مقطعی، ۴۰ نمونه تخم‌مرغ صنعتی از ۱۳ برند مختلف و ۶ نمونه تخم‌مرغ سنتی، به صورت نمونه‌گیری تصادفی از مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی شهرستان اصفهان در سال ۱۳۹۳ (در طول فصل بهار) تهیه شد. بعد از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، وزن نمونه‌ها توسط ترازو (کد Bp 121S مدل Sartorius، آلمان) اندازه‌گیری گردید. سپس نمونه‌ها شکسته شدند و وزن زرده و سفیده به صورت مجزا و وزن پوسته نیز بعد از خارج کردن زرده و سفیده با استفاده از ترازو محاسبه گردید.

جهت اندازه‌گیری باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک با رعایت نسبت وزن اولیه، سفیده و زرده هر تخم‌مرغ با هم مخلوط شد و یک گرم از نمونه مخلوط شده همگن جهت اندازه‌گیری باقی‌مانده تتراسایکلین مورد استفاده قرار گرفت. باقی‌مانده زرده و سفیده به طور جداگانه در فالکون استریل در فریزر با دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. پس از اندازه‌گیری اولیه و بر حسب نتایج به دست آمده، نمونه‌هایی که بالاترین غلظت تتراسایکلین را در محتویات مخلوط خود نشان دادند، انتخاب شدند و زرده و سفیده‌های آن‌ها که در فریزر با دمای

مختلف نیز اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

بحث

تخم مرغ با دارا بودن مواد مغذی استثنایی مانند پروتئین با کیفیت بالا (حاوی ۹ اسید آمینه ضروری) و مقادیر قابل توجهی از ویتامین ها و مواد معدنی ضروری، یک منبع غذایی طبیعی و کامل برای انسان به شمار می رود. علاوه بر این، کولین در تخم مرغ صرف نظر از تأثیر قابل توجه بر روی عملکرد مغز و سیستم عصبی، برای رشد و نمو جنین و کودک، تقویت حافظه و سلامت قلب و عروق نیز مؤثر است.

مطالعه حاضر نشان دهنده استفاده وسیع تتراسایکلین در مراکز پرورش طیور در ایران است. این موضوع تأیید کننده مطالعات قبلی صورت گرفته در ایران می باشد. با این حال، غلظت تتراسایکلین در نمونه های تخم مرغ عرضه شده در شهر اصفهان، با حداکثر مجاز آن فاصله زیادی دارد. بررسی نتایج به دست آمده از مطالعات بین المللی صورت گرفته در این رابطه نیز نشان می دهد که در کشورهای پیشرفته، سطح آلودگی از این نظر پایین می باشد. نتایج مطالعه انجام شده در کشور کانادا حاکی از آن بود که ۹۹ درصد نمونه های تخم مرغ که توسط کمیته بازرسی غذای کانادا (Canada Food Inspection Agency) بررسی شدند، فاقد هر گونه باقی مانده دارویی بودند (۱۸). همچنین، نتایج تحقیق صورت گرفته در ژاپن بر روی باقی مانده تتراسایکلین در تخم مرغ، نشان داد که غلظت این آنتی بیوتیک صفر می باشد (۱۹).

بخش عمده ای از مطالعات صورت گرفته در مورد باقی مانده های آنتی بیوتیک در تخم مرغ، از کشورهای آفریقایی گزارش شده است. در پژوهش انجام گرفته در کشور نیجریه، تخم مرغ های ۱۰ مرغداری از نظر وجود اکسی تتراسایکلین مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج گزارش کرد که تمام مرغداری ها به غیر از یک مورد، از این آنتی بیوتیک استفاده می کردند (۲۰). همچنین، نتایج مطالعه دیگری که در این کشور بر روی نمونه های ۲۵ مرغداری انجام گرفت، بیانگر استفاده تمام مرغداری ها از آنتی بیوتیک اکسی تتراسایکلین بود (۲۱). پژوهش انجام شده در کشور عربستان، میانگین باقی مانده تتراسایکلین را در نمونه های تخم مرغ، ۱۴۵ ppb گزارش نمود که از حداکثر مجاز پایین تر است (۲۲). مطالعه ای نیز در کشور نیجریه بر روی باقی مانده های آنتی بیوتیک سفیده و زرده تخم مرغ به صورت مجزا انجام شد و نتایج حاکی از آن بود که باقی مانده های آنتی بیوتیکی در زرده تخم مرغ بالاتر از سفیده می باشد (۲۳).

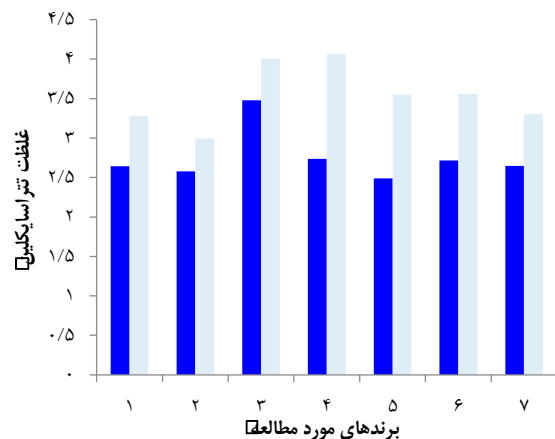
از جمله دلایل بالاتر بودن باقی مانده آنتی بیوتیک در زرده نسبت به سفیده را می توان به پایین تر بودن مقدار آنزیم لیزوزیم در زرده نسبت به سفیده نسبت داد که موجب عدم تجزیه دارو و باقی ماندن آن در زرده می شود (۲۴). از جمله عوامل بالا بودن باقی مانده آنتی بیوتیک در برخی از کشورهای جهان، می توان به عدم وجود قانون در رابطه با مصرف داروهای دامی توسط مرغداری ها اشاره نمود. دلیل دیگر، دسترسی آسان به داروهای دامی در سراسر داروخانه های دام پزشکی می باشد.

از جمله دلایل احتمالی تفاوت نتایج به دست آمده در مطالعات صورت گرفته با پژوهش حاضر در مورد باقی مانده تتراسایکلین، می توان به عواملی همچون عدم وجود قانون جهت کنترل مصرف داروهای دامی در برخی کشورها، دسترسی آسان به داروهای دامی، شرایط آب و هوایی و جغرافیایی مناطق مختلف، فصول مختلف جمع آوری نمونه ها، روش های متفاوت در تجویز دارو (تزریق زیر جلدی و عضلانی موجب باقی ماندن مقادیر بیشتری از دارو در محل تزریق می شود)، عدم رعایت مدت

جدول ۲. مقایسه باقی مانده تتراسایکلین در نمونه های صنعتی و سنتی بر حسب ppb

نمونه	برند	فراوانی نمونه	باقی مانده تتراسایکلین (میانگین ± انحراف معیار)
صنعتی	A	۵	۰/۸۳۰ ± ۲/۵۱
	B	۲	۹/۰۳۶ ± ۰/۲۷
	C	۳	۸/۳۶۴ ± ۱/۴۷
	D	۲	۲/۵۵۰ ± ۰/۵۳
	E	۳	۲/۹۳۷ ± ۱/۴۳
	F	۲	۲/۲۸۲ ± ۱/۰۷
	G	۳	۲/۴۱۳ ± ۰/۱۱
	H	۲	۲/۲۲۷ ± ۰/۸۰
	I	۲	۲/۳۷۱ ± ۱/۰۰
	J	۳	۲/۰۲۶ ± ۰/۸۸
	K	۳	۳/۰۶۰ ± ۰/۳۳
	L	۳	۱/۹۳۷ ± ۰/۹۲
	M	۳	۲/۵۴۱ ± ۰/۱۶
سنتی	-	۶	۱/۶۲۸ ± ۰/۷۳

از ۱۳ برند مورد بررسی، سفیده و زرده ۷ برند که دارای مقادیر بالاتری از باقی مانده تتراسایکلین بودند، به صورت مجزا مطالعه گردید. بر اساس نتایج این قسمت، میانگین باقی مانده تتراسایکلین در زرده و سفیده به ترتیب ۵/۳۳ و ۲/۷۳ به دست آمد (شکل ۱). اگرچه اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد، اما بالاتر بودن نسبی حدود آلودگی در همه نمونه های آزمایش شده، نشان دهنده بالاتر بودن قابلیت تجمع تتراسایکلین در زرده نسبت به سفیده بود.



شکل ۱. مقایسه غلظت تتراسایکلین در زرده و سفیده بر حسب ppb

هر گونه باقی مانده تتراسایکلین، یکی از نیازهای اصلی جامعه می باشد. به نظر می رسد که پایش تخم مرغ از نظر باقی مانده آنتی بیوتیک، از جمله اقدامات نظارتی سازمان دام پزشکی کشور می باشد. با این حال، عدم انتشار اطلاعات مربوط در منابع علمی، موجب گسترش عدم اطمینان به ایمنی مصرف تخم مرغ در جامعه می گردد. از این رو، ترغیب انتشار اطلاعات رسمی از وضعیت برخی از آلاینده ها که به طور معمول در برخی از سازمان های نظارتی مورد پایش و بررسی قرار می گیرد، می تواند کمک بزرگی به جهت دار شدن مطالعات دانشگاهی در افزایش ضریب ایمنی مصرف مواد غذایی در کشور نماید.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با کد ۳۹۳۸۸۴ مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می باشد. بدین وسیله از مرکز تحقیقات امنیت غذایی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به جهت حمایت مالی این پژوهش، تشکر و قدردانی به عمل می آید.

زمان انتظار و روش های متفاوت در شناسایی دارو، به عنوان مثال HPLC (High performance liquid chromatography)، TLC (Thin-layer chromatography)، CE (Capillary electrophoresis) و ELISA اشاره کرد.

پایش محصولات دامی از نظر باقی مانده های مواد شیمیایی، از جمله وظایف سازمان دام پزشکی کشور محسوب می گردد. شاید دلیل پایین بودن سطح آلودگی در مطالعه حاضر، پیگیری و بررسی مداوم سازمان دام پزشکی کشور جهت باقی مانده تتراسایکلین در مواد غذایی می باشد. لازم به ذکر است که حداکثر حدود مجاز بیان شده برای باقی مانده تتراسایکلین در ایران، برگرفته از قوانین اتحادیه اروپا است.

پیشنهادها

تدوین حدود مجاز ملی با توجه به تفاوت در مصرف مواد غذایی و تفاوت های فیزیولوژیک، از جمله اقدامات مورد نیاز در مدیریت ایمنی در ایران است. از سوی دیگر، با توجه به حساسیت بیشتر گروه سنی کودکان و سهم قابل توجه تخم مرغ در رژیم غذایی آن ها، به نظر می رسد که تهیه و توزیع تخم مرغ بدون

References

1. Oka H, Ito Y, Matsumoto H. Chromatographic analysis of tetracycline antibiotics in foods. *J Chromatogr A* 2000; 882(1-2): 109-33.
2. Hernandez M, Borrull F, Calull M. Analysis of antibiotics in biological samples by capillary electrophoresis. *Trends Analyt Chem* 2003; 22(7): 416-27.
3. Naidong W, Hua S, Roets E, Hoogmartens J. Assay and purity control of tetracycline, chlortetracycline and oxytetracycline in animal feeds and premixes by TLC densitometry with fluorescence detection. *J Pharm Biomed Anal* 2003; 33(1): 85-93.
4. Johnston AM. Use of antimicrobial drugs in veterinary practice. *BMJ* 1998; 317(7159): 665-7.
5. Rokni N, Kamkar A, Salehzadeh F, Madani R. Study on the Enrofloxacin Residues in Chicken Tissues by HPLC. *Iran J Nutr Sci Food Technol* 2007; 4(2): 11-7.
6. Stauffer UG. Tooth changes caused by tetracycline in the fetus, infant and child. *Schweiz Med Wochenschr* 1967; 97(9): 291-3.
7. Gorbach SL. Perturbation of intestinal microflora. *Vet Hum Toxicol* 1993; 35(Suppl 1): 15-23.
8. Onifade AA, Babatunde GM. Comparative response of broiler chicks to a high fibre diet supplemented with four antibiotics. *Anim Feed Sci Technol* 1997; 64(2): 337-42.
9. Mitscher LA. *The Chemistry of the Tetracycline Antibiotics*. New York, NY: M. Dekker; 1978.
10. Mitchell JM, Griffiths MW, McEwen SA, McNab WB, Yee AJ. Antimicrobial drug residues in milk and meat: causes, concerns, prevalence, regulations, tests, and test performance. *J Food Prot* 1998; 61(6): 742-56.
11. Aalipour F, Mirlohi M, Jalali M. Determination of antibiotic consumption index for animal originated foods produced in animal husbandry in Iran, 2010. *J Environ Health Sci Eng* 2014; 12(1): 42.
12. Manafi M, Hesari J, Rafat SA. Monitoring of Antibiotic Residue in Raw and Pasteurised Milk in East Azerbaijan of Iran by Delvotest Method. *Journal of Food Research* 2010; 3(2): 125-31.
13. Mahmoudi R, Norian R, Gajarbeygi P. Survey of antibiotic residues in raw milk samples in Qazvin (2012). *J Qazvin Univ Med Sci* 2013; 18(1): 45-52.
14. Movassagh MH. 2009. J Identification of antibiotic residues in raw cow's milk collected from ilkhchei region (south west of Tabriz) in spring of Food. *Technol Nutr* 2012; 9(3): 89-94. [In Persian].
15. Fazlara A, Najafzadeh Varzi H, Izadi B. Survey on Tetracycline and Oxytetracycline antibiotic residues in honeys produced in some honey hives in Khuzestan province using HPLC method in 2012. *Iranian Veterinary Journal* 2014; 10(43): 73-65.
16. Tajik H, Razavi Rouhani SM, Pajohi Alamoti M, Mahmoudi R. Comparison of enrofloxacin residues in poultry tissues slaughtered in north west provinces of iran by using fpt and elisa. *Urmia Med J* 2011; 22(1): 18-24.
17. Fazlara A, Mayahi M, Najafzadeh Varzi H, Gudarznia F, Mohammadyari S. Determination the Amount of Illegal Furazolidone Residues in Broilers in Ahvaz Abattoir by HPLC Method. *Armaghane-danesh* 2014; 19(3): 252-64.
18. Quon DJ. Monitoring of domestic and imported eggs for veterinary drug residues by the Canadian Food Inspection Agency. *J Agric Food Chem* 2000; 48(12): 6421-7.
19. Dipeolu MA, Erubetina D, Oguntona EB, Bankole OO, Sowunmi KS. Comparison of effects of antibiotics and enzyme inclusion in diets of laying birds. *Arch Zootec* 2005; 54: 3-11.
20. Kabir J, Umoh VJ, Audu-okoh E, Umoh JU, Kwaga JKP. Veterinary drug use in poultry farms and determination of

- antimicrobial drug residues in commercial eggs and slaughtered chicken in Kaduna State, Nigeria. *Food Control* 2004; 15(2): 99-105.
21. Ezenduka EV, Oboegbulem SI, Nwanta JA, Onunkwo JI. Prevalence of antimicrobial residues in raw table eggs from farms and retail outlets in Enugu State, Nigeria. *Trop Anim Health Prod* 2011; 43(3): 557-9.
 22. Al-Wabel NA. Monitoring of tetracycline residues in table eggs collected from Gassim region, KSA. *j agric vet sci* 2011; 4(2): 109-23.
 23. Kehinde OG, Junaidu K, Mohammed M, AbdulRahman AM. Detection of antimicrobial drug residues in commercial eggs using premi® test. *Int J Poult Sci* 2012; 11(1): 50-4.
 24. Yoshimura H, Osawa N, Rasa FS, Hermawati D, Werdiningsih S, Isriyanthi NM, et al. Residues of doxycycline and oxytetracycline in eggs after medication via drinking water to laying hens. *Food Addit Contam* 1991; 8(1): 65-9.

The Frequency Distribution of Tetracycline Residue in Yolk and Albumen of Eggs Distributed in Isfahan, Iran

Abbas Kamali¹, Maryam Mirlohi², Mahmoud Etebari³, Ayoub Yarmohammadi¹

Original Article

Abstract

Background: In recent years, extreme usage of tetracycline antibiotic in aviculture has been evidenced repeatedly in some countries. In some cases, the residue levels exceeded the maximum permitted level. However, the presence of tetracycline in eggs has not been scientifically investigated in Iran thus far. The present study was conducted in order to assess the level of tetracycline residue in egg samples distributed in Isfahan market, Iran.

Methods: The present cross-sectional study was designed and conducted during autumn 2014 on 40 samples of commercially produced eggs from different brands and 6 samples of locally produced eggs. The samples were randomly collected from retail markets in Isfahan. Samples were examined using Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) commercial test kit for tetracycline residue measurement. Data were analyzed using one-way ANOVA in SPSS software.

Findings: The levels of tetracycline residue in egg samples ranged from 0.56 ppb to 9.7 ppb, with an average value of 3.1 ppb. These results suggest the compliance of the detected residue levels with the permitted maximum levels established by the European committee (200 ppb). In addition, egg yolk samples showed significantly higher amounts of tetracycline than the albumen samples.

Conclusion: As a major finding of this study, the eggs distributed in Isfahan maintain wide margin of safety regarding tetracycline contamination.

Keywords: Tetracycline, Egg, Yolk, Albumen, Antibiotic, ELISA

Citation: Kamali A, Mirlohi M, Etebari M, Yarmohammadi A. **The Frequency Distribution of Tetracycline Residue in Yolk and Albumen of Eggs Distributed in Isfahan, Iran.** J Health Syst Res 2016; 12(2): 202-7.

1- Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Food Security Research Center AND Department of Food Technology, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Pharmacology and Toxicology, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Maryam Mirlohi, Email: m_mirlohi@hlth.mui.ac.ir