

# 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<sup>۱</sup>، مریم میرلوحی<sup>۲</sup>، محمود اعتباری<sup>۳</sup>، ایوب یارمحمدی<sup>۱</sup>

## 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): ۱-۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱/۲۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۷/۳

## مقدمه

تتراسایکلین ها گروهی از آنتی بیوتیک ها شامل اکسی تتراسایکلین (Oxytetracycline یا OTC)، تتراسایکلین (Tetracycline یا TC)، کلر تتراسایکلین (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،

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 ترانوژنسی، موتاژنسی، ایجاد نقص عضو و جهش زاایی 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). اکسی تتراسایکلین از طریق واکنش با نیتريت و ایجاد نیتروز آمین های سرطان زا، احتمال ایجاد سرطان را افزایش می دهد (۸).

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، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: m\_mirlohi@hlth.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: مریم میرلوحی

نشان دادند، انتخاب شدند و زرده و سفیده‌های آن‌ها که در فریزر با دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد منجمد شده بود، از نظر غلظت تتراسایکلین به طور جداگانه مورد آزمایش قرار گرفت. برای اندازه‌گیری باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در نمونه‌های تخم مرغ 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 فالكون 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 سانتریفوژ 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 تخم مرغ، 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 تخم مرغ (گرم)	۴۰/۴-۷۴/۲۲	۵۸/۲۵ ± 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	۲۱/۵۲ ± 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 تخم مرغ (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

همچنین، دریافت بیش از حد باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌ها، موجب افزایش مقاومت دارویی توسط مصرف کنندگان می‌شود. برخی از ایمرهای 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 تخم مرغ 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 اتروفلوکسازین در عضله و ارگان‌های داخلی گوشت مرغ، به این نتیجه رسیدند که در یافت 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 واکسیناسیون 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 تخم مرغ‌های عرضه شده در بازار ایران منتشر نشده بود، تحقیق حاضر با هدف تعیین میزان باقی‌مانده تتراسایکلین در تخم مرغ‌های عرضه شده در شهر اصفهان انجام گردید.

### روش‌ها

در این مطالعه مقطعی، ۴۰ نمونه تخم مرغ صنعتی از ۱۳ برند مختلف و ۶ نمونه تخم مرغ 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 تخم مرغ 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 فالكون 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

### بحث

تخم‌مرغ با دارا بودن مواد مغذی استثنایی مانند پروتئین با کیفیت بالا (حاوی ۹ اسید آمینه ضروری) و مقادیر قابل توجهی از ویتامین‌ها و مواد معدنی ضروری، یک منبع غذایی طبیعی و کامل برای انسان به شمار می‌رود. علاوه بر این، کولین در تخم‌مرغ 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 ترانس‌اسیدها در مراکز پرورش طیور در ایران است. این موضوع تأیید کننده مطالعات قبلی صورت گرفته در ایران می‌باشد. با این حال، غلظت ترانس‌اسیدها در نمونه‌های تخم‌مرغ عرضه شده در شهر اصفهان، با حداکثر مجاز آن فاصله زیادی دارد. بررسی نتایج به دست آمده از مطالعات بین‌المللی صورت گرفته در این رابطه نیز نشان می‌دهد که در کشورهای پیشرفته، سطح آلودگی از این نظر پایین می‌باشد. نتایج مطالعه انجام شده در کشور کانادا حاکی از آن بود که ۹۹ درصد نمونه‌های تخم‌مرغ که توسط کمیته بازرسی غذای کانادا (Canada Food Inspection Agency) بررسی شدند، فاقد هر گونه باقی‌مانده دارویی بودند (۱۸). همچنین، نتایج تحقیق صورت گرفته در ژاپن بر روی باقی‌مانده ترانس‌اسیدها در تخم‌مرغ، نشان داد که غلظت این آنتی‌بیوتیک صفر می‌باشد (۱۹).

بخش عمده‌ای از مطالعات صورت گرفته در مورد باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیک در تخم‌مرغ، از کشورهای آفریقایی گزارش شده است. در پژوهش انجام گرفته در کشور نیجریه، تخم‌مرغ‌های ۱۰ مرغداری از نظر وجود اکسی‌ترانس‌اسیدها مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج گزارش کرد که تمام مرغداری‌ها به غیر از یک مورد، از این آنتی‌بیوتیک استفاده می‌کردند (۲۰). همچنین، نتایج مطالعه دیگری که در این کشور بر روی نمونه‌های ۲۵ مرغداری انجام گرفت، بیانگر استفاده تمام مرغداری‌ها از آنتی‌بیوتیک اکسی‌ترانس‌اسیدها بود (۲۱). پژوهش انجام شده در کشور عربستان، میانگین باقی‌مانده ترانس‌اسیدها را در نمونه‌های تخم‌مرغ، ۱۴۵ ppb گزارش نمود که از حداکثر مجاز پایین‌تر است (۲۲). مطالعه‌ای نیز در کشور نیجریه بر روی باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیک سفید و زرد تخم‌مرغ به صورت مجزا انجام شد و نتایج حاکی از آن بود که باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیکی در زرد تخم‌مرغ بالاتر از سفید می‌باشد (۲۳).

از جمله دلایل بالاتر بودن باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در زرد نسبت به سفید را می‌توان به پایین‌تر بودن مقدار آنزیم لیزوزیم در زرد نسبت به سفید نسبت داد که موجب عدم تجزیه دارو و باقی ماندن آن در زرد می‌شود (۲۴). از جمله عوامل بالا بودن باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در برخی از کشورهای جهان، می‌توان به عدم وجود قانون در رابطه با مصرف داروهای دامی توسط مرغداری‌ها اشاره نمود. دلیل دیگر، دسترسی آسان به داروهای دامی در سراسر داروخانه‌های دام‌پزشکی می‌باشد.

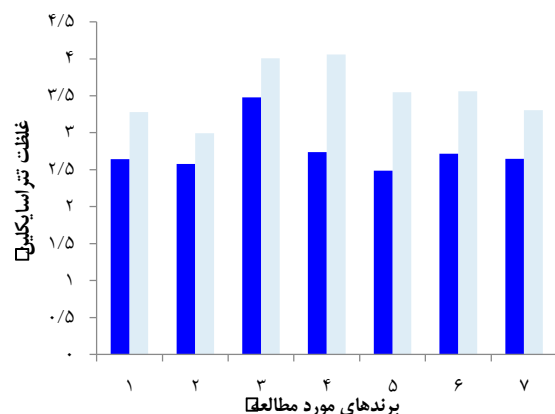
از جمله دلایل احتمالی تفاوت نتایج به دست آمده در مطالعات صورت گرفته با پژوهش حاضر در مورد باقی‌مانده ترانس‌اسیدها، می‌توان به عواملی همچون عدم وجود قانون جهت کنترل مصرف داروهای دامی در برخی کشورها، دسترسی آسان به داروهای دامی، شرایط آب و هوایی و جغرافیایی مناطق مختلف، فصول مختلف جمع‌آوری نمونه‌ها، روش‌های متفاوت در تجویز دارو (تزریق زیرجلدی و عضلانی موجب باقی ماندن مقادیر بیشتری از دارو در محل تزریق می‌شود)، عدم رعایت مدت

آماری بود ( $P > 0.05$ ). همچنین، بین باقی‌مانده ترانس‌اسیدها در برندهای مختلف نیز اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۲. مقایسه باقی‌مانده ترانس‌اسیدها در نمونه‌های صنعتی و سنتی بر حسب ppb

نمونه	برند	فراوانی نمونه	باقی‌مانده ترانس‌اسیدها (میانگین $\pm$ انحراف معیار)
صنعتی	A	۵	$0.830 \pm 2.51$
	B	۳	$9.036 \pm 0.27$
	C	۳	$8.364 \pm 1.47$
	D	۳	$2.550 \pm 0.53$
	E	۳	$2.937 \pm 1.43$
	F	۳	$2.282 \pm 1.07$
	G	۳	$2.413 \pm 0.11$
	H	۳	$2.237 \pm 0.80$
	I	۲	$2.371 \pm 1.00$
	J	۳	$2.026 \pm 0.88$
	K	۳	$3.060 \pm 0.33$
	L	۳	$1.937 \pm 0.92$
	M	۳	$2.541 \pm 0.16$
سنتی	-	۶	$1.628 \pm 0.73$

از ۱۳ برند مورد بررسی، سفید و زرد ۷ برند که دارای مقادیر بالاتری از باقی‌مانده ترانس‌اسیدها بودند، به صورت مجزا مطالعه گردید. بر اساس نتایج این قسمت، میانگین باقی‌مانده ترانس‌اسیدها در زرد و سفید به ترتیب ۵/۳۳ و ۲/۷۳ به دست آمد (شکل ۱). اگرچه اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد، اما بالاتر بودن نسبی حدود آلودگی در همه نمونه‌های آزمایش شده، نشان دهنده بالاتر بودن قابلیت تجمع ترانس‌اسیدها در زرد نسبت به سفید بود.



شکل ۱. مقایسه غلظت ترانس‌اسیدها در زرد و سفید 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.

Archive of SID

## The frequency distribution of tetracycline residue in yolk and albumen of eggs distributed in Isfahan, Iran

Abbas Kamali<sup>1</sup>, Maryam Mirlohi<sup>2</sup>, Mahmoud Etebari<sup>3</sup>, Ayoub Yarmohammadi<sup>1</sup>

### 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):

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