بررسی توزیع فراوانی میزان باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین در دو بخش سفیده و زرده تخم‌مرغ‌های عرضه شده در شهر اصفهان

عباس کمالی[1]، مریم میرلوحی[2]، محمود اعتباری[3]، ایوب یارمحمدی[1]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: در سال‌های اخیر، شواهد متعددی از مصرف گسترده آنتی‌بیوتیک‌های گروه تتراسایکلین برای پرورش طیور در برخی از مناطق جهان مشاهده شده است و در برخی موارد، باقی‌مانده این آنتی‌بیوتیک‌ها از حدود مجاز تعیین شده فراتر رفته، اما تاکنون گزارش این مورد در ایران منتشر نشده است.

روش‌ها: مطالعه حاضر به صورت مقطعی در پاییز سال ۱۳۹۳، بر روی ۴۰ نمونه تخم‌مرغ صنعتی از برندهای مختلف و ۶ نمونه تخم‌مرغ بومی که به صورت تصادفی از سطح شهر اصفهان جمع‌آوری شده بود، انجام گرفت. نمونه‌ها از لحاظ باقی‌مانده تتراسایکلین با استفاده از روش کیت اختصاصی ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay) مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت، داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه تجزیه و تحلیل گردید.

یافته‌ها: محدوده میزان باقی‌مانده تتراسایکلین در نمونه‌های تخم‌مرغ بین ۰/۵۶تا ۹/۷ ppb (میانگین ۳/۱ ppb) به دست آمد. این مقدار در مقایسه با حداکثر مجاز باقی‌مانده (Maximum residue levels یا MRLs) تتراسایکلین در تخم‌مرغ (۲۰۰ ppb) که توسط کمیته اروپا تعیین شده است، نشان دهنده مقدار مجاز باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در نمونه‌های تخم‌مرغ بود. همچنین، بررسی جداگانه زرده و سفیده نمونه‌ها، بیانگر بالاتر بودن باقی‌مانده دارو در زرده نسبت به سفیده بود.

نتیجه‌گیری: نتیجه کلی مطالعه حاکی از ایمن بودن تخم‌مرغ‌های عرضه شده در سطح شهر اصفهان از لحاظ باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تتراسایکلین، تخم‌مرغ، زرده، سفیده، آنتی‌بیوتیک، روش ELISA

ارجاع: کمالی عباس، میرلوحی مریم، اعتباری محمود، یارمحمدی ایوب. **بررسی توزیع فراوانی میزان باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین در دو بخش سفیده و زرده تخم‌مرغ‌های عرضه شده در شهر اصفهان.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۲۰۷-۲۰۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۷/۳ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱/۲۲

مقدمه

تتراسایکلین‌ها گروهی از آنتی‌بیوتیک‌ها شامل اکسی‌تتراسایکلین (Oxytetracycline یا OTC)، تتراسایکلین (Tetracycline یا TC)، کلرتتراسایکلین (Chlortetracycline یا CTC) و داکسی‌سایکلین (Doxycycline یا DC) می‌باشند که از زیرگونه‌های باکتری استرپتومایسس مشتق می‌شوند. طیف گسترده‌ای از باکتری‌های گرم مثبت، گرم منفی، هوازی و بی‌هوازی نسبت به این گروه از آنتی‌بیوتیک‌ها حساس هستند (۱). مکانیسم فعالیت ضد باکتریایی تتراسایکلین‌ها، اتصال آن‌ها به زیرواحد 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 می‌شود (۲). مهم‌ترین کاربرد آنتی‌بیوتیک‌ها در تیمارهای طیور شامل کنترل، درمان و پیشگیری از بیماری‌های عفونی و غیر عفونی است، اما استفاده از آن‌ها در تحریک رشد طیور یا افزایش وزن تخم‌مرغ، عامل دیگری برای کاربرد گسترده آن‌ها در مراکز پرورش طیور می‌باشد (۳). در هر حال، عدم رعایت دوره انتظار، موجب باقی ماندن آنتی‌بیوتیک حتی بالاتر از مقادیر مجاز در تخم‌مرغ، شیر، جگر یا ماهیچه حیوانات می‌شود (۴).

در اغلب کشورهای در حال توسعه، هیچ برنامه ملی جاری برای بررسی و اندازه‌گیری باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌ها در محصولات دام و طیور تدوین نشده است. در کشور ما نیز با وجود مصرف زیاد آنتی‌بیوتیک، به علت خلأ قانونی و عدم تعیین حداکثر مجاز باقی‌مانده (Maximum residue levels یا MRLs) ملی، نظارت و کنترل بهداشتی دقیقی از نظر رعایت مقررات مربوط وجود ندارد و ادامه این روند می‌تواند سلامت مصرف کنندگان را به خطر بیندازد (۵).

بر اساس منابع علمی، خطر دریافت باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیک با بروز عوارض متعددی همراه است. به عنوان نمونه، مواجهه با آن‌ها در دوران سه ماهه اول بارداری می‌تواند منجر به تراتوژنسیتی، موتاژنسیتی، ایجاد نقص عضو و جهش‌زایی در جنین شود (۶). عوارض کلیوی، ایجاد سمیت، اخلال 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 خوارکی آن‌ها است (۷). اکسی‌تتراسایکلین از طریق واکنش با نیتریت و ایجاد نیتروز آمین‌های سرطان‌زا، احتمال ایجاد سرطان را افزایش می‌دهد (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 توکسیکولوژی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده مسؤول: مریم میرلوحی
Email: m_mirlohi@hlth.mui.ac.ir

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-31]

همچنین، دریافت بیش از حد باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌ها، موجب افزایش مقاومت دارویی توسط مصرف کنندگان می‌شود. برخی از اپیمرهای 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 فراورده‌های 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 ائروفلوکساسین 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 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 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 121S Bp، 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 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 فالکون 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. $P < ۰/۰۵$ 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 ارایه 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 ارایه 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 ($P > ۰/۰۵$). همچنین، بین باقی‌مانده تتراسایکلین در برندهای

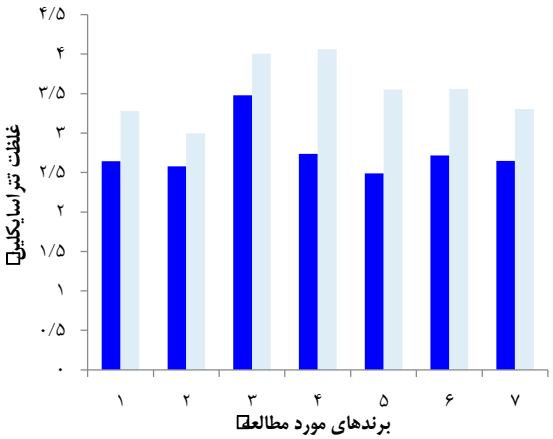
www.mui.ac.ir
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-31]

مختلف نیز اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$).

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

نمونه	برند	فراوانی نمونه	باقی‌مانده تتراسایکلین (میانگین ± انحراف معیار)
صنعتی	A	۵	۲/۵۱ ± ۰/۸۳۰
	B	۳	۹/۰۳۶ ± ۰/۲۷
	C	۳	۸/۳۶۴ ± ۱/۴۷
	D	۳	۲/۵۵۰ ± ۰/۵۳
	E	۳	۲/۹۳۷ ± ۱/۴۳
	F	۳	۲/۲۸۲ ± ۱/۰۷
	G	۳	۲/۴۱۳ ± ۰/۱۱
	H	۳	۲/۲۳۷ 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 باقی‌مانده تتراسایکلین بودند، به صورت مجزا مطالعه گردید. بر اساس نتایج این قسمت، میانگین باقی‌مانده تتراسایکلین در زرده و سفیده به ترتیب ۵/۳۳ و ppb 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 تتراسایکلین در زرده نسبت به سفیده بود.



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

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 تتراساکلین در مراکز پرورش طیور در ایران است. این موضوع تأیید کننده مطالعات قبلی صورت گرفته در ایران می‌باشد. با این حال، غلظت تتراسایکلین 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 تتراسایکلین 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 اکسی‌تتراسایکلین 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 اکسی‌تتراسایکلین بود (۲۱). پژوهش انجام شده در کشور عربستان، میانگین باقی‌مانده تتراسایکلین را در نمونه‌های تخم‌مرغ، ppb ۱۴۵ گزارش نمود که از حداکثر مجاز پایین‌تر است (۲۲). مطالعه‌ای نیز در کشور نیجریه بر روی باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیک سفیده و زرده تخم‌مرغ به صورت مجزا انجام شد و نتایج حاکی از آن بود که باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیکی در زرده تخم‌مرغ بالاتر از سفیده می‌باشد (۲۳).

از جمله دلایل بالاتر بودن باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در زرده نسبت به سفیده را می‌توان به پایین‌تر بودن مقدار آنزیم لیزوزیم در زرده نسبت به سفیده نسبت داد که موجب عدم تجزیه دارو و باقی ماندن آن در زرده 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 تتراسایکلین، 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

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-31]

زمـــان انتظـــار و روش‌هـــای متفـــاوت در شناســـایی دارو، بـــه عنـــوان مثـــال HPLC (High performance liquid chromatography)، TLC (Thin-layer chromatography)، CE (Capillary electrophoresis) و ELISA اشاره کرد.

پایش محصولات دامی از نظـر بـاقی‌مانـده‌هـای مـواد شـیمیایی، از جملـه وظایف سازمان دام‌پزشکی کشور محسوب می‌گـردد. شـاید دلیـل پـایین بـودن سطح آلودگی در مطالعه حاضر، پیگیـری و بررسـی مـداوم سـازمان دام‌پزشـکی کشور جهت باقی‌مانده تتراسایکلین در مواد غذایی می‌باشد. لازم بـه ذکـر اسـت که حداکثر حدود مجاز بیان شده برای باقی‌مانده تتراسایکلین در ایران، برگرفتـه از قوانین اتحادیه اروپا است.

پیشنهادها

تدوین حدود مجاز ملی با توجه به تفاوت در مصرف مواد غـذایی و تفـاوت‌هـای فیزیولوژیک، از جمله اقدامات مورد نیـاز در مـدیریت ایمنـی در ایـران اسـت. از سوی دیگر، با توجه به حساسیت بیشتر گروه سنی کودکان و سـهم قابـل توجـه تخم‌مرغ در رژیم غذایی آن‌ها، به نظر می‌رسد که تهیه و توزیع تخم‌مـرغ بـدون هر گونه باقی‌مانده تتراسایکلین، یکی از نیازهای اصلی جامعه می‌باشد.

به نظر می‌رسد که پایش تخم‌مرغ از نظر باقی‌مانده آنتی‌بیوتیـک، از جملـه اقدامات نظارتی سازمان دام‌پزشکی کشور می‌باشـد. بـا ایـن حـال، عـدم انتشـار اطلاعات مربوط در منابع علمی، موجب گسترش عدم اطمینان به ایمنی مصـرف تخم‌مرغ در جامعه می‌گردد. از این‌رو، ترغیب انتشار اطلاعات رسمی از وضـعیت برخی از آلاینده‌ها که به طور معمـول در برخـی از سـازمان‌هـای نظـارتی مـورد پایش و بررسی قرار می‌گیرد، می‌تواند کمک بزرگی به جهت‌دار شـدن مطالعـات دانشگاهی در افزایش ضریب ایمنی مصرف مواد غذایی در کشور نماید.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با کد ۳۹۳۸۸۴ مصـوب دانشـگاه علـوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از مرکز تحقیقات امنیت غـذایی دانشـگاه علوم پزشکی اصفهان به جهت حمایت مالی این پژوهش، تشـکر و قـدردانی بـه عمل می‌آید.

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 enrofloxocin 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, Eruvbetine 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

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-31]

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.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-31]

Journal of Health System Research
Vol. 12, No. 2, Summer 2016
Received: 25.09.2015
Accepted: 10.04.2016

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

Abbas Kamali[1], Maryam Mirlohi[2], Mahmoud Etebari[3], Ayoub Yarmohammadi[1]

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

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-31]