

بررسی فاکتورهای مؤثر بر باقیمانده آنتی بیوتیک تتراسایکلین در تخم مرغ: مروری بر شواهد موجود

ایوب یارمحمدی^۱، مریم میرلوحی^۲، امید صادقی^۳

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: آنتی بیوتیک های تتراسایکلین جهت کنترل و پیشگیری از بیماری، درمان و افزایش رشد در طیور مورد استفاده قرار می گیرند. استفاده از آنتی بیوتیک در حیوانات باعث باقیماندن دارو در مواد غذایی با منشأ حیوانی مانند تخم مرغ می شود.

روش ها: در این مطالعه کلیدواژه های تتراسایکلین، باقیمانده و تخم مرغ در پایگاه های اطلاعاتی Elsevier, PubMed Google scholar در بین سال های ۲۰۱۴-۱۹۹۱ مورد جستجو قرار گرفتند و داده های لازم اخذ شدند.

یافته ها: فاکتورهای مانند زمان انتظار، جوشاندن، سرخ کردن، سیستم نگهداری، اندازه مرغداری، منطقه جغرافیایی و فصل باعث کاهش باقیمانده دارو در تخم مرغ می شوند. کاهش دارو در تخم مرغ در اثر سردسازی کم می باشد و در مورد منبع غذا نیاز به بررسی های بیشتری می باشد.

نتیجه گیری: با توجه به یافته های این مطالعه نظارت بیشتری بر استفاده از آنتی بیوتیک ها در مرغداری ها و هم چنین آموزش همگانی در مورد نحوه پخت تخم مرغ باعث کاهش مواجهه انسان با آنتی بیوتیک ها خواهد شد.

واژه های کلیدی: تتراسایکلین، باقیمانده، تخم مرغ

ارجاع: یارمحمدی ایوب، میرلوحی مریم، صادقی امید. بررسی فاکتورهای مؤثر بر باقیمانده آنتی بیوتیک تتراسایکلین در تخم مرغ:

مروری بر شواهد موجود. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۴؛ ۱۱(۱): ۹-۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۳۱

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ایران

۲. استادیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: M_mirlohi@hlth.mui.ac.ir

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ایران

مقدمه

ترتیب حدود ۱۲۰۰ و ۶۰۷ تن آنتی بیوتیک در بخش دام و طیور مصرف شده است. این داروها به شکل محلول در آب، مخلوط با غذا، تزریقی و یا اشکال دیگر در صنعت دام و طیور مورد استفاده قرار می گیرند (۱). هدف استفاده از آنتی بیوتیک ها در این بخش، پیشگیری و کنترل بیماری، درمان و افزایش رشد می باشد (۱۰-۵). این داروها از طریق نازک کردن غشای مخاطی روده، تسهیل جذب، تغییر در حرکات روده، ایجاد شرایط مناسب برای باکتری های مفید و از بین بردن باکتری های مضر باعث افزایش رشد می شوند (۱۱). استفاده از آنتی بیوتیک در حیوانات می تواند باعث باقیماندن دارو در مواد غذایی با منشأ حیوانی مثل گوشت،

آنتی بیوتیک ها مهم ترین گروه داروهای ضد میکروبی هستند که یا به طور طبیعی توسط موجودات زنده و یا به شکل مصنوعی در آزمایشگاه تولید می شوند. آنتی بیوتیک ها می توانند مانع از رشد میکروارگانیسم ها شوند و یا آن ها را از بین ببرند. تخمین زده می شود سالانه ۲۰۰-۱۰۰ هزار تن مواد آنتی بیوتیکی در دنیا تولید می شود، به گفته سازمان جهانی بهداشت، (WHO یا World Health Organization) نیمی از این آنتی بیوتیک های تولیدی در دنیا برای مصارف غیر انسانی مصرف می شوند (۴-۱). در سال ۲۰۱۰ در ایران به

شامل اکسی تتراسایکلین، تتراسایکلین، کلروتتراسایکلین و داکسی سایکلین می باشند (۱۸). EU حداکثر مقدار مجاز (MRLs یا Maximum Residue Limits) باقیمانده تتراسایکلین ها را در تخم مرغ ۲۰ میکروگرم بر گرم در نظر گرفته است (۱۸). تخم مرغ به عنوان یک ماده غذایی مهم در برنامه غذایی افراد جا دارد. دلایل عمده استفاده از تخم مرغ به خاطر، ارزش غذایی بالا، طبیعی بودن، قابل دسترس بودن، خواص مؤثر و ممتاز آن در ترکیب با سایر غذاها و اقتصادی بودن آن می باشد (۲۰). بسیاری از اعضا و سیستم های مختلف کمک می کنند تا تخم مرغ در طی یک دوره ۲۵ ساعته در بدن مرغ تشکیل گردد. زرده تخم مرغ در کبد شکل گرفته و از طریق جریان خون به تخمدان منتقل می شود و سفیده تخم مرغ نیز به وسیله فولیکول های در حال رشد تخمدان و لوله رحمی تشکیل می گردد و در آخر پوسته شکل می گیرد. از آن جایی که محل متابولیسم بسیاری از داروهای آنتی بیوتیک و همچنین محل تشکیل زرده تخم مرغ، کبد می باشد دور از انتظار نیست که مقدار زیادی از داروهای آنتی بیوتیک در زرده تخم مرغ یافت شوند (۲۱-۲۲). توزیع باقیمانده تتراسایکلین در زرده و سفیده تخم مرغ در جدول ۱ بیان شده است (۲۷-۲۲).

از آن جایی که عوامل زیادی بر روی باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ تأثیرگذار است و هیچ مطالعه ای مروری که تمام این عوامل را در کنار هم بررسی کرده باشد وجود ندارد لذا هدف مطالعه حاضر بررسی تمام عوامل مؤثر بر روی باقیمانده آنتی بیوتیک تتراسایکلین در تخم مرغ می باشد. در جدول ۲ مقاله های بررسی شده آورده شده است.

شیر و تخم مرغ شود. باقیمانده دارو در این مواد غذایی می تواند به دلایل مختلفی از جمله، عدم رعایت زمان انتظار جهت خروج دارو، آلودگی خوراک دام با فضولات حیوان در حال درمان و استفاده بدون مجوز و بیش از حد مجاز دارو باشد (۳). آنتی بیوتیک ها دارای عوارضی مانند سرطان زایی، جهش زایی، آلرژی و ایجاد مقاومت باکتریایی می باشند (۱۲-۱۱). با این وجود استفاده از آنتی بیوتیک ها تولید کارآمد طیور را تسهیل می کند و به مصرف کننده این اجازه را می دهد که گوشت و تخم مرغ را با کیفیت مناسب تهیه کند و همچنین باعث افزایش سلامت طیور از طریق کاهش بیماری می شود (۱۳). اتحادیه اروپا (EU یا European Union)، سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد (FAO یا Food and Agriculture Organization) و سازمان غذا و دارو (FDA یا Food and Drug Administration) قوانینی را برای پایش و کنترل باقیمانده آنتی بیوتیک در مواد غذایی تدوین نموده اند (۱۴-۱۳). آنتی بیوتیک های مختلفی در دام پزشکی استفاده می شوند که از آن جمله می توان به پنی سیلین، تتراسایکلین، سفالوسپرین، ماکرولید، سولفانامید، آمینوگلوکوزید و نیتروفوران اشاره کرد. از میان آنتی بیوتیک های ذکر شده تتراسایکلین، سولفادiazین و مشتقات آن ها بیشترین مصرف را در بخش طیور دارند (۱۷-۱۵). در ایران نیز تتراسایکلین ها (اکسی تتراسایکلین) بیشترین مصرف را در مرغداری ها دارند (۱). تتراسایکلین ها آنتی بیوتیک های وسیع الطیفی هستند که مانع از رشد میکروارگانیسم می شوند و بر روی باکتری های هوازی، بی هوازی، گرم مثبت و گرم منفی خصوصاً استافیلوکوکوس، استرپتوکوکوس، ریکتزیا، کلامیدیا، مایکوپلاسما و کلرا مؤثر می باشند (۱۸-۱۹). مشتقات دارویی پرمصرف در این گروه

جدول ۱. توزیع باقیمانده آنتی بیوتیک تتراسایکلین در تخم مرغ

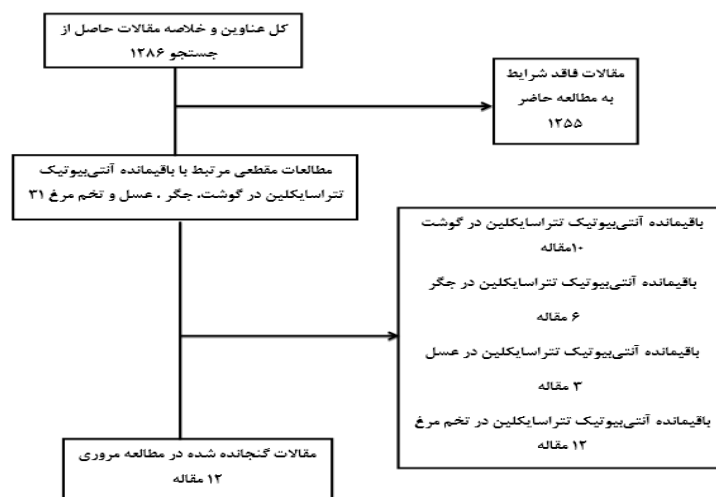
مشقات تتراسایکلین	زرده	سفیده
داکسی سایکلین		✓
مینو سایکلین		✓
اکسی تتراسایکلین	✓	✓
کلروتتراسایکلین	✓	✓
تتراسایکلین	✓	✓

جدول ۲. نمونه ای از مقالات بررسی شده

نویسنده مطالعه ، سال (کشور)	توضیح مطالعه	یافته ها	p-value
Nagy و همکاران ، ۱۹۹۷ لهستان	بررسی باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ بعد از تلقیح دارو به ۶ مرغ با روش تزریقی و خوراکی به مدت ۵ روز	زمان انتظار دارو در هر دو روش تزریقی و خوراکی در تخم مرغ بالا می باشد	$P < 0.05$
Himanish و همکاران ، ۲۰۰۸ هند	بررسی باقیمانده تتراسایکلین در زرده و سفیده بعد از تلقیح خوراکی دارو به ۶ مرغ به مدت ۵ روز	بالاترین دوز باقیمانده دارو در سفیده نسبت به زرده کمتر است	$p < 0.01$
Furusawa و همکاران ، ۱۹۹۹ ژاپن	تعیین حضور تتراسایکلین در بافت های مختلف مرغ ۱۱ مرغ به مدت ۷ روز	باقیمانده دارو در زرده و سفیده قابل ردیابی می باشد	$p < 0.01$
Yoshimura و همکاران ، ۱۹۹۱ ژاپن	بررسی باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ بعد از تلقیح خوراکی دارو به مرغ به مدت ۷ روز	زمان انتظار دارو در زرده نسبت به سفیده طولانی تر می باشد	$P < 0.05$
Ghamdi و همکاران ، ۲۰۰۰ عربستان	بررسی باقیمانده تتراسایکلین در ۶۳۰ تخم مرغ خام	میانگین دارو در نمونه های بررسی شده کمتر از حد مجاز بود	$P < 0.05$
Alaboudi و همکاران ، ۲۰۱۳ عمان	بررسی تأثیر جوشاندن ، سرخ کردن و سردسازی در باقیمانده تتراسایکلین در ۲۵۰۰ تخم مرغ	جوشاندن ، سرخ کردن و سرد سازی در کاهش باقیمانده دارو در تخم مرغ موثر می باشند	$P < 0.05$
Furusawa و همکاران ، ۲۰۰۱ ژاپن	اندازه گیری تتراسایکلین در تخم مرغ خام	مقدار دارو در تخم مرغ خام کمتر از حد مجاز بود	$P < 0.05$
Omeiza و همکاران ، ۲۰۱۲ نیجریه	بررسی تأثیر سیستم نگهداری و اندازه مرغداری در باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ در ۱۰۵ مرغداری	بین سیستم نگهداری و اندازه مرغداری با باقیمانده دارو در تخم مرغ رابطه مستقیمی وجود دارد	$p > 0.05$
Ekene و همکاران ، ۲۰۱۱ نیجریه	بررسی تأثیر سیستم نگهداری ، اندازه مرغداری و منبع غذا در باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ در ۲۵ مرغداری	بین سیستم نگهداری ، اندازه مرغداری و منبع غذا با باقیمانده دارو در تخم مرغ رابطه مستقیمی وجود ندارد	$p > 0.05$
Idowu و همکاران ، ۲۰۱۰ نیجریه	بررسی تأثیر سیستم نگهداری و اندازه مرغداری در باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ در ۹۰۰ مرغداری	بین سیستم نگهداری و اندازه مرغداری با باقیمانده دارو در تخم مرغ رابطه مستقیمی وجود دارد	$p > 0.05$
Omeiza و همکاران ، ۲۰۱۲ نیجریه	بررسی تأثیر منطقه جغرافیایی در باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ در ۱۰۵ مرغداری	بین منطقه جغرافیایی با باقیمانده دارو در تخم مرغ رابطه مستقیمی وجود دارد	$p > 0.05$
Naser و همکاران ، ۲۰۱۱ عربستان	بررسی تأثیر ۵ منطقه جغرافیایی و فصل در باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ	بین منطقه جغرافیایی و فصل با باقیمانده دارو در تخم مرغ رابطه مستقیمی وجود دارد	$p < 0.005$

روش‌ها

در این مطالعه کلیدواژه‌های تتراسایکلین ، باقیمانده و تخم‌مرغ در پایگاه‌های اطلاعاتی Elsevier, PubMed , Google scholar در بین سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۱ مورد جستجو قرار گرفتند. در جستجوی اولیه ۱۲۸۶ مقاله پیدا شد که با بررسی عنوان و چکیده مقالات ۱۲۵۵ مقاله حذف گردید. مقالاتی که به بیان دلایل باقیمانده تتراسایکلین در تخم‌مرغ پرداخته بودند وارد مطالعه شدند و مقالاتی که به بیان باقیمانده تتراسایکلین در گوشت، جگر و عسل پرداخته بودند از این مطالعه مروری خارج شدند. در کل ۱۲ مقاله برای بررسی نهایی انتخاب شدند.



شکل ۱. دیاگرام انتخاب مقاله

زمان انتظار

در مطالعه‌ی توسط Nagy و همکاران مقدار باقیمانده اکسی‌تتراسایکلین در تخم‌مرغ بعد از درمان مرغ با روش تزریقی و خوراکی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که بعد از روش تزریقی باقیمانده اکسی‌تتراسایکلین در سفیده تا روز پنجم و در زرده تا روز دوازدهم قابل ردیابی می‌باشد و هم‌چنین بعد از روش خوراکی این دارو در سفیده و زرده به ترتیب تا روز نهم و دوازدهم قابل اندازه‌گیری می‌باشد. در این مطالعه در هر دو روش تزریقی و خوراکی

اکثر مطالعاتی که در زمینه باقیمانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین در تخم‌مرغ انجام شده است فقط به بیان دوز دارو در تخم‌مرغ اکتفا کرده‌اند و به فاکتورهای تأثیرگذار در باقیماندن دارو در تخم‌مرغ اشاره‌ای نشده است. در چند مطالعه رابطه بین باقیمانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین در تخم‌مرغ با فاکتورهای مانند زمان انتظار، جوشاندن، سرخ کردن، سردسازی، سیستم نگهداری، اندازه مرغداری، منبع غذا، فصل و منطقه جغرافیایی مورد ارزیابی قرار گرفته شده است. در این بررسی، مطالعات انجام شده در مورد فاکتورهای فوق‌الذکر به تفکیک موضوع مورد بحث، مورد ارزیابی قرار گرفته شده است.

زمان انتظار دارو در تخم مرغ طولانی می‌باشد و در زرده این زمان نسبت به سفیده طولانی‌تر می‌باشد (۲۸). در مطالعه دیگری که با روش خوراکی انجام گرفت مشاهده شد که بالاترین دوز باقیمانده اکسی‌تتراسایکلین در زرده نسبت به سفیده بیشتر است و از روز دوم تا دهم میانگین غلظت باقیمانده دارو در سفیده از زرده بیشتر می‌باشد که در مطالعه قبلی به آن اشاره نشده بود (۲۹). در ژاپن در مطالعه‌ی حضور اکسی‌تتراسایکلین در تخم مرغ مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج این مطالعه مانند مطالعه قبلی حاکی از آن بود که دارو هم در زرده و هم در سفیده قابل اندازه‌گیری می‌باشد (۳۰). Yoshimura و همکاران نیز با افزودن اکسی‌تتراسایکلین به آب خوراکی طیور مشاهده کردند که اکسی‌تتراسایکلین در زرده تا روز نهم و در سفیده تا روز ششم قابل اندازه‌گیری می‌باشد (۳۱). با توجه به مطالعات بررسی شده در زمینه، زمان انتظار، می‌توان این نتیجه را گرفت که زمان انتظار برای آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین در تخم مرغ طولانی مدت می‌باشد و دارو هم در زرده و هم در سفیده رسوب می‌کند ولی زمان انتظار در زرده طولانی‌تر از سفیده می‌باشد و در یک مطالعه بیان شده بود که متوسط غلظت باقیمانده دارو در سفیده نسبت به زرده بیشتر است که این امر نیاز به بررسی بیشتری دارد.

جوشاندن، سرخ کردن و سردسازی

در مطالعه‌ی که در کشور عربستان انجام شد ۶۳۰ تخم مرغ خام از نظر باقیمانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین مورد ارزیابی قرار گرفتند. ۱۴/۴٪ تخم مرغ‌ها از نظر باقیمانده دارو بالاتر از حد مجاز بودند ولی به طور کلی میانگین دارو در ۵ مرغداری که نمونه از آن‌ها جمع‌آوری شده بود پایین‌تر از حد مجاز بود (۳۲). در مطالعه‌ی دیگری ۵۰۰ نمونه تخم مرغ از نظر باقیمانده آنتی‌بیوتیک‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفتند. ۱۴ نمونه از نظر باقیمانده کلرو تتراسایکلین مثبت بودند که در ۱۱ نمونه سفیده دارای باقیمانده دارو بود و یک نمونه زرده حاوی باقیمانده دارو بود و در ۲ نمونه هم زرده و هم سفیده حاوی باقیمانده دارو بودند. نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه جوشانده شدند. مقدار کلرو تتراسایکلین در

سفیده و زرده به ترتیب ۲۴٪ و ۶۱٪ کاهش را نشان داد. همچنین بعد از سرخ کردن در دمای ۱۶۰ درجه به مدت ۱، ۳ و ۵ دقیقه مقدار دارو در سفیده به ترتیب ۵۲/۳، ۷۱/۴ و ۷۸/۴ و در زرده به ترتیب ۸۵/۹، ۹۱/۷ و ۹۸/۵ کاهش را نشان داد. بعد از سردسازی نمونه‌ها در دمای ۱۰ درجه به مدت چهار هفته مقدار دارو در سفیده و زرده ۲۱٪ کاهش را نشان داد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که جوشاندن و سرخ کردن می‌توانند مقدار مواجهه با آنتی‌بیوتیک را کاهش دهند ولی سردسازی به اندازه کافی از مقدار دارو نمی‌کاهد. در مجموع هریک از فاکتورهای جوشاندن، سرخ کردن و سردسازی تضمین‌کننده سلامت دارو از نظر باقیمانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین نمی‌باشند (۳۳). در سال ۲۰۰۱ در کشور ژاپن تخم مرغ‌های خام از نظر باقیمانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین بررسی شدند که مقدار دارو در این نمونه کمتر از حد مجاز بود. این مطالعه نیز فقط بر روی تخم مرغ خام انجام شده است (۳۴). با توجه به مطالعات بررسی شده جوشاندن و سرخ کردن از فاکتورهای تأثیرگذار در باقیمانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین در تخم مرغ می‌باشند که فقط در یک مطالعه مورد بررسی قرار گرفته شده‌اند نیاز است که در این زمینه بررسی‌های بیشتری صورت پذیرد.

سیستم نگهداری، اندازه مرغداری و منبع غذا

در سال ۲۰۱۲ در کشور نیجریه مطالعه‌ی با هدف بررسی باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ انجام شد بدین منظور از ۲۴ مرغداری نمونه جمع‌آوری شد. ۸ (۳۳/۳٪) مرغداری دارای نمونه مثبت بودند که همگی جهت نگهداری مرغ از سیستم پوشالی استفاده کرده بودند و ۱۶ مرغداری از نظر باقیمانده دارو در تخم مرغ منفی بودند که ۴۵/۸٪ از قفس و ۲۰٪ از سیستم پوشالی جهت نگهداری مرغ استفاده کرده بودند. از ۸ مرغداری دارای نمونه مثبت در ۷ مرغداری تعداد مرغ‌ها کمتر از ۲۰۰۰ عدد بود و فقط یک مرغداری تعداد مرغ‌ها بیشتر از ۲۰۰۰ عدد بود. در این مطالعه بین سیستم نگهداری و اندازه مرغداری با باقیمانده آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین در تخم مرغ رابطه مستقیم دیده می‌شود (۳۵). در مطالعه مشابه دیگری که در نیجریه انجام شده بود ۲۵ مرغداری مورد ارزیابی قرار گرفته شده بودند. ۱۴ مرغداری از سیستم پوشالی، ۶ مرغداری از قفس و ۵ مرغداری از هر دو روش (۳ پوشالی و ۲ قفس) جهت نگهداری مرغ استفاده

باقیمانده دارو در مناطق مختلف از صفر تا ۷٪ متغیر بود. نتیجه این مطالعه حاکی از آن است که میزان باقیمانده دارو در تخم مرغ در مناطق مختلف متفاوت می باشد (۳۵). در مطالعه مشابه دیگری نمونه های تخم مرغ از ۵ منطقه مختلف در چهار ماه مختلف جمع آوری شدند. نتایج نشان داد که مقدار باقیمانده دارو در تخم مرغ در بین مناطق مختلف متفاوت از هم می باشد و در ماه اکتبر که فصل سرد می باشد نمونه مثبت بیشتری جمع آوری شد. در این مطالعه علاوه بر منطقه جغرافیایی، تأثیر فصل نیز مورد بررسی قرار گرفته شده است (۳۸). می توان نتیجه گرفت که فصل و منطقه جغرافیایی از فاکتورهای مؤثر در باقیمانده دارو در تخم مرغ می باشند.

نتیجه گیری

هر یک از فاکتورهای زمان انتظار، جوشیدن، سرخ کردن، سیستم نگهداری، اندازه مرغداری، منطقه جغرافیایی و فصل می توانند در کاهش باقیمانده آنتی بیوتیک تتراسایکلین در تخم مرغ مؤثر باشند. کاهش دارو در تخم مرغ در اثر سرد سازی کم می باشد و به اندازه کافی باعث کاهش مواجهه انسان با دارو نمی شود و در مورد تأثیر منبع غذا در باقیمانده دارو در تخم مرغ نیاز به بررسی های بیشتری می باشد. یافته های این مطالعه می تواند در مطالعاتی که در زمینه باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ و سایر اقلام غذایی با منشأ حیوانی انجام می گیرد مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از گروه تغذیه و علوم غذایی دانشکده تغذیه اصفهان که ما را در انجام این مطالعه یاری رساندند کمال تشکر را داریم.

کرده بودند. در مجموع از ۱۷ مرغداری که از سیستم پوشالی استفاده کرده بودند ۶ مرغداری دارای نمونه مثبت بودند و از ۸ مرغداری دارای سیستم قفس ۳ مرغداری دارای نمونه مثبت بودند. در ۱۵ مرغداری تعداد مرغ ها بیشتر از ۲۰۰۰ عدد بود که ۷ تای آن ها دارای نمونه مثبت بودند و در ۱۰ مرغداری تعداد مرغ ها کمتر از ۵۰۰ عدد بود که دو تای آن ها دارای نمونه مثبت بودند. ۱۶ مرغداری از غذای تجاری استفاده کرده بودند که ۵ تا دارای نمونه مثبت و از ۹ مرغداری که از غذای غیر تجاری استفاده کرده بودند ۴ مرغداری دارای نمونه مثبت بودند. در این مطالعه نسبت به مطالعه قبلی منبع غذا نیز مورد بررسی قرار گرفته شده است ولی بر خلاف مطالعه قبلی ارتباط معنی داری بین باقیمانده دارو در تخم مرغ با سیستم نگهداری، اندازه مرغداری و منبع غذا دیده نشد (۳۶). در مطالعه دیگری از ۸۵ مرغداری مورد بررسی ۸۱ مرغداری دارای سیستم پوشالی و ۴ مرغداری دارای سیستم نگهداری قفس بودند. در ۲۶ مرغداری تعداد مرغ ها کمتر از ۵۰۰ پرنده بود و ۴۰ مرغداری بین ۵۰۰-۲۰۰ مرغ و ۱۹ مرغداری بیشتر از ۲۰۰۰ مرغ داشتند. در این مطالعه نسبت به مطالعات قبلی تعداد مرغداری های بیشتری مورد ارزیابی قرار گرفته اند که بین اندازه مرغداری و سیستم نگهداری با باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ رابطه مستقیمی دیده می شود (۳۷). در کل می توان گفت که اندازه مزرعه و سیستم نگهداری در باقیمانده دارو در تخم مرغ تأثیرگذار می باشند و فقط در یک مطالعه منبع غذا مورد بررسی قرار گرفته شده است که نیاز به بررسی های بیشتری در این زمینه می باشد.

فصل و منطقه جغرافیایی

۱۰۵ مرغداری صنعتی از ۵ منطقه مختلف در نیجریه از نظر باقیمانده تتراسایکلین در تخم مرغ مورد ارزیابی قرار گرفتند.

References

- 1-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.
- 2-Kümmerer K. Significance of antibiotics in the environment. J Antimicrob Chemother. 2003;52(1):5-7.
- 3-Darwish WS, Eldaly EA, El-Abbasy MT, Ikenaka Y, Nakayama S, Ishizuka M. Antibiotic residues in food: the African scenario. Jpn J Vet Res 2013;61(Supplement):S13-S22.
- 4-Aalipour F, Mirlohi M, Jalali M. The study of the antibiotic consumption pattern in the production of animal originated food in Iran and its comparison to other countries. J Health Syst Res 2013 ;Nutrition supplement: 1572-1584. [In Persian].
- 5-Aalipour F, Mirlohi M, Jalali M. Prevalence of antibiotic residues in commercial milk and its variation by season and thermal processing methods. Int J Env Health Eng 2013;2(1):41.

- 6-Dipeolu M, Adebayo A, Oke O. Residues of streptomycin antibiotic in commercial layers in Abeolmta and Ibadan metropolis. *Nig J Anim Prod* 2004; 31(1): 130 –4.
- 7-Pavlov A, Lashev L, Vachin I, Rusev V. Residues of antimicrobial drugs in chicken meat and offals. *Trakia J Sci* 2008;6(1):23-5.
- 8-Tollefson L, Miller MA. Antibiotic use in food animals: controlling the human health impact. *J AOAC Int* 2000;83(2):245-54.
- 9-Stolker A, Zuidema T, Nielen M. Residue analysis of veterinary drugs and growth-promoting agents. *Trends Analyt Chem* 2007;26(10):967-79.
- 10-Draisici R, Delli Quadri F, Achene L, Volpe G, Palleschi L, Palleschi G. A new electrochemical enzyme-linked immunosorbent assay for the screening of macrolide antibiotic residues in bovine meat. *Analyst* 2001;126(11):1942-6.
- 11-Nisha A. Antibiotic residues-a global health hazard. *Vet World* 2008;1(12):375-7.
- 12-Landers TF, Cohen B, Wittum TE, Larson EL. A review of antibiotic use in food animals: perspective, policy, and potential. *Public Health Rep* 2012;127(1):4-22.
- 13-Donoghue DJ. Antibiotic residues in poultry tissues and eggs: human health concerns?. *Poult Sci J* 2003;82(4):618-21.
- 14-Datta AK. Handbook of microwave technology for food application: Boca Raton; CRC Press: 2001.
- 15-Najafzadeh VH. Antibiotics and antimicrobial drugs: (Basic concepts and veterinary clinical indications). chapter. 4th ed. Ahvaz; Tarava publication: 2007;51–9.
- 16-Stolker A, Brinkman U. Analytical strategies for residue analysis of veterinary drugs and growth-promoting agents in food-producing animals-a review. *J Chromatogr A*. 2005;1067(1):15-53.
- 17-Lee M, Lee H, Ryu P. Public health risks: Chemical and antibiotic residues-review. *AJAS*. 2001;14(3):402-13.
- 18-Oka H, Ito Y, Matsumoto H. Chromatographic analysis of tetracycline antibiotics in foods. *J Chromatogr A* 2000;882(1-2):109-33.
- 19-Goetting V, Lee K, Tell L. Pharmacokinetics of veterinary drugs in laying hens and residues in eggs: a review of the literature. *J Vet Pharmacol Ther* 2011;34(6):521-56.
- 20-Azarfard F. Processing of domestic animal & poultry productions. Tehran: Ayiizh; 2009.
- 21-Coutts JA, Wilson GC. Formation of the egg. Optimum egg quality- A Practical Approach. Department of Primary Industries and Fisheries and DSM Nutritional Products, Queensland, Australia.[online]. available from: <http://www.thepoultrysite.com/publications/1/egg-qualityhandbook/2/formation-of-the-egg&usg>. Accessed date 17/12/2008. 2007
- 22-Kan CA, Petz M. Residues of veterinary drugs in eggs and their distribution between yolk and white. *J Agric Food Chem* 2000;48(12):6397-403.
- 23-Gaudin V, Hedou C, Rault A, Sanders P, Verdon E. Comparative study of three screening tests, two microbiological tube tests, and a multi-sulphonamide ELISA kit for the detection of antimicrobial and sulphonamide residues in eggs. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2009;26(4):427-40.
- 24-Zurhelle G, Petz M, Mueller-Seitz E, Siewert E. Metabolites of oxytetracycline, tetracycline, and chlortetracycline and their distribution in egg white, egg yolk, and hen plasma. *J Agric Food Chem* 2000;48(12):6392-6.
- 25-Gaudin V, Juhel-Gaugain M, Morétain J-P, Sanders P. AFNOR validation of Premi® Test, a microbiological-based screening tube-test for the detection of antimicrobial residues in animal muscle tissue. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2008;25(12):1451-64.
- 26-Adesiyun A, Offiah N, Lashley V, Seepersadsingh N, Rodrigo S. Prevalence of antimicrobial residues in table eggs in Trinidad. *J Food Prot*. 2005;68(7):1501-5.
- 27-Omija B, Mitema E, Maitho T. Oxytetracycline residue levels in chicken eggs after oral administration of medicated drinking water to laying chickens. *Food Addit Contam*. 1994;11(6):641-7.

- 28-Nagy J, Sokol J, Turek P, Korimova L, Rozanska H. Residues of oxytetracycline in egg white and yolk after medication of laying hens. *B Vet I Pulawy* 1997;41:141-8.
- 29-Das H, Bawa A. Distribution of Oxytetracycline residues in eggs from orally administered hens. *Int J Food Saf Nutr Publ Health* 2008;1(2):167-80.
- 30-Furusawa N. Spiramycin, Oxytetracycline and Sulphamonomethoxine Contents of Eggs and Egg-Forming Tissues of Laying Hens. *J Vet Med A* 1999;46(10):599-603.
- 31-Yoshimura H, Osawa N, Rasa F, Hermawati D, Werdiningsih S, Isriyanthi N, 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.
- 32-Al-Ghamdi M, Al-Mustafa Z, El-Morsy F, Al-Faky A, Haider I, Essa H. Residues of tetracycline compounds in poultry products in the eastern province of Saudi Arabia. *Public health*. 2000;114(4):300-4.
- 33-Alaboudi A, Basha EA, Musallam I. Chlortetracycline and sulfanilamide residues in table eggs: Prevalence, distribution between yolk and white and effect of refrigeration and heat treatment. *Food Control*. 2013;33(1):281-6.
- 34-Furusawa N. Simplified Liquid-Chromatographic determination of residues of tetracycline antibiotics in eggs. *Chromatographia* 2001;53(1-2):47-50.
- 35-Kehinde OG, Junaidu K, Mohammed M, AbdulRahman AM. Detection of Antimicrobial Drug Residues in Commercial Eggs Using Premi® Test. *Int J Poultry Sci* 2012;11(1):50-4.
- 36-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. *TropAnim Health Prod*. 2011;43(3):557-9.
- 37-Idowu F, Junaid K, Paul A, Gabriel O, Paul A, Sati N, et al. Antimicrobial screening of commercial eggs and determination of tetracycline residue using two microbiological methods. *Int J Poultry Sci* 2010;9(10):959-62.
- 38-Al-Wabel NA. Monitoring of Tetracycline Residues in Table Eggs Collected From Qassim Region, KSA. *JAVS* 2011;4(2): 95-108.

Factors Affecting Tetracycline Antibiotic Residues in Eggs: Review of Current Evidence

Ayub Yarmohammadi ¹, Maryam Mirlohi ², Omid Sadeghi ³

Review Article

Abstract

Background: Tetracycline antibiotics are commonly used for prevention and treatment of disease and for growth promotion in poultry farming. High- dose and/or prolonged use of tetracyclines in laying hens lead to accumulated residue in eggs and other chicken's byproducts that might make them unsafe for human health.

Methods: The purpose of this study was to systematically review of the publications on the factors that affect tetracycline residue in egg. Scientific databases including Web of science, PubMed, Medline, Scopus, SID and Google Scholar were searched for keywords "tetracycline", "residue" and "eggs" from 1991 to 2014.

Findings: Factors such as withdrawal period, farm scale, housing system, geographic region, season and cooking method affect the quantity of tetracycline residue in egg. While, refrigerated storage has negligible effect on that.

Conclusion: Implementation of good agricultural practices (GAPs) program, regular monitoring and strict supervision from food safety agencies can reduce the human exposure to tetracyclines through egg consumption. Also, acknowledging public right by providing them with sufficient information on the possible distribution of the contaminated eggs in the society will contribute this process.

Key Words: Tetracycline, Residue and Eggs

Citation: Yarmohammadi A, Mirlohi M, Sadeghi O. **Investigation of Factors Affecting Tetracycline Antibiotic Residues in Eggs: Review of Current Evidence.** J Health Syst Res 2015; 11(1): 1-9

Received date: 04.07.2014

Accept date: 10.09.2014

1. MSc Student of food safe and hygiene, Food Security Research Center, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Iran
2. Assistant Professor, Food Security Research Center, Department of Food Technology, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Iran (Corresponding Author) Email: M_mirlohi@hlth.mui.ac.ir
3. MSc student of Nutrition, Food Security Research Center, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Iran