

بررسی باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیک و سولفونامیدی در طیور باروش چهار پلیت (F.P.T.) و اثر حرارت بر آنها

● عبدالله حسین خان ناظر، استاد گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی شیراز
● حسن کعبا، دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز
تاریخ دریافت: ماه ۱۳۷۸

show any residual antibiotics were experimentally contaminated with streptomycin, neomycin, oxytetracycline and furazolidone. Boiling heat treatment was administered on those specimens which were positive for residual of antibiotics as well as 30 specimens from experimentally contaminated carcasses. There was no significant effect of boiling heat treatment on the residual of antibiotics of the specimens collected from slaughter-house, but there was a significant reduction in residual of antibiotics of the carcasses being contaminated by the streptomycin and furazolidone.

مقدمه

علیرغم اثرات مفید آنتی‌بیوتیکها، اثرات سوء آنها ممکن است باعث ایجاد عوارض زیانباری در دامها و انسان گردد. وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک در لاشه دامهای ذبح شده و انتقال آن به بدن مصرف‌کنندگان یکی از این اثرات زیانبخش می‌باشد. مصرف محصولات دامی آلوده به آنتی‌بیوتیک در بیشتر مواقع عوارضی شبیه به مصرف مستقیم آنتی‌بیوتیک در انسان ایجاد می‌کند. از جمله این عوارض می‌توان واکنشهای ازدیاد حساسیت یا آلرژی نظیر کهیر، خارش، بثورات جلدی، تهوع، استفراغ، شوک آنافیلاکسی (۶، ۱۶ و ۱۷)، تغییر در فلور میکروبی دستگاه گوارش و ایجاد زمینه مناسب جهت رشد و فعالیت میکروبهای بیماریزا (۱۸)، اختلالات متابولیکی و کم‌خونی (۲ و ۱۸)، مسمومیت (۱۸)، اختلالاتی در جنین انسان از جمله اختلالات شنوایی، دندانی و یرقانی (۸) و ایجاد مقاومت قابل

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 43 PP: 62-65

Detection of antibiotic residues in the carcasses of poultry by four plate test method and the boiling effect on them

By: Khan-Nazer A.H., Professor of vet-faculty of Shiraz University
Kahba H., Graduated from Shiraz University

A study was conducted to evaluate the residues of antibacterial substances on 250 poultry carcasses. A total of 750 specimens were collected from kidneys, livers and breast muscles of the carcasses. The diffuse four plate test method with the pH of 6, 7.2 and 8 employed for each specimen. *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus* which were sensitive to the inhibitory action of the antibacterial drugs were used. It was found that 31(12.40%) of 250 carcasses had the residual of antibiotics at one or more sites. 11.20% of the breast muscles, 6.80% of the kidneys and 8.00% of the livers were shown to be contaminated with antibacterial substances. For detection of sulphonamide residues the plates containing trimethoprim were used. Out of 250 samples tested the contamination rate of antibiotics in breast muscles, kidneys and livers were 1.80, 0.20 and 0.80 percent respectively. 30 carcasses which didn't

چکیده

در این تحقیق در مجموع ۲۵۰ لاشه طیور از کشتارگاههای طیور اطراف شیراز که قابل مصرف تشخیص داده شده بودند جهت بررسی میزان آلودگی آنتی‌بیوتیک مورد بررسی قرار گرفتند. از کلیه، کبد و عضله سینه لاشه‌های مذکور ۷۵۰ نمونه تهیه گردید و جهت تشخیص باقیمانده آنتی‌بیوتیک مورد آزمایش قرار گرفتند و در مجموع ۴۸۶۰ آزمایش انجام پذیرفت. نمونه‌هایی که از نظر آنتی‌بیوتیک مثبت تشخیص داده می‌شد مجدداً پس از حرارت دادن مورد آزمایش قرار می‌گرفتند و با هم مقایسه می‌گردید و در مجموع ۵۱۳ آزمایش در این زمینه صورت گرفت. این تحقیق با روش چهار پلیت (FPT) که یک روش کیفی جهت تشخیص آنتی‌بیوتیک در گوشت است و با استفاده از دو باکتری *Bacillus subtilis* و *Staphylococcus aureus* و محیط کشت آگار مولر هینتون با pHهای ۶، ۷/۲ و ۸ انجام گردید. از تعداد ۲۵۰ لاشه که جهت بقایای آنتی‌بیوتیک آزمایش شدند، ۳۱ عدد (۱۲٪) دارای بقایای آنتی‌بیوتیک بودند. کلیه‌ها ۶/۸۰٪، کبد ۸/۰۰٪ و عضله سینه ۱۱/۲٪ آلودگی آنتی‌بیوتیک داشتند. آزمایش بقایای سولفونامیدی نیز روی نمونه‌های این ۲۵۰ لاشه صورت گرفت، کلیه‌ها، کبد و عضله سینه به ترتیب ۰/۲۰، ۰/۸۰ و ۱/۸۰ درصد آلوده تشخیص داده شدند. نمونه‌های دارای بقایای آنتی‌بیوتیک و نمونه‌های تجربی تحت حرارت جوش قرار گرفته و مجدداً مورد آزمایش قرار گرفتند که در مورد بقایای آنتی‌بیوتیک موجود هیچ کاهش معنی‌داری مشاهده نگردید ولی نمونه‌هایی که به طور تجربی استرپتومایسین و فورازولیدون به آنها اضافه شده بود، کاهش معنی‌دار نشان دادند. تحقیق حاضر مبین این موضوع است که کارآئی روش F.P.T. در تشخیص باقیمانده آنتی‌بیوتیکها در گوشت بیش از دو و نیم برابر روشهای معمول میکروبیولوژیکی است و جایگزین نمودن این روش به جای روشهای معمول، در کلیه آزمایشگاه‌های کنترل کیفی و بهداشتی مواد غذایی پیشنهاد می‌گردد.

استرپتومایسین، نئومایسین، اکسی‌تراسایکلین و فورازولیدون مورد آزمایش قرار گرفتند و نتایج بررسی شد.

در این تحقیق از روش *Mc Nemar chi-square* test جهت تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده بهره گرفته شد و تغییرات در سطح $P < 0/05$ مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

از تعداد ۲۵۰ لاشه ۳۱ عدد (۱۲/۴٪) دارای بقایای آنتی‌بیوتیک بودند و از ۳۰۰ نمونه مورد آزمایش مربوط به این تعداد لاشه قبل از حرارت دادن ۱۵۳ مورد (۵۱/۱۰٪) مثبت ارزیابی گردید که ۱۲۱ مورد (۴/۰۳٪) با به کارگیری *Bacillus subtilis* و ۳۲ مورد (۱۱/۰۶٪) به وسیله *Staphylococcus aureus* مشخص گردید.

از ۳۱ لاشه دارای بقایای آنتی‌بیوتیک ۲ مورد (۶/۴۵٪) در کلیه، یک مورد (۳/۲۲٪) در کبد، ۶ مورد (۱۹/۳۵٪) در عضله، ۳ مورد (۹/۶۷٪) در عضله - کلیه، ۶ مورد (۱۹/۳۵٪) در کبد - عضله و ۱۳ مورد (۴۳/۹۶٪) در کلیه - کبد - عضله مشاهده گردید (جدول شماره ۲).

در مجموع از تعداد ۲۵۰ نمونه کلیه ۱۷ مورد (۶/۸۰٪) از ۲۵۰ نمونه کبد ۲۰ مورد (۸/۰۰٪) و از ۲۵۰ نمونه عضله ۲۸ مورد (۱۱/۲۰٪) دارای بقایای آنتی‌بیوتیک بوده‌اند و همانطور که مشاهده می‌گردد به ترتیب عضله بیشترین تعداد را دارا بوده و بعد کبد و کلیه قرار می‌گیرند (جدول شماره ۳).

از ۲۵۰ آزمایشی که برای هر یک از اندامهای کلیه، کبد و عضله سینه با باکتری *Bacillus subtilis* انجام شد، به ترتیب صفر (۰/۰۰٪)، ۲ (۰/۱۸٪) و ۴ (۱/۱۶۰٪)

روش کار الف - انجام تست حساسیت آنتی‌بیوتیک روی باکتریهای مورد استفاده

به منظور تعیین میزان حساسیت دو باکتری *Bacillus subtilis* و *Staphylococcus aureus* به هفت نوع آنتی‌بیوتیک رایج در درمان طیور و تعیین کمترین رقت دارو که مانع از رشد باکتری می‌گردد^۲ از رقت‌های متوالی^۳ کلرامفنیکل، نئومایسین، اکسی‌تراسایکلین، فلوموکوئین، استرپتومایسین، تایلوزین و فورازولیدون و محیط کشت آگار (مولر هینتون) با pHهای ۶، ۷/۲ و ۸ استفاده گردید.

توضیحاً اینکه pH محیط‌های کشت قبل از استریل شدن با استفاده از pH متر مجهز به دماسنج، با اسیدکلریدریک و یا هیدروکسید سدیم رقیق تنظیم می‌گردید.

حداقل غلظت آنتی‌بیوتیک تشخیص داده شده بر حسب ug/ml و مقایسه آن با حداکثر مقدار مجاز آنتی‌بیوتیک در گوشت (۱۶) در جدول شماره ۱ آورده شده است (۱۶).

جهت تشخیص اندک سولفونامیدها از محیط حاوی تری‌متوپریم با pH=۷/۲ استفاده گردید. با توجه به اینکه، دو نوع باکتری حساس مورد استفاده هر یک به غلظت خاصی از تری‌متوپریم جواب مناسب را می‌دادند لذا جهت استاندارد نمودن، غلظت مورد نیاز تری‌متوپریم روی باکتریهای مورد نظر آزمایش گردید که برای *Staphylococcus aureus* غلظت ۰/۱ میکروگرم در میلی‌لیتر و برای *Bacillus subtilis* غلظت ۰/۸ میکروگرم در میلی‌لیتر به دست آمد.

نمونه‌های ۳۰ لاشه که فاقد بقایای آنتی‌بیوتیک تشخیص داده شده بودند به طور تجربی مجدداً با اضافه کردن رقت‌های خاصی از چهار آنتی‌بیوتیک

انتقال در باکتریهای بیماریزا و غیر بیماریزای موجود در دستگاه گوارش انسان را نام برد (۱۶ و ۱۷).

به علت کارآئی بالائی که آنتی‌بیوتیکها در درمان و پیشگیری بیماریها دارند متأسفانه انواع مختلف آنتی‌بیوتیکها بدون در نظر گرفتن عوارض جانبی و دوره دفع دارویی علاوه بر دامپزشکان توسط تکنسینهای دامپزشکی و حتی خود دامداران مورد استفاده قرار می‌گیرند. علیرغم اثرات مفیدی که آنتی‌بیوتیکها در درمان بیماریها و افزایش وزن بدن دامها دارند، اثرات سوء آنها نیز ممکن است باعث ایجاد عوارض زیانباری چه در دامها و چه در انسان بشود. وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک در لاشه طیور و انتقال آن به بدن مصرف کنندگان یکی از اثرات مهم زینبخش آنها می‌باشد، که این خود می‌تواند باعث ایجاد مقاومتهای آنتی‌بیوتیک، از دیاد حساسیت و غیره در انسان شود. گروهی از باکتریها بدون تماس دارو ذاتاً نسبت به بعضی آنتی‌بیوتیکها مقاومند ولی اکثر باکتریها مقاومت خود را پس از مجاورت با آنتی‌بیوتیکها کسب می‌نمایند و گروه دیگری نیز مقاومت را از طریق دارویی که از نظر ترکیب با داروی مورد نظر شباهت دارد کسب می‌کنند. به مقاومت نوع دوم مقاومت اکتسابی و نوع سوم مقاومت متقاطع می‌گویند.

زمانی که در یک فرد آنتی‌بیوتیک به مقدار کم و در طولانی مدت از طریق مواد غذایی مصرف شود باعث ایجاد مقاومت در باکتریهای بیماریزا یا غیر بیماریزا می‌گردد. همچنین در افرادی که نسبت به مقادیر کم آنتی‌بیوتیک هم از دیاد حساسیت دارند با مصرف مواد غذایی حاوی آنتی‌بیوتیک احتمال بروز از دیاد حساسیت افزایش می‌یابد. از آنجا که مصرف آنتی‌بیوتیکها در کشورهای جهان سوم بخصوص ایران بی‌رویه می‌باشد و به دوره دفع آنتی‌بیوتیک از بدن دامها توجهی نمی‌شود، این مسئله حادتر می‌باشد. برای بررسی این مطلب که چند درصد از طیور ذبح شده در کشتارگاه‌های طیور آلوده به آنتی‌بیوتیک هستند به نظر رسید که تحقیق نیاز است جامعی در این مورد انجام پذیرد و از این نظر نیز از روش^۱ (F.P.T) استفاده شد که ثابت گردیده است از حساسیت بالائی جهت تشخیص وجود آنتی‌بیوتیک در مواد غذایی برخوردار است. از طرفی چون گوشت مرغ (چه به طور مستقیم و چه محصولاتی که از گوشت مرغ تهیه می‌شود) معمولاً حرارت جوش را دریافت می‌دارد بررسی تأثیر حرارت روی بقایای آنتی‌بیوتیک لاشه ضروری بنظر رسید زیرا اگر حرارت روی بقایای آنتی‌بیوتیک لاشه اثر کاهش دهنده داشته باشد به عنوان یک روش کاهش دادن عوارض جانبی آنتی‌بیوتیکها برای مصرف کننده مطرح می‌باشد.

در این رابطه از روش (F.P.T) که از جمله روشهای میکروبیولوژیک است که در سالهای اخیر توسط بعضی از محققین مورد استفاده قرار گرفته و حساسیت آن جهت تشخیص آنتی‌بیوتیکهای مختلف ذخیره شده در مواد غذایی مورد تأیید قرار گرفته است (۱، ۴، ۸ و ۱۵) استفاده گردید.

در این روش نمونه‌های مواد غذایی روی چهار پلیت حاوی محیط کشت با pHهای ۶، ۷/۲ و ۸ برده می‌شوند و از دو باکتری *Bacillus subtilis* و *Staphylococcus aureus* استفاده می‌گردد (۴، ۱۳ و ۱۵).

جدول شماره ۱- حداقل غلظت آنتی‌بیوتیک تشخیص داده شده به وسیله آزمایش حساسیت (F.P.T) بر حسب ug/m و مقایسه آن با حداکثر مقدار مجاز آنتی‌بیوتیک در گوشت (۱۲).

حداکثر مقدار مجاز آنتی‌بیوتیک در گوشت ug/ml	۷	۸	۷/۲	۶	pH محیط کشت
۱	۱۶	۸	۸	۳۲	نوع باکتری
۰/۵	۸	۴	۴	۸	استرپتومایسین
۰/۰۱	۳۲	۶۴	۶۴	۱۶	نئومایسین
۰/۲۵	۴	۴	۱	۱	کلرامفنیکل
؟	۲۵۶	۳۲	۸	۲	اکسی‌تراسایکلین
۰/۳۰	۴	۸	۸	۱۶	فلوموکوئین
۰/۰۰۵	۱۶	۴	۴	۴	تایلوزین
۰/۱					فورازولیدون
۰/۰۵					سولفانامیدها
					تری‌متوپریم

جدول شماره ۲- نتایج لاشه‌های مثبت (آلوده به آنتی‌بیوتیک) بر حسب اندامهای مختلف

درصد	تعداد	لاشه‌های مثبت (آلوده به آنتی‌بیوتیک)	۳۱ مورد مثبت بر حسب اندامهای آزمایش شده
۱۰۰/۰۰	۳۱	کلیه	
۶/۴۵	۲	کبد	
۳/۲۲	۱	عضله	
۱۹/۳۵	۶	کلیه و عضله	
۹/۶۷	۳	کبد و عضله	
۴۱/۹۶	۱۳	کلیه، کبد و عضله	

مورد مثبت ارزیابی گردید و در مورد باکتری *Staphylococcus aureus* نیز به ترتیب ۱ (۰/۴)، ۲ (۰/۸۰) و ۵ (۰/۲۰۰) عدد دارای بقایای سولفونامیدی بودند (جدول ۴).

۳۶۰ آزمایشی که به طور تجربی با اضافه کردن آنتی‌بیوتیک به شیرآبه‌های ۳۰ لاشه منفی انتخابی صورت گرفت همگی جواب مثبت داشت که از این تعداد ۲۷۰ مورد مربوط به *Bacillus subtilis* و ۹۰ مورد مربوط به *Staphylococcus aureus* بود.

نمونه‌هایی که مثبت تشخیص داده شدند شیرآبه‌های آنها در لوله آزمایش تحت حرارت جوش به مدت ۵ دقیقه قرار گرفت و برای مرحله دوم آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند. در این مرحله در مجموع ۵۱۳ آزمایش صورت گرفت که ۱۵۳ مورد آن مربوط به بقایای آنتی‌بیوتیک ثبت شده در لاشه‌ها بود و ۳۶۰ مورد مربوط به نمونه‌هایی بود که به طور تجربی آنتی‌بیوتیک به شیرآبه‌ها اضافه شده بود.

کلیه، کبد و عضله با باکتری *Bacillus subtilis* در pHهای ۶، ۷/۲ و ۸ هیچ کاهش معنی‌داری در سطح بقایای آنتی‌بیوتیک را نشان نداد ($P < 0/05$).

کلیه، کبد و عضله با باکتری *Staphylococcus aureus* در pH=۸ نیز کاهش معنی‌داری در سطح بقایای آنتی‌بیوتیک را نشان نداد. بنابراین حرارت در این مورد در کاهش بقایای آنتی‌بیوتیک تأثیر نداشته است.

کلیه، کبد و عضله با باکتری *Bacillus subtilis* در pH=۸ کاهش معنی‌دار مشاهده گردید که بیشترین کاهش به ترتیب مربوط به کبد، کلیه و عضله بود. بنابراین در این موارد حرارت در کاهش آنتی‌بیوتیک مؤثر بوده

است و این تأثیر باقی‌مانده شدن pH بیشتر می‌گردد. کلیه، کبد و عضله با باکتری *Bacillus subtilis* در pHهای ۶، ۷/۲ و ۸ با افزودن رقت خاصی از نئومایسین واکسی تتراسایکلین هیچ کاهش معنی‌داری را نشان نداد و در مورد باکتری *Staphylococcus aureus* نیز در pH=۸ هیچ کاهش معنی‌داری در اندام‌های مربوطه مشاهده نگردید. بنابراین در این موارد حرارت در کاهش بقایای آنتی‌بیوتیکی مؤثر نبوده است.

فورازولیدون نیز مانند استرپتومایسین کاهش معنی‌دار نشان داد که با باکتری *Bacillus subtilis* بیشترین کاهش به ترتیب مربوط به کلیه، کبد و عضله بود و با باکتری *Staphylococcus aureus* در pH=۸ نیز بیشترین کاهش به ترتیب مربوط به کبد، کلیه و عضله به دست آمد. بنابراین در این موارد حرارت در کاهش آنتی‌بیوتیک مؤثر بوده است که این تأثیر در pH اسیدی بهتر اعمال می‌گردد.

بحث

از مجموع ۲۵۰ لاشه که به طور مستقیم مورد آزمایش قرار گرفتند، ۳۱ عدد (۰/۱۲/۴۰) دارای بقایای آنتی‌بیوتیک بودند که کلیه‌ها ۱۷ مورد (۰/۶/۸)، کبد ۲۰ مورد (۰/۸/۰۰) و عضله سینه ۲۸ مورد (۰/۱۱/۲۰) آلودگی را نشان دادند.

براساس استانداردهای بین‌المللی و نتایج به دست آمده از آزمایش حساسیت دو باکتری *Bacillus subtilis* و *Staphylococcus aureus* در مقایسه با حداکثر مقدار مجاز آنتی‌بیوتیک در لاشه بر حسب

جدول شماره ۳- نتایج حاصل از انجام آزمایش F.P.T. در اندام‌های مختلف با توجه به نوع باکتری و pH مختلف محیط کشت

اندام	تعداد و درصد موارد مثبت			
	۸	۷/۲	۶	۸
کلیه	۲۵۰	۱۰	۸	۲۳۲۰
کبد	۲۵۰	۱۲	۱۰	۴۰۰
عضله	۲۵۰	۲۱	۲۱	۸۴۰
جمع	۷۵۰	۴۴	۳۹	۵۲۰
	۲۴/۲۶	۵/۰۶	۵/۸۶	

جدول شماره ۴- نتایج حاصل از باقیمانده‌های سولفونامیدی در اندام‌های مختلف با استفاده از *Bacillus subtilis* و در محیط *Staphylococcus aureus* کشت حاوی تری‌متوپریم.

اندام	تعداد و درصد		تعداد نمونه	نوع باکتری
	۷/۲	۶		
کلیه	۱	۰	۲۵۰	S.A.
کبد	۲	۲	۲۵۰	B.S.
عضله	۵	۴	۲۵۰	B.S.
جمع میانگین و درصد	۸	۶	۷۵۰	B.S.
	۱/۰۶	۰/۸۰		

(ug/ml) که در جدول شماره ۱ آمده است، ملاحظه می‌گردد که مشاهده هاله مهاری فقط زمانی امکان پذیر است که بقایای آنتی‌بیوتیک بیش از حد مجاز باشد زیرا که حساسیت این آزمایش طوری است که بقایای کمتر یا در حد مقدار مجاز را نمی‌تواند تشخیص دهد (۷). از طرفی براساس این تحقیق بقایای آنتی‌بیوتیک در تشخیص داده شد (جدول شماره ۳). بنابراین تغییر pH محیط کشت و نوع باکتری بیشترین تأثیر را روی آشکار سازی اثرات ممانعت کننده از رشد آنتی‌بیوتیکها دارا می‌باشد (۱۰).

جهت تشخیص باقیمانده آنتی‌بیوتیکها در مواد غذایی از روشهای مختلف کمی و کیفی استفاده می‌شود که هر کدام توانایی، معایب و محسّنات خاص خود را داراست. از مستداولترین روشهای تشخیص کیفی باقیمانده آنتی‌بیوتیکها در مواد غذایی آزمایشات میکروبیولوژی می‌باشد (۷ و ۱۱). همه این آزمایشات بر یک اصل استوار شده‌اند و آن تشخیص وجود آنتی‌بیوتیک از طریق ایجاد هاله شفاف بر روی محیط کشت است که بر اثر جلوگیری از رشد باکتری حساس به وسیله آنتی‌بیوتیکهای مختلف ایجاد می‌شود ولی اختلافاتی در نوع محیط کشت و pH آن، نوع باکتری مورد استفاده در آزمایش و افزودن ترکیباتی به عنوان سینرژست به محیط کشت وجود دارد (۵، ۶، ۱۰ و ۱۱).

براساس نتایج به دست آمده بیشترین آلودگی آنتی‌بیوتیک به ترتیب در عضله سینه، کبد و کلیه بوده است (جدول شماره ۲) و در مورد سولفونامیدها نیز بیشترین آلودگی به ترتیب در عضله سینه، کبد و کلیه به دست آمد (جدول شماره ۴). در صورتی که کلیه‌ها نه دلیل اینکه اندام دفعی بدن می‌باشند به نظر می‌رسد باید بیشترین موارد مثبت را دارا باشند و در تحقیقاتی که Bugyei و همکارانش (۱۹۹۴) برای تشخیص بقایای اکسی‌تتراسایکلین در بافتهای جوجه‌ها با استفاده از Delvotest P انجام دادند، دریافتند که اکسی‌تتراسایکلین در بافت کلیه تجمع می‌یابد و بهترین اندام برای تشخیص بقایا، کلیه می‌باشد. به طوریکه اگر کلیه در آزمایش منفی بود عضلات نیز عملاً منفی ارزیابی می‌شد (۴). شاید دلیل این کاهش نگهداری نمونه‌ها در سردخانه یخچال از زمان نمونه‌برداری تا زمان آزمایش بوده است. براساس تحقیقات NOUWS (۱۹۷۶) غلظت پنی‌سیلین جی، آمپی‌سیلین، آموکسی‌سیلین و سفالوسپورین در نمونه‌های کلیه نگهداری شده در ۴ درجه سانتیگراد سریعاً کاهش یافته ولی میزان آنها در عضلات همان دامها تا چهار روز بعد تا حد قابل ملاحظه‌ای ثابت مانده بوده است. در تحقیق مذکور مشخص گردید که پایداری آنتی‌بیوتیکها در عضلات بیش از کلیه‌ها می‌باشد (۱۲).

مرحله بررسی تأثیر حرارت روی بقایای آنتی‌بیوتیک با حرارت دادن نمونه‌های مثبت صورت گرفت و عمدتاً کاهش در قطر هاله بعد از حرارت دادن دیده می‌شد ولی با بررسیهای آماری در سطح معنی‌دار $P < 0/05$ هیچ کاهش معنی‌داری در بقایای آنتی‌بیوتیک مشاهده نگردید.

قطر هاله‌های مشاهده شده در نمونه‌های دارای بقایا کوچک بود و با توجه به اینکه عمدتاً پس از

7- Gracy J.F. and Collins D.S., 1992. Meat Hygiene. 9th Ed. ELBS with Bailler tindall. pp: 38-9, 168-70, 209-12.

8- Hannu K., Olli S., Desmo M.P. and Jorma H., 1982. Comparison of different agar diffusion methods for the detection of antimicrobial residues in slaughter animals. Acta Vet. Scand. 23; 407-415.

9- Hubber W.G., Carlson M.B. and Lepper M.H., 1969. Penicillin and antimicrobial residues in domestic animal at slaughter, JAVMA, 154 (12): 1590-95.

10- Korkeala H., Sorvettula O., Maki-petays, O. and Hirn J., 1982. Comparison of different agar diffusion methods for the detection of antimicrobial residues in slaughter animal, Acta Vet. Scand., (23): 407-15.

11- Mineo H., Kaneko S., Koizumi I., Asida K. and Akahori F., 1992. An analytical study of antibacterial residues in meat: The simultaneous determination of 23 antibiotics and 13 drugs using gas chromatography, Vet. Hum. Toxicol., 34(5): 393-97.

12- Nouws G.F.M. and Ziv G., 1976. The effect of storage at 4 c an antibiotic residue in kidney and meat tissues of dairy cows, Vet. Rec., (6): 173-75.

13- Reynolds J.E.F. and Parfitt K., 1989. Martindle; The extra pharmacopoeia, 29th Ed., London the pharmaceutical press, PP: 94-106, 232-33, 266, 302-6, 664-65.

14- Reynolds J.E.F. and Prasad A.B., 1982. Martindle: The extra pharmacopoeia. 28th Ed., London the pharmaceutical press. PP: 976-80, 1136-37, 1188-89, 1212-13, 1473-76, 1711, 1767-68.

15- Smither R., Lott A.F., Dalziel R.W. and Ostler D.C., 1980. Antibiotic residues in meat in the united kingdom; An assessment of specific tests to detect and identify antibiotic residues, J. Hyg., 85(3): 539-69.

16- Stefan F. and Ake R., 1979. Modified method for the detection of antibiotic residues in slaughter animals. Acta vet. Scand. 20: 477-491.

17- Van. H. and Gainer J.H., 1978. Public concerns relative to the use of subtherapeutic levels of antibiotics in animal feeds. J. Animal sci. 46(5): 1413-1424.

18- Walton J.R., 1981. Problems of medicinal residues in animal products. University of liverpool. Hare signh W. Rec. Advances in animal nutrition. PP: 145-151.

توصیه‌ها

- ۱- جلوگیری از فروش و مصرف آنتی‌بیوتیکها در دامها بدون نظارت دقیق کارشناسان.
- ۲- نمونه‌گیری تصادفی از دامهای گله‌های ارسال شده به کشتارگاه جهت بررسی آلودگی آنتی‌بیوتیکی آنها به خصوص نمونه‌گیری از گله‌های طیور.
- ۳- ایجاد آزمایشگاه‌های تشخیص دامپزشکی و انجام آزمایش آنتی‌بیوگرام قبل از تجویز آنتی‌بیوتیکها به دامها.
- ۴- کنترل مداوم مواد غذایی مختلف با منشأ دامی تولید داخل کشور و وارداتی از نظر داشتن باقیمانده آنتی‌بیوتیک.
- ۵- جایگزین نمودن روش F.P.T. به جای روشهای معمول آزمایشگاهی در آزمایشگاه‌های کنترل بهداشتی مواد غذایی جهت تشخیص باقیمانده آنتی‌بیوتیکی در مواد غذایی.
- ۶- بالا بردن سطح آگاهی دامداران و مرغداران در خصوص مضرات استفاده بی‌رویه از آنتی‌بیوتیکها و همچنین خطرات باقیمانده آنتی‌بیوتیکها در مواد غذایی.

تشکر و قدردانی

هزینه مربوط به این پروژه (۷۵-۹۳۷-۵۵۱-VE) توسط شورای محترم تحقیقات دانشگاه شیراز تأمین شده است که بدین وسیله قدردانی می‌گردد.

پاورقی‌ها

- 1- Four plate test
- 2- Minimal inhibitory concentration
- 3- Serial dilution

منابع مورد استفاده

۱- حسین‌خان ناظر، عبدالله، شکر فروش، شهرام و قانی، کریم، ۱۳۷۴. استفاده از روش F.P.T. جهت تعیین باقیمانده آنتی‌بیوتیک در لاشه گوسفند. مجله پژوهش‌وسازندگی، شماره ۳۸ ص ۱۸۴-۱۸۰.

2- Brady M.S., White N. and Katz S.E., 1993. Resistance development potential of antibiotic antimicrobial residues levels designated as "safe levels" J. food protec. 56(3): 229-33.

3- Barler B.M. and Prescott T., 1973. Antimicrobial agents in medicine, first ed., PP: 9-10, 25-26.

4- Bugyei K., Black W., McEwen S. and Meek A.H., 1994. Detecting oxytetracycline residues in chicken tissues using the delvotest p system, J. food protec., 57(2): 141-45.

5- Fabiansson S. and Rutergard A., 1979. A modified method for the detection of antibiotic residues in slaughter animal, Acta vet. Scand., (20): 477-91.

6- Gouding R., 1976. An improved bacteriological method for the detection of sulfanamide residues in food. Acta Vet. Scand. 17: 458-464.

حرارت دادن دیگر هاله‌های تشکیل نمی‌گردد، برای بررسی دقیقتر، نمونه‌های ۳۰ لاشه منفی مجدداً با اضافه کردن رفتهای خاصی از ۴ آنتی‌بیوتیک بررسی گردیدند. هاله‌های تشکیل شده در این موارد بزرگتر بودند و مقایسه آنها با زمان بعد از حرارت دادن راحتتر صورت می‌گرفت.

با توجه به نتایج به دست آمده و بررسیهای آماری در سطح معنی‌دار $P < 0/05$ نتو مایسین واکسی‌تتراسایکلین هیچ کاهش معنی‌داری را بر اثر حرارت نشان ندادند.

در این مطالعه همراه با بررسیهای آماری مشاهده شد که دو آنتی‌بیوتیک استرپتومایسین و فورازولیدون بر اثر حرارت کاهش فعالیت را نشان دادند. استرپتومایسین بیشترین کاهش را در pHهای قلیائی داشته است که این شاید به دلیل فعالیت بالاتر این آنتی‌بیوتیک در این pHها باشد که تأثیر حرارت در کاهش آن مشهودتر می‌گردد (۵). از نظر میزان کاهش در اندامهای مختلف کبد بیشترین کاهش را نشان داد و کلیه و عضله در رده بعدی قرار می‌گیرند. کاهش در کبد و کلیه قابل ملاحظه می‌باشد و این ممکن است به دلیل تشدید تخریب این آنتی‌بیوتیک بر اثر حرارت در این اندامها باشد یا شاید به دلیل اتصال آنتی‌بیوتیک به پروتئینها و مواد منعقد شده باشد که عملاً آنتی‌بیوتیک را از شیرابه خارج می‌نمایند. استرپتومایسین آنتی‌بیوتیکی نسبتاً حساس به حرارت می‌باشد به طوری که در $pH=6/5$ و دمای ۹۵ درجه سانتیگراد در مدت ۴ ساعت نیمی از فعالیت آن کاهش می‌یابد (۱۳).

فورازولیدون بیشترین کاهش را در pHهای اسیدی نشان داد و بیشترین کاهش را به ترتیب کلیه، کبد و عضله دارا بود و در باکتری *Staphylococcus aureus* بیشترین کاهش مربوط به کبد و در رده بعدی کلیه و عضله قرار می‌گیرند. در اینجا نیز کاهش در کلیه و کبد قابل ملاحظه بود که همان دلایل می‌تواند مطرح باشد. فورازولیدون نیز به حرارت نسبتاً حساس می‌باشد و در درجه حرارت‌های بالا به سرعت تخریب می‌شود (۱۳).

سولفونامیدها ترکیباتی مقاوم به حرارت می‌باشند به طوری که ترکیباتی مانند سولفادiazین و سولفادیمیدین حرارت جوش را به راحتی تحمل می‌نمایند و محلولهای آنها به وسیله اتوکلاو استریل نمی‌گردد. در این تحقیق نیز نتایج به دست آمده کاهشی را به طور معنی‌دار در بقایای سولفونامیدی نشان نداد (۱۳ و ۱۴).

با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق مشخص می‌گردد که عضلات بیشترین خطر را برای مصرف کنندگان دارند زیرا برخلاف آنچه به طور معمول تصور می‌گردد آلودگی عضلات بیشتر از کلیه و کبد می‌باشد و در این تحقیق هم به اثبات رسید و از طرفی بر اثر یخ بستن یا حرارت جوش امکان کاهش میزان آنتی‌بیوتیک و غیرفعال شدن آن در کلیه و کبد بیشتر از عضلات می‌باشد. بنابراین باید دقت کامل برای پیشگیری از بقایای آنتی‌بیوتیک در لاشه‌ها به ویژه طیور که به طور بی‌رویه آنتی‌بیوتیک را به طرق مختلف دریافت می‌دارند، وجود داشته باشد. در این زمینه توجه به نکاتی ضروری می‌باشد: