جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مطالعه تجربی اثر روش‌های پخت کبابی، میکروفر و آب‌پز نمودن بر باقی‌مانده انروفلوکساسین در بافت‌های خوراکی طیور

افشین جوادی[۱*]، حمید میرزایی[۱]، سیدامین خطیبی[۲]، علی مناف حسینی[۳]

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت مواد غذایی، تبریز، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، عضو باشگاه پژوهشگران جوان تبریز و دانشجوی دامپزشکی، تبریز، ایران
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشکده کشاورزی، گروه علوم دامی، تبریز ایران
* *نویسنده مسئول مکاتبات:* *javadi@iaut.ac.ir*

(دریافت مقاله: ۸۹/۳/۷، پذیرش نهایی: ۸۹/۷/۱۰)

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی اثرات فرآیندهای مختلف پخت نظیر آب‌پز کردن، کباب‌کردن و میکروویو کردن بر باقی‌مانده انروفلوکساسین در عضلات، کبد و سنگدان جوجه‌های گوشتی بود. به هر یک از جوجه‌ها، آنتی‌بیوتیک انروفلوکساسین به میزان ۰/۵ در هزار در آب آشامیدنی به مدت ۵ روز تجویز گردید و آب و غذای مشابه گروه شاهد در اختیارشان قرار گرفت. سپس از هر لاشه به طور مجزا و در شرایط آسپتیک از بافت‌های گوشت، کبد و سنگدان نمونه‌برداری شد. باقیمانده انروفلوکساسین با استفاده از روش میکروبی و پلیت حاوی باکتری *اشریشیا کولای* بررسی شد. بعد از انجام مراحل مختلف آزمایش بر روی نمونه‌های خام و تأیید وجود بقایای آنتی‌بیوتیک، نمونه‌های مثبت خام با استفاده روش‌های مختلف پخت، پخته شدند و پس از آن بار دیگر نمونه‌های پخته نیز با روش مشابه مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج نشان داد که پس از انجام فرآیندهای مختلف پخت باقی‌مانده این دارو کاهش می‌یابد. بیشترین میزان کاهش در نمونه‌های گوشت و سنگدان پخته مربوط به فرآیندهای آب‌پز کردن و در نمونه‌های کبد پخته مربوط به فرآیند کبابی بود و بیشترین میزان باقی‌مانده قابل تشخیص مربوط به فرآیند میکروویو کردن در مورد تمامی نمونه‌های پخته بود. با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان این چنین نتیجه‌گیری کرد که فرآیندهای پخت مواد غذایی نمی‌تواند میزان کلی این آنتی‌بیوتیک‌ها را از بین ببرد بلکه فقط می‌تواند میزان آن را کاهش دهد و قسمت اعظم باقی‌مانده‌ها نیز در طی فرآیند آب‌پز کردن از بافت به مایع پخت تراوش می‌کند.

مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۳۹۰، دوره ۵، شماره ۳، پیاپی ۱۹، صفحات: ۱۲۶۵-۱۲۵۹.

کلید واژه‌ها: روش‌های پخت، انروفلوکساسین، باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک، طیور

مقدمه

کینولون‌ها گروهی از عوامل ضدمیکروبی سنتتیک هستند که دارای طیف وسیعی از فعالیت و تأثیر بسیار بالایی بر روی عفونت‌های باکتریایی مختلف به‌ویژه باکتری‌های گرم منفی می‌باشند اما در مورد کوکسی‌های گرم مثبت تأثیر کمی دارند (۲۱ و ۲۳). همچنین این داروها برای درمان عفونت‌های مجاری ادراری و داخلی در انسان تجویز می‌شوند. فعالیت ضدباکتریایی کینولون‌ها براساس جلوگیری از عمل آنزیم –

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

DNA ژیراز است که باعث کندانسه شدن ناپایدار ساختار DNA باکتریایی در طی تقسیم سلولی می‌شود (۲۳). معمولاً آنتی‌بیوتیک‌ها توسط دامپزشکان برای درمان و پیشگیری از بیماری‌های عفونی در دام‌ها استفاده می‌شوند و اهمیت آنها در روش‌های نگه‌داری متراکم حیوانات بیشتر است (٤ و ١٤). به‌علاوه از این داروها در مقادیر تحت درمانی به عنوان افزودنی‌های غذایی حیوانات به خاطر اثر محرک رشد آن‌ها استفاده می‌شود (١٦). وجود بقایای آنتی‌بیوتیک در مواد غذایی و انتقال آن به بدن مصرف‌کنندگان موجب بروز خطراتی بر روی سلامتی انسان می‌شود. این اثرات شامل ایجاد مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی در باکتری‌ها، واکنش‌های آلرژیک در افراد حساس، خطرات مسمومیت مستقیم با این داروها، خواص کارسینوژنیک برخی از آنها و همچنین برهم زدن میکروفلور طبیعی بدن می‌باشند (۳، ۱۱ و ۱۳). همچنین مصرف بالای این داروها در انسان و حیوان و استفاده غیرضروری از کینولون‌ها در کشورهای در حال توسعه به‌ویژه در ایران و عدم توجه به دوره منع مصرف این داروها در صنعت دام و طیور سبب شده که این دارو به عنوان یکی از عوامل بروز مقاومت باکتریایی به شمار آید. از این رو کنترل کیفیت مواد غذایی در رابطه با باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیکی امری ضروری است (۲۱).

انروفلوکساسین یک داروی ضدمیکروبی از گروه فلوئوروکینولون‌های سنتتیک به حساب می‌آید. این دارو در دامپزشکی به صورت خوراکی به بوقلمون‌ها و جوجه‌ها برای درمان عفونت‌های مجاری تنفسی و گوارشی به کار می‌رود. دوز توصیه شده این دارو در حدود ۱۰ میلی‌گرم انروفلوکساسین برای هر کیلوگرم وزن بدن در روز به مدت ۳ تا ۱۰ روز (جوجه‌ها و بوقلمون‌ها) می‌باشد (٦).

امروزه میزان باقیمانده‌های دارویی در مواد غذایی (گوشت و فرآورده‌های دامی) در کشورهای اتحادیه اروپا کنترل می‌شود. کشورهای اتحادیه اروپا، حداکثر میزان مجاز (MRL) فلوروکینولون‌ها، انروفلوکساسین و متابولیت آن یعنی سیپروفلوکساسین را ۳۰ نانوگرم در هر گرم بافت عضله، کبد و کلیه تعیین کرده‌اند (۵، ۱۳، ۱۹ و ۲۱).

انروفلوکساسین از سال ۱۹۹۰ برای مصارف دامپزشکی در ایران معرفی گردید و از سال ۱۹۹۱ به شکل پودر و محلول برای پیش‌گیری و درمان عفونت‌های ناشی از میکروارگانیسم‌های گرم منفی به کار می‌رود. حدود ۲۰٪ آنتی‌بیوتیک مصرفی در ایران مربوط به انروفلوکساسین است (۲۱). در بین انواع روش‌های مختلف تشخیص بقایای آنتی‌بیوتیکی، روش‌های میکروبیولوژیکی از متداول‌ترین و کاربردی‌ترین روش‌های تعیین بقایای آنتی‌بیوتیکی در مواد غذایی هستند (۱۰). این روش‌ها به‌عنوان روش‌های غربالی برای تشخیص بقایای آنتی‌بیوتیکی به شمار می‌آیند و توانایی تشخیص گروه‌های آنتی‌بیوتیکی را دارند (۱ و ۹).

این روش با دارا بودن حداقل نتایج مثبت کاذب (۱۲) توانایی تشخیص طیف وسیعی از آنتی‌بیوتیک‌ها را دارا هستند (۱ و ۹). از مزایای دیگر این روش‌ها، قابلیت انجام با تعداد بالای نمونه‌ها و کمترین زمان مورد نیاز برای آماده‌سازی نمونه‌ها می‌باشد. نتایج مثبت حاصل از این تست‌ها باید به‌وسیله روش‌های فیزیکی و شیمیایی تأیید شوند (۷ و ۱۱). روش‌های میکروبی روش‌های نسبتاً ارزان و به آسانی قابل اجرا بوده و به تجهیزات گران قیمتی نیاز ندارد (۱۸). براساس نتایج و تحقیقات دیگر، پلیت حاوی باکتری *اشریشیا کولای* برای تشخیص بقایای فلوروکنیولون‌ها مناسب است (۸ و ۱۸). ما بین سال‌های ۱۹۹۵ و ۱۹۹۹ Rose و همکاران ثابت کردند که میزان مقاومت بقایای یک سری از داروهای دامپزشکی در طی پخت متفاوت است. بنابراین فرآیند پخت می‌تواند میزان خطر حاصل از این باقی‌مانده‌ها را تحت تأثیر قرار دهد (۲۰).

از آن جایی که اکثر مواد غذایی دامی قبل از مصرف پخته می‌شوند، تغییر در میزان باقی‌مانده انروفلوکساسین در بافت‌ها بستگی به روش پخت دارد (۱۳) لذا هدف این مقاله بررسی

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

تأثیر روش‌های مختلف پخت بر روی باقیمانده انروفلوکساسین در بافت‌های خوراکی طیور گوشتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جوجه‌ها و تجویز دارو: تعداد ۲۰ جوجه گوشتی نژاد راث (۲۰ روزه) به طور تصادفی به دو گروه شاهد و تیمار تقسیم شدند. هر یک از گروه‌ها شامل ۱۰ جوجه بود. به منظور پاک شدن بدن آن‌ها از بقایای انروفلوکساسین احتمالی به مدت ۱۰ روز نگه‌داری و غذای عاری از آنتی‌بیوتیک در اختیار آنها قرار داده شد. به گروه تیمار، انروفلوکساسین به میزان ۰/۵ در هزار در آب آشامیدنی به مدت ۵ روز تجویز گردید و آب و غذای مشابه گروه شاهد در اختیارشان قرار گرفت.

آماده سازی نمونه‌ها: پس از روز پنجم تغذیه، جوجه‌ها را کشتار و نمونه‌هایی (به وزن متوسط ۱۰ گرم) از محل‌های گوشت، سنگدان و کبد گرفته شد و پس از ثبت مشخصات تا زمان انجام آزمایشات در ظروف سترون از جنس پلی‌اتیلن و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد منجمد شدند.

فرآیندهای پخت:

آب‌پز کردن: نمونه‌های ۱۰ گرمی در داخل یک صافی قرار داده شده و در حمام آب به حجم ۱۰ میلی‌لیتر با دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ورگردیدند. سپس برای پخت کامل هر بافت، به مدت لازم حرارت داده شد (۹ دقیقه برای نمونه‌های کبد، ۲٤ دقیقه برای نمونه‌های عضلات، ۸۵ دقیقه برای نمونه‌های سنگدان).

کباب کردن: نمونه‌های ۱۰ گرمی در یک سینی فلزی پخت قرار داده شدند و در داخل یک فور الکتریکی (Memmert، آلمان) در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد و در مدت زمان‌های مربوطه برای پخت کامل، کباب شدند (۲۵ دقیقه برای نمونه‌های کبد، ٤۰ دقیقه برای نمونه‌های عضله، ٦۰ دقیقه برای نمونه‌های سنگدان). از عصاره‌های خارج شده از نمونه‌های پخته شده برای آزمایش استفاده نگردید. تمامی نمونه‌ها از نظر ظاهری به منظور پخت مناسب مورد بررسی قرار گرفتند.

میکروویو کردن: نمونه‌های ۱۰ گرمی بر روی صفحه‌گردان دستگاه میکروویو قرار داده شدند. نمونه‌ها با قدرت کامل دستگاه (۹۰۰ وات) و در مدت زمان‌های مربوطه برای پخت کامل (۳ دقیقه در مورد تمامی نمونه‌ها) پخته شدند.

روش آزمایش در مورد نمونه‌های خام و پخته:

میکروارگانیسمی که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت *اشریشیا کولای* (PTCC ۱۲۷۰) بود و محیط کشت مورد استفاده در انجام آزمایش، محیط مولرهینتون آگار بود که با استفاده از pH متر دیجیتالی به وسیله اسیداستیک و هیدروکسید سدیم در pH = ٦ آماده گردید. پتری دیش‌های سترون (با قطر ۹ سانتی‌متر) با ۲۵ میلی‌لیتر از محیط کشت آماده پر شدند و سپس باکتری *اشریشیا کولای* در پلیت‌ها به صورت سطحی کشت داده شد. نمونه‌های خام با استفاده از اسکالپل، به صورت دیسک‌هایی با قطر ۲ میلی‌لیتر برش داده شدند و در داخل هر یک از پلیت‌ها قرار گرفتند. همچنین یک دیسک کاغذی نیز به عنوان نمونه شاهد منفی در پلیت‌ها قرار داده شد. پلیت‌های حاوی نمونه‌های خام به مدت ۲٤ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه گذاری شدند. نمونه خام مثبت نمونه‌ای است که یک هاله مهاری کامل با قطر بیشتر از ۲ میلی‌لیتر در اطراف دیسک نمونه ایجاد شود. طبق مطالعات انجام یافته مشاهده هاله مهاری در اطراف نمونه‌ها زمانی امکان‌پذیر است که میزان باقیمانده آنتی‌بیوتیکی بیش از حد مجاز باشد. حساسیت این قسمت طوری است که بقایای کمتر یا در حد مجاز را نمی‌تواند تشخیص بدهد (۱۵). قطر هاله‌های مهاری با استفاده از کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری گردید.

نمونه‌های خام مثبت برای اعمال فرآیندهای مختلف پخت بر روی آنها انتخاب شدند. پس از پخت این نمونه‌ها، مراحل مختلف آزمایش بررسی هاله عدم رشد بر روی نمونه‌های پخته

همانند نمونه‌های خام انجام داده شد. همچنین به میزان ۰/۰۱ میلی‌لیتر از آب پخت روش آب‌پز کردن، بر روی پلیت‌ها قرار داده شد. تمام پلیت‌های حاوی نمونه‌های پخته به مدت ۲٤ ساعت در گرمخانه ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند.

آنالیز آماری:

مقایسه بین میانگین قطر هاله مهاری اطراف نمونه‌های خام و پخته به روش ANOVA و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

مقایسه اثرات روش‌های مختلف پخت بر روی قطر میانگین هاله مهاری در اطراف نمونه‌های خام و پخته در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که همه روش‌های پخت منجر به ایجاد کاهش قطر هاله‌های مهاری در اطراف نمونه‌های پخته نسبت به نمونه‌های خام می‌شوند. مقایسه اثر هریک از روش‌های پخت بر روی میانگین قطر هاله مهاری در اطراف نمونه‌های بافت‌های مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. قطر هاله مهاری در اطراف همه بافت‌ها در هر یک از فرآیندهای پخت کاهش داشت. فقط اختلاف مابین میانگین قطر هاله مهاری در اطراف کبد و عضله آب‌پز شده معنی‌دار بود (p <۰/۰۱).

جدول ۱- میانگین قطر هاله مهاری مابین نمونه‌های طیور خام و پخته در روش‌های مختلف پخت

	گوشت	کبد	سنگدان
نمونه خام	۲٤/٦ ± ۰/۹۹ ^{c}	۱۹/۳ ± ۲/۲٤ ^{b}	۲۰/۲ ± ۰/۵۵ ^{c}
نمونه آب‌پز شده	۷/۱ ± ۰/۸۷ ^{a}	۹/۳ ± ۱/۳۰ ^{a}	٦/۳۰ ± ۰/۹٤ ^{a}
آب نمونه آب‌پز شده	۱٤/۷ ± ۱/۰۲ ^{b}	۱۲ ± ۲/۹۹ ^{ab}	۱۳/٦ ± ۰/۹۸ ^{b}
نمونه میکروویو شده	۱٦/۳ ± ۱/۲۰ ^{b}	۱۱/۹ ± ۳/۲۷ ^{ab}	۱٦/۹ ± ۱/۱۳ ^{bc}
نمونه کباب شده	۷/٦ ± ۰/۳۱ ^{a}	۵/۹ ± ۰/۸۱ ^{a}	٦/۸۰ ± ۰/۲۵ ^{a}

a و b و c : در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک باشند معنی‌دار می‌باشد (p <۰/۰۱)

جدول ۲- میانگین قطر هاله مهاری در بافت‌های کبد، گوشت و سنگدان در هر یک از فرآیندهای پخت

	نمونه آب‌پز شده	آب نمونه آب‌پز شده	نمونه میکروویو شده	نمونه کباب شده
گوشت	۱٤/۷ ± ۱/۰۲ ^{b}	۲٤/٦ ± ۰/۹۹ ^{a}	۷/۱ ± ۰/۸۸ ^{a}	۷/٦ ± ۰/۳۱ ^{a}
کبد	۱۲ ± ۲/۹۹ ^{a}	۱۹/۳ ± ۲/۲٤ ^{a}	۹/۳ ± ۱/۳ ^{a}	۵/۹ ± ۰/۸۱ ^{a}
سنگدان	۱۳/٦ ± ۰/۹۸ ^{a}	۲۰/۲ ± ۰/۵۵ ^{a}	٦/۳ ± ۰/۹٤ ^{a}	٦/۸ ± ۰/۲۵ ^{a}

a و b و c : در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک باشند معنی‌دار می‌باشد (p <۰/۰۱)

بحث و نتیجه‌گیری

روش‌های میکروبیولوژیکی برای تشخیص وجود یا عدم وجود بقایای آنتی‌بیوتیکی موجود در بدن دام‌های صنعتی به کار می‌رود. این روش‌ها اساساً به‌عنوان آزمایشات غربالی محسوب می‌شوند که براساس ممانعت از رشد باکتریایی عمل

می‌کنند. از مزایای این روش‌ها این است که به آسانی قابل انجام بوده، ارزان هستند و از حساسیت و قابلیت اعتماد کافی برخوردارند و به مهارت بالای کاربر نیازی ندارند. در روش میکروبی، مشاهده هاله مهاری زمانی امکان‌پذیر است که باقیمانده آنتی‌بیوتیک بیش‌تر از حد مجاز باشد.

بر طبق نتایج به‌دست آمده توسط این تحقیق، بیشترین قطر هاله مهاری در نمونه‌های پخته مربوط به آب روش آب‌پز بود و کمترین قطر هاله مهاری در نمونه‌های گوشت و سنگدان پخته مربوط به روش میکروویو بود و در نمونه‌های کبد مربوط به روش کباب کردن بود (جدول ۱). گوشت و سنگدان پخته به ترتیب حاوی بیشترین و کمترین بقایای قابل تشخیص در روش آب‌پز کردن بودند (جدول ۲). این نتایج نشان می‌دهد که در روش آب‌پز کردن قسمت اعظم بقایا به آب جوش تراوش می‌کند. بیشترین میزان کاهش باقی‌مانده انروفلوکساسین در نمونه‌های گوشت و سنگدان پخته مربوط به روش آب‌پز کردن بود و در نمونه‌های کبد پخته به فرآیند کباب‌کردن تعلق داشت. بیشترین میزان باقیمانده قابل تشخیص در همه نمونه‌های پخته متعلق به روش میکروویو کردن می‌باشد.

در همه فرآیندهای پخت تفاوت مابین بقایای نمونه‌های گوشت خام و پخته معنی‌دار بود (p <۰/۰۱). بقایای نمونه‌های کبد و سنگدان پخته و خام در روش میکروویو کردن در مقایسه با سایر روش‌ها معنی‌دار نبود (p>۰/۰۱) (جدول ۲).

براساس مطالعه‌ای که محققان روی اثر روش‌های مختلف پخت (میکروویو کردن، بریان کردن، آب‌پز کردن، کباب کردن و سرخ کردن در روغن) بر روی بقایای انروفلوکساسین در بافت‌های سینه و ران کامل جوجه‌ها انجام دادند، خاطر نشان کردند که وقتی بافت‌های جوجه در آب جوش ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰۰ دقیقه در ۸۰۰ وات به مدت ۳/۵ دقیقه پخته شوند، تراوش بقایای دارو به آب جوش صورت می‌گیرد. لذا غلظت بقایای کاهش یافته، در آب جوش تشخیص شدند. در روش کباب کردن نیز میزان غلظت باقی‌مانده انروفلوکساسین در روش بریان کردن در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه و در روش کباب کردن به مدت ۱۰ دقیقه افزایش یافت زیرا این نمونه‌ها در طی پخت رطوبت خود را از دست دادند (۱۳).

نتایج فرآیندهای آب‌پز کردن و میکروویو کردن در مطالعه فوق، یافته‌های تحقیق‌حاضر در رابطه با کاهش فعالیت انروفلوکساسین بعد از پخت را تا حدودی تأیید می‌کند اما در مورد نتایج تحقیق حاضر در مورد فرآیند کباب کردن و مطالعه فوق تطابقی وجود ندارد که علت آن را می‌توان به وجود اختلاف در زمان کباب کردن در مطالعه اخیر دانست که حدود ٤ دقیقه در مورد نمونه‌های عضلات برای پخت کامل بود و دلیل دیگر را می‌توان به روش تشخیصی مورد استفاده مربوط دانست که در مطالعه حاضر از روش میکروبیولوژیکی به جای روش کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا استفاده گردیده که یک روش کمی می باشد. نتایج مطالعه اخیر با دیگر یافته‌های سایر محققان در مورد سرنوشت بقایای دارویی مطابقت دارد.

بر طبق تحقیقی که مقاومت آنتی‌بیوتیک‌ها را در مخلوط گوشت ـ کلیه ـ کبد خوک بعد از مرحله استریلیزاسیون (۱۳٤ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه) بررسی می‌کرد، ثابت شد که بعد از پخت استریلیزاسیون میانگین فعالیت باقی‌مانده انروفلوکساسین به ٦۸٪ کاهش یافت (۲۲).

در مطالعه دیگری بر روی بقایای نوروفلوکساسین در بافت‌های کبد و گوشت طیور در استان شرقی عربستان سعودی، مشخص شد که غلظت باقی‌مانده نوروفلوکساسین در همه نمونه‌های خام مثبت بالاتر از محدوده MRL بود و در ٤٥٪ از نمونه‌های گوشت و ۷۲/۱٪ از نمونه‌های کبد بعد از پخت در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه غلظت باقی‌مانده بالای محدوده MRL بود (۲) سیپروفلوکساسین به عنوان متابولیت اصلی انروفلوکساسین محسوب می‌شود که به میزان زیادی در بدن جوجه‌ها متابولیزه می‌شود اما فقط مقادیر کم و یا غیر قابل تشخیص سیپروفلوکساسین را می‌توان در

بافت‌های جوجه تشخیص داد (۱۳).

بر طبق یافته‌های مطالعه حاضر و نتایج محققان دیگر درباره اثرات روش‌های مختلف پخت بر روی باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در مواد غذایی می‌توان این نتیجه‌گیری را کرد که فرآیند پخت نمی‌تواند همه مقادیر باقی‌مانده این دارو را از بین ببرد بلکه فقط می‌تواند میزان آن را کاهش دهد و قسمت اعظم بقایای دارویی در روش آب‌پز کردن از بافت به آب جوش تراوش می‌کند. بنابراین میزان در معرض قرار گرفتن به این باقی‌مانده دارویی را می‌توان با عدم مصرف هرگونه عصاره تراوش شده از بافت‌های خوراکی کاهش داد. در بین عوامل مختلفی که بقایای آنتی‌بیوتیک را پس از پخت تحت تأثیر قرار می‌دهند، زمان و درجه حرارت پخت نقش مهمی را در کاهش بقایای آنتی‌بیوتیک ایفا می‌کند. اما برای تشخیص متابولیت‌های این داروها که پس از پخت تولید می‌شوند باید مطالعات جداگانه‌ای صورت گیرد و برای تعیین اثرات آن‌ها بر روی بدن انسان باید از آزمایشات سم‌شناسی استفاده کرد.

منابع

1. Aerts M.M.L., Hogenboom A.C., Brinkman U.A. 1995. Analytical strategies for the screening of veterinary drugs and their residues in edible products. Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications. 667(1): 1-40.
2. Al-Mustafa, Z.H., Al-Ghamdi, M.S. 2000. Use of norfloxacin in poultry production in the eastern province of Saudi Arabia and its possible impact on public health, International Journal of Environmental Health Research .10:291–299.
3. Cunha, BA. 2001. Antibiotic side effects. Medical Clinics of North America 85(1):149-185.
4. Dipeolu, M.A., Alonge D.O. 2002. Residue of streptomycin in meat sold for human consumption in some states of Sw Nigeria. Archivos De Zootecnia. 51: 477-480.
5. EEC 1990. European Union Council Regulation (EEC). No. 2377/90. Official Journal of the European Communities, L224
6. EMEA 1996. The European agency for evaluation of medicinal products, committee for veterinary medicines products, Enrofloxacin, No. 388/98.
7. Ferrini A.M., Mannoni V. and Aureli P. 2006. Combined plate microbial assay (CPMA): A 6 – plate method for simultaneous first and secound level screening of antibacterial residues in meat. Food Additives & Contaminants: Part A. 23 (1): 16-24.
8. Gaudin, V., Maris P., Fuselier R., Ribouchon J.L., Cadieu N. and Rault A. 2004. Validation of a microbiological method: the STAR protocol, a five-plate test, for the screening of antibiotic residues in milk , Food Additives & Contaminants: Part A. 21(5): 422 – 433.
9. Haasnoot, W., Stouten P., Cazemier G., Lommen A., Nouws F.M., Keukens H.J. 1999. Immunochemical detection of aminoglycosides in milk and kidney. Analyst. 124: 301-5.
10. Hussein, K. 2004. Experimental design for the microbiological four – plate test for the detection of sulphadimidine residues at the levels of concern, Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 48(4):403-407.
11. Kirbiš, A. 2006. Microbilogical 5-plate screening method for detection of tetracyclines, aminoglycosides ,cephalosporines and macrolides in milk. Slovenian Veterinary Research. 43 (4): 161-168.
12. Korsrud, G., MacNeil J.D. 1987. A comparison of three bioassay techniques and high performance liquid chromatography for the detection of chlortetracycline residues in swine tissues. Food Additives & Contaminants: Part A. 5:149-53.
13. Lolo, M., Pedreira S., Miranda J.M. , Vázquez B.I., Franco C.M., Cepeda A., Fente C. 2006. Effect of cooking on enrofloxacin residues in chicken tissue. Food Additives & Contaminants: Part A. 23(10): 988 – 993.
14. Maraschiello, C., Cusidó, E., Abellán, M., Vilageliu, J. 2001. Validation of an analytical procedure for the determination of the fluoroquinolone ofloxacin in chicken tissues. Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications.754 (2):311-318.

15. Myllyniemi, A.L., Nuotio L., Lindfors E., Rannikko R., Niemi A., Backman C. 2001. A microbiological six-plate method for identification of certain antibiotic groups in incurred kidney and muscle samples. Analyst, No.126:641-646.
16. Okerman, L., Croubels, S., Cherlet, M., Wasch, K.De., Backer, P.D., van Hoof, J. 2004. Evaluation and establishing the performance of different screening tests for tetracycline residues in animal tissues. Food Additives & Contaminants: Part A. 21: 145-53.
17. Okerman, L., van Hoof, J., Debeuckelaere, W. 1998_a. Evaluation of the European four-plate test as a tool for screening antibiotic residues in meat samples from retail outlets. Journal of AOAC International. 81: 51-6.
18. Okerman, L., Wasch, K.D., Van Hoof, J. 1998_b. Detection of antibiotics in muscle tissue with microbiological inhibition tests: effects of the matrix. Analyst. 123(11):2361-5.
19. Posyniak, A., Zmudzki, J., Semeniuk, S. 2001. Effects of the matrix and sample preparation on the determination of fluoroquinolone residues in animal tissues. Journal of Chromatography A. 914(1-2): 89-94.
20. Rose M.D., et al, 1995.The effect of cooking on veterinary drug residues in food: 3. Sulphamethazine (sulphadimidine). Food Additive Contamination, vol.12, pp739-50.
21. Salehzadeh, F., Salehzadeh, A., Rokni, N., Madani, R., Golchinefar, F. 2007. Enrofloxacin residue in chicken tissues from Tehran slaughterhouses in Iran. Pakistan Journal of Nutrition. 6(4): 409-413
22. Van Egmond, H.J., Nouws, J.F.M., Schilt, R., Van Lankveld-Driessen W.D.M., Streutjens-van Neer E.P.M., Simons F.G.H. 2000. Stability of antibiotics in meat during a stimulated high temperature destruction process. Proceedings of The Euro Residue conference IV, May 08 - 10, Veldhoven (NL). Pp:430-438.
23. Xu W., Zhu X., Wang X., Deng L., Zhang G. 2006. Residues of Enrofloxacin, furazolidone and their metabolites in Nile tilapia (Oreochromis niloticus). Aqua., 254: 1–8.