



نشریه آموزشی - پژوهشی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۳۲، پاییز ۱۳۹۸
ص: ۶۹-۷۴

ارزیابی تغییرات بار میکروبی لاشه دام طی زمان‌های مختلف نگهداری در سردخانه

• زهرا عبادی (نویسنده مسئول)

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران، کرج.

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۸

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۲۶۳۴۲۵۶۰۰۱

Email: ebadi_55@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2019.122641.1155

چکیده:

هدف از اجرای این آزمایش مطالعه تغییرات آلودگی میکروبی لاشه دام سنگین و سبک، در زمان‌های مختلف نگهداری در سردخانه بود. از بین تعداد ۲۵ کشتارگاه فعال در استان تهران، شش کشتارگاه، واقع در شهرستان‌های ری، شهریار، اسلامشهر و ورامین، به طور تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. ۳۶ لاشه گاو و گوساله و ۳۶ لاشه گوسفند و بز، در انتهای خط کشتار و قبل از مرحله توزیع، به طور تصادفی انتخاب شدند. نمونه‌های گوشت با پوشش استریل محفوظ شده و تحت شرایط کنترل شده (از نظر دما و رطوبت)، به سردخانه با دمای پنج درجه سانتیگراد انتقال داده شدند. تغییرات بار میکروبی نمونه‌ها طی فواصل زمانی ۰، ۷ و ۱۴ روز پس از کشتار مورد بررسی قرار گرفت. ویژگی‌های میکروبی نمونه‌ها از نظر شمارش کلی باکتریها و میزان آلودگی به کپک و مخمر، مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که طول دوره نگهداری بخصوصیات میکروبی نمونه‌های گوشت اثر معنی‌دار داشته است. همچنین میزان آلودگی میکروبی لاشه دام‌های سبک بیشتر از دام‌های سنگین بود، اگرچه اختلاف میزان شمارش کلی بار میکروبی، فقط در زمان نگهداری روز صفر معنی‌دار بود. بطور کلی نتایج نشان داد، تغییرات بار میکروبی لاشه دام طی زمان‌های مختلف نگهداری در سردخانه، از نظر بهداشتی مطابق با ضوابط استاندارد ایران بود.

واژه‌های کلیدی: آلودگی میکروبی، لاشه دام، فواصل نگهداری، سردخانه

Applied Animal Science Research Journal No 32 pp: 69-74

Evaluation of microbial load changes of carcasses during different periods of cold storage

By: Z. Ebadi, Scientific member of Animal Science Research Institute (ASRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

This experiment was conducted to evaluate microbial contamination in large (cattle) and small (sheep, goat) ruminant carcasses. Among 25 of active slaughterhouses, 6 slaughterhouses, were chosen in Tehran Province of Iran. Samples were taken randomly from 36 sheep & goat and 36 cattle carcasses at the terminal of the slaughter line, before distribution from 6 slaughterhouses, in Rey, Shahreyar and Eslamshahr, and Varamin cities in Tehran Province. Samples were kept in the cold storage room at 5 °C. The meat microbial changes were assessed in 0, 7, and 14 intervals display days. The microbial characteristic of meat such as Total Count (TC), Mold and Yeast (MY) were examined. The results showed that the carcass microbial load was affected by factor of cold storage period ($p \leq 0.01$). Totally the results indicated that small ruminant carcasses had more contamination in TC and MY, compared with the cattle large ones, but this difference was only significant in 0 day ($p < 0.05$). Totally the results indicated the changes in the microbial load of the carcasses during various periods of cold storage were sanitary in accordance with Iranian standards.

Key words: Microbial contamination, animal carcass, storage intervals, cold storage

مقدمه

احساس می گردد در کشورهای پیشرفته کلیه کشتارگاه ها و واحدهای تولیدی گوشت (گاو، گوسفند، طیور و...)، ملزم به پذیرش و اعمال سیستم کنترلی HACCP¹ نموده اند که مبتنی بر روشهایی است که به طور اصولی و علمی و با هدف جلوگیری، حذف یا کاهش خطرات در مواد غذایی عمل می کند (کفیلی و همکاران (۱۳۸۵)). یکی از عوامل مهم در چرخه تهیه تا مصرف گوشت، مدت زمان و شرایط نگهداری آن است. مصرف گوشت گرم (غیر منجمد)، الگوی غالب مصرف گوشت در میان خانوارهای ایرانی است که متأسفانه قبل از مصرف به صورت غیر بهداشتی و در شرایط نامناسب نگهداری می شود. مسلماً عدم رعایت ضوابط اصولی و بهداشتی مربوطه، منجر به تهدید سلامتی مصرف کننده و تنزل کیفیت محصول می شود. در نهایت علاوه بر اثرات قابل توجه کیفی و بهداشتی در مدت زمان نگهداری گوشت، مسئله به هدر رفتن منابع با ارزش دامی، و

گوشت قرمز حاوی مواد مغذی با ارزشی است و به واسطه همین ویژگی زمینه مساعد برای رشد عمده میکروارگانیسم ها را فراهم می سازد. خطرات میکروبی یکی از مسائل مهم در نگهداری مواد پروتئینی است و یکی از ۳ مکانیسم اصلی در فساد گوشت است (دیوگالی، ۲۰۱۱). محصولات غذایی و گوشتی باید با اصول و موازین خاص تولید شده و تحت شرایط مناسب عمل آوری گردند تا به صورت سالم و بهداشتی در اختیار مصرف کنندگان قرار بگیرند (استاندارد ملی ایران (۱۶۲۱۸)؛ مظاهری تهرانی، ۱۳۸۴). جهت حفظ سلامتی و کیفیت فرآورده دامی در هنگام تهیه، عرضه و نگهداری آن، می بایست معیارها و ضوابط بهداشتی رعایت گردد (قائم مقامی، ۱۳۸۳؛ کشتکار و معاضدی، ۱۳۸۵؛ رفیعی محمدی، ۱۳۹۰؛ نوروزی و کوهدار، ۱۳۹۷). همانطور که اشاره شد گوشت خام در گروه غذاهای با ریسک بالای میکروبی قرار دارد؛ بنابراین نیاز به روشهای کنترلی و پیشگیرانه در تولید آن

¹ - Hazard Analysis Critical Control Point

اشریشیاکلی^۷ در نمونه های گوشت تقریباً اجتناب ناپذیر است، ولی تعداد زیاد این باکتریها نشان دهنده پائین بودن سطح بهداشت در مراحل تولید و توزیع می باشد. عبادی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش نمودند که عامل نوع حیوان در گسترش میزان آلودگی اشریشیاکلی و سالمونلا اختلاف معنی دار نداشتند. بر طبق استاندارد ایران (۲۳۹۴)، حد مجاز آلودگیهای میکروبی انواع گوشت های قرمز (گاو، گوسفند، گوساله و غیره)، چه بصورت لاشه تازه و یا یخ زده (با و بی استخوان)، با آزمایش های شمارش کلی میکروبی و میزان سالمونلا مشخص شده است. در این تحقیق روند تغییرات میکروبی لاشه انواع دام های سبک و سنگین، در حین نگهداری در سردخانه و در فواصل زمانی مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته و کیفیت میکروبی آنها طبق استاندارد ایران (۲۳۹۴) تعیین شده است.

مواد و روش ها

در این تحقیق از بین تعداد ۲۵ کشتارگاه فعال در استان تهران، شش کشتارگاه، واقع در شهرستانهای ری، شهریار، اسلامشهر و ورامین، به طور تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. ۳۶ لاشه دام سنگین (گاو و گوساله) و ۳۶ لاشه دام سبک (گوسفند و بز)، از خط کشتار به طور تصادفی انتخاب شدند. نمونه برداری از ناحیه دست لاشه ها در انتهای خط کشتار و قبل از مرحله توزیع انجام شد. نمونه برداری برای آزمایشات میکروبی با استفاده از ابزار و ظروف استریل شده و با رعایت اصول مربوطه، تحت شرایط استریل (کنار شعله)، مطابق استاندارد شماره ۲-۸۹۲۳ (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۵)، صورت گرفت. سپس جهت انجام آزمون میکروبی، نمونه ها را با استفاده از بسته های پلیمری و استریل و تحت شرایط سرد به آزمایشگاه اداره استاندارد کرج و موسسه تحقیقات علوم دامی کشور (جهت نگهداری در سردخانه) انتقال دادیم. لاشه ها در سردخانه تحت شرایط کنترل شده از نظر دما و رطوبت (حدود ۵ درجه سانتیگراد و ۹۰-۸۰ درجه رطوبت)، نگهداری شدند.

^۲ - Total count

^۳ - Salmonella

^۴ - Staph. aureus

^۵ - C. Perfringens

^۶ - Coliforms

^۷ - E.Coli

همچنین خسارات اقتصادی ناشی از آن نیز در خور توجه است. متأسفانه در ایران آمار رسمی در این زمینه اعلام نشده است ولی در امریکا سالانه ۷۶ میلیون بیماری ناشی از منابع غذایی گزارش شده که منجر به پنج تا ۱۷ میلیارد دلار ضرر اقتصادی به این کشور می گردد. بیش از ۵۰۰۰ مرگ و میر طی یک سال در اثر بیماری با منشاء غذایی، گزارش گردیده است، که ثلث آن را به محصولات گوشتی و طیور مرتبط دانسته اند (ادواردز و فونگ، ۲۰۰۶). کوهمازایی و همکاران (۲۰۰۵) برآورد نمودند که در سال ۱۹۹۹ عوامل بیماریزای میکروبی (سالمونلا، لیستریا، کامپیلوباکتر و اشریشیاکلی)، سالانه باعث بروز بیش از شش میلیون بیماری و تقریباً ۹۰۰۰ مرگ در ایالت متحده آمریکا شده است. رفیعی محمدی (۱۳۹۰) گزارش نمود که سیر صعودی توتال کانت گوشت تازه از کشتارگاه به خودروی حمل و سپس به مراکز عرضه، به دلیل نوسانات دمایی گوشت بوده و بهبود وضعیت زنجیره سرد در حمل و نگهداری در مراکز عرضه و توسعه آموزش در صنوف وابسته را توصیه نمودند.

در دستورالعمل شماره ۲۳۹۴ (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۷۱)، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، به این مطلب اشاره شده است که به طور کلی گوشت های تازه، سرد و منجمد در معرض آلودگی میکروبیهای مختلف قرار دارند، لذا تعیین حد مجاز خاص از انواع آلودگی میکروبی، چندان قطعی به نظر نمی رسد. به همین دلیل در مورد باکتری های بیماریزا و تعداد مجاز آنها در گوشت، در استانداردهای کشورهای مختلف، نسبت به هم تفاوت مشاهده می شود. به عنوان مثال زلاندنو که یکی از کشورهای بزرگ تولیدکننده گوشت است، حد مجاز را تنها در مورد شمارش کلی میکروبی^۲ در نظر گرفته، در حالی که استانداردهای لهستان، عاری بودن نمونه از سالمونلا^۳ و استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز(+)^۴ را لازم می دانند. تقریباً در همه کشورها عاری بودن گوشت از گونه های سالمونلا الزامی است. تعداد دیگری از کشورها حد مجازهایی برای کلستریدیوم پرفرنزانس^۵ نیز در نظر گرفته اند. وجود باکتریهای کلی فرم^۶ و

میزان بار میکروبی نمونه‌های گوشت در فواصل زمانی (۰، ۷ و ۱۴ روز پس از کشتار) مورد سنجش قرار گرفتند. شمارش کلی باریکروبی (توتال کانت) و میزان آلودگی های قارچی (کپک و مخمرها)، مطابق روش های استاندارد به شماره های ۵۲۷۲ (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۶)، و ۹۹۷ (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۷۳)، انجام گردید. برای پردازش داده‌ها از نرم افزار SAS (1995)، به روش آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر^۸ استفاده شد و مقایسه میانگین ها به روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس اثر زمان‌های مختلف نگهداری (۰، ۷ و ۱۴ روز) لاشه انواع دام در سردخانه، بر ویژگی‌های میکروبی گوشت (شمارش کلی بار میکروبی و کپک و مخمر) نشان می‌دهد، عامل زمان بر خصوصیات میکروبی نمونه‌های گوشت دام‌ها اثر معنی‌دار داشته است ($P \leq 0/01$)، در حالیکه اثر متقابل زمان و عامل نوع حیوان (دام سبک و سنگین) از نظر آماری معنی‌دار نبود. مشابه این نتایج بر تغییرات بار میکروبی سایر میکروارگانیسمها (کلی‌فرم، استافیلوکوک و سرمدوستها)، نیز از طرف عبادی و همکاران (۱۳۸۸)، گزارش شده است. ضمناً ایشان گزارش نمودند که عامل نوع حیوان در گسترش میزان آلودگی اشیرشیاکلی و سالمونلا نیز اثر معنی‌دار نداشته است ($P > 0/05$).

در جدول ۱ مقایسه میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های میکروبی، لاشه دام‌های سبک و سنگین را در فواصل زمانی مورد بررسی (صفر، ۷ و ۱۴ روز نگهداری)، نشان می‌دهد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد، از نظر عددی بار میکروبی گوشت دام سبک نسبت به دام سنگین، بیشتر بوده ولی از نظر آماری این تفاوت‌ها معنی‌دار نبوده است. صرفاً در زمان ابتدایی آزمایش (صفر) میزان شمارش کلی بار میکروبی (توتال کانت) لاشه گوسفند و بز به طور معنی‌دار بیشتر از گاو و گوساله بوده است ($P < 0/05$). ولی با گذشت مدت زمان نگهداری در سردخانه، بین مقدار آلودگی میکروبی (شمارش کلی و تعداد کپک و مخمر) دام‌های سبک و

سنگین، اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید.

دمای نگهداری در کاهش بار میکروبی لاشه دام، بسیار تاثیر گذار است، بطوریکه در طول فرایند کشتار دام کمترین میزان آلودگی میکروبی در محل سردخانه گزارش شده است (خوبانی و همکاران، ۱۳۹۲). رفیعی محمدی (۱۳۹۰)، ضمن بررسی آلودگی میکروبی گوشت قرمز در کشتارگاه، خودرو و محل عرضه، گزارش نمود که میانگین توتال کانت در خودروهایی که دمای خودرو بالاتر از ۲۰ درجه سانتیگراد می‌باشد بطور معنی‌داری نسبت به خودروهایی که دمای خودرو کمتر از ۲۰ درجه می‌باشد، بالاتر بود. در نمونه‌هایی که مدت نگهداری در خارج یخچال بیشتر از یک ساعت بوده نسبت به نمونه‌هایی که مدت نگهداری مساوی یا کمتر از یک ساعت می‌باشد توتال کانت ۴/۷ برابر است، ولی این اختلاف معنی‌دار نیست. میانگین توتال کانت در نمونه‌هایی که در مراکز عرضه در یخچال‌های با دمای بالاتر از ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شده‌اند بیش از سه برابر نمونه‌هایی است که در مراکز عرضه در یخچال‌های با دمای کمتر از ۴ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شوند ولی این اختلاف معنی‌دار نیست.

در مجموع نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که عرضه انواع لاشه گرم (بدون فرایند سرد کردن)، می‌تواند بر کیفیت میکروبی آن اثر گذار باشد. از طرفی در کشتارگاه‌های صنعتی کشور، بیشترین امکانات و تجهیزات برای کشتار دام سنگین تدارک دیده شده است، و از آنجائیکه امکانات و تجهیزات لازم برای کشتار دام سبک، فراهم نمی‌باشد، در بروز تفاوت بار میکروبی انواع لاشه (گاو و گوساله و گوسفند و بز) می‌تواند موثر باشد.

طبق استاندارد شماره ۲۳۹۴ ایران (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۷۱)، میزان آلودگی های میکروبی انواع گوشت قرمز (گاو-گوسفند-گوساله و غیره)، چه بصورت لاشه تازه و یا یخ زده (با و بی استخوان)، با آزمایش های شمارش کلی میکروبی و میزان سالمونلا تعیین شده است و در تعیین حد مجاز شمارش کلی بار میکروبی، وجه تمایزی بین انواع گوشت قرمز مشاهده نمی‌گردد و حداکثر تعداد ۱۰^۷ کلنی در هر گرم نمونه برای گوشت

⁸ - Repeated measurement

نیز در نظر داشت. کوهدار (۱۳۹۲) در بررسی آلودگی باکتریایی (باکتریهای هوازی، اشرشیا کلی و سالمونلا) لاشه های گاو کشتار شده در کشتارگاه کرج راک، گزارش نمود که هیچکدام از نمونه های مورد بررسی بیش از حد مجاز نبوده است و فرایند کشتار گاو را از نظر بهداشتی مناسب ارزیابی نمود. بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد، که تغییرات بار میکروبی لاشه دام طی زمان های مختلف نگهداری در سردخانه، از نظر بهداشتی مطابق با ضوابط استاندارد ایران بود.

انواع دام (گاو، گوسفند، گوساله و غیره به صورت تازه و یا یخ زده)، منظور شده است. سنجش مقدار کپک و مخمر گوشت، در استاندارد ملی ایران لحاظ نشده است. همانطور که نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد، در زمانهای مورد بررسی، کیفیت میکروبی گوشت انواع دام در محدوده تعیین شده و مطابق با ضوابط استاندارد ایران بوده است. ولی باید به این نکته عنایت شود که نمونه برداری صورت گرفته در این تحقیق در انتهای خط کشتار و قبل از مرحله توزیع انجام گرفته و می باید مسائل گوناگون عرضه و حمل و نقل بهداشتی گوشت تا رسیدن به دست مصرف کننده را

جدول ۱- میانگین وانحراف معیار لگاریتم ویژگی میکروبی گوشت (شمارش کلی و کپک و مخمر) طی فواصل زمانی مورد بررسی (CFU g⁻¹)

کپک و مخمر		شمارش کلی			روز تعداد	منغیر	
۱۴	۷	۰	۱۴	۷			
۱/۱۹±۰/۴۳ ^a	۱/۲۲±۰/۵۱ ^a	۱/۴۲±۰/۶۶ ^a	۴/۹۵±۰/۶۸ ^a	۴/۷۱±۰/۸۵ ^a	۵/۲۵±۰/۸۵ ^a	۳۶	گوسفند و بز
۱/۱۲±۰/۳۵ ^a	۱/۲۰±۰/۴۶ ^a	۱/۶۱±۰/۶۰ ^a	۴/۸۸±۱/۰۲ ^a	۴/۷۱±۰/۹۳ ^a	۴/۹۷±۰/۸۰ ^b	۳۶	گاو و گوساله

a,b- حروف متفاوت در یک ستون، معنی دار بودن عوامل در سطح ۰/۰۵ را نشان می دهد.

CFU: Colony Forming Unit

تشکر و قدردانی

بدینوسیله لازم می دانم تا از مدیران و مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور که زمینه اجرای این طرح را فراهم کردند، بویژه از آقایان مهندس سید فضل.. موسوی و کیانوش سامی، که مرا در این امر یاری نموده اند، کمال تشکر را ابراز نمایم. سپاس خود را از مسئولین محترم شبکه دامپزشکی استان تهران بویژه جناب آقای دکتر سید محمود حاج اکبری اعلام میدارم. از زحمات مهندس غلامحسین ابراهیمی امام در مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران بخاطر کمک های بی شائبه شان صمیمانه تشکر می نمایم.

منابع

خوبانی ش.، بنیادیان م. و افلاکیان ف. (۱۳۹۲). بررسی کیفیت میکروبی هوای بخش های مختلف کشتارگاه دام بزرگ و طیور. شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز.
رفیعی محمدی م. (۱۳۹۰). بررسی آلودگی باکتریایی فرآورده های خام دامی (گوشت سفید و قرمز) از کشتارگاه تا محل عرضه در استان قم. پژوهش نامه استان قم، شماره ۸، صفحات ۱۰۵-۱۱۶.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۵. شماره های استاندارد ۲-۸۹۲۳. میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- آماده سازی آزمایشگاه، سوسپانسیون اولیه و رقت های اعشاری برای آزمون میکروبیولوژی- قسمت دوم: مقررات ویژه برای آماده سازی گوشت و فرآورده های آن.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۷۳. شماره های استاندارد ۹۹۷. روش شناسایی آلودگیهای قارچی (کپک) ومخمرها) در مواد غذایی.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۷۱. شماره های استاندارد ۲۳۹۴. حد مجاز آلودگیهای میکربی در انواع گوشت. نوروزی ا. و کوهدار و. (۱۳۹۷). بررسی وضعیت میکروبی گوشت گوساله در کشتارگاه و برخی قصابی های استان تهران. نشریه تازه ها در میکروب شناسی دامپزشکی. جلد ۱، شماره ۲، صفحات ۱۶-۲۵.

Dave, D. and Ghaly, A.E. (2011). Meat spoilage mechanisms and preservation techniques: a critical review. American Journal of Agricultural and Biological Science. Vol.6, No.4. pp. 486-510.

Edwards, J.R. and Fung, D.Y.C. (2006). Prevention and decontamination of Escherichia coli O157:H7 on raw beef carcasses in commercial beef abattoirs. Journal of Rapid Methods & Automation in Microbiology. Vol. 14.

Koohmaraie, M., Arthur, T.M., Bosilevae, J.M., Guerini, M., Shackelford, S.D. and Wheeler, T.L. (2005). Post-harvest interventions to reduce/eliminate pathogens in beef. Meat Science. No. 71. pp.79-91.

SAS Institute, Inc. (1995). SAS User's Guide Statistics. SAS Institute Inc, Cary, NC.

عبادی ز، لامع ح.، حاج اکبری س. م.، ابراهیمی امام غ. و گرامی ع. (۱۳۸۸). تعیین میزان آلودگی میکروبی ثانویه لاشه گاو و گوسفند در کشتارگاههای صنعتی و سنتی و تاثیر آن بر ماندگاری و کیفیت گوشت سرد در استان تهران. گزارش نهایی، شماره فروست: ۸۸/۵۸۳. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

قائم مقامی س.س. (۱۳۸۳). بهداشت و بازرسی کشتارگاهی گوشت (دام و طیور). انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی- کاربردی جهاد کشاورزی. ۱۸۲ صفحه.

کشتکار م. و معاضدی ر. (۱۳۸۵). بهداشت و بازرسی انواع گوشت و فرآورده های خام دامی. انتشارات پرتو واقعه. ۴۸ صفحه.

کفیلی ت.، امام جمعه ز. و کازرونی تیمسار م. (۱۳۸۵). مطالعه وضعیت میکروبی خط کشتار گاو و تعیین نقاط کنترل بحرانی به منظور پیاده سازی سیستم HACCP. فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران. دوره ۳، شماره ۲، صفحات ۳۵-۴۷.

کوهدار و. (۱۳۹۲) بررسی آلودگی باکتریایی لاشه های گاو کشتار شده در کشتارگاه کرج راک. مجله بهداشت مواد غذایی. دوره ۳، شماره ۲، پیاپی ۱۰، صفحات ۴۳-۵۲.

مظاهری تهرانی م.، حبیبی م.ب. و ضیاء الحق ح.ر. (۱۳۸۴). اصول رعایت بهداشت در واحدهای صنایع غذایی. انتشارات مرز دانش. ۳۰۷ صفحه.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۹۲. شماره های استاندارد ۱۶۲۱۸. عملیات بهداشتی گوشت-آیین کار. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۶. شماره های استاندارد ۵۲۷۲. میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کلی میکروارگانیسمها در ۳۰ درجه سلیسیوس.