بررسی وضعیت میکروبی گوشت گوساله در کشتارگاه و برخی قصابی‌های استان تهران

احسان نوروزی[۱]، ولی اله کوهدار[۲*]

۱- دانش آموخته دانشکده دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.
۲- استادیار گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

دریافت مقاله: ۲۸ آذر ۱۳۹۷، بازنگری: ۱۰ بهمن ۱۳۹۷، پذیرش نهایی: ۱۷ بهمن ۱۳۹۷

چکیده

گوشت یکی از غذاهای فسادپذیر است که در صورت تولید و حمل و نقل نامناسب، سریعاً آلوده و فاسد می‌گردد. گوشت آلوده، علت بسیاری از بیماری‌های غذازاد بوده است. در این تحقیق، با روش سوآپ برداری غیر مستقیم، از عضلات نواحی گردن، قلوه‌گاه و ران ۱۵ لاشه گاو، نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌های اخذ شده پس از شستشوی نهایی در کشتارگاه (۴۵ نمونه) و قصابی (۴۵ نمونه)، از نظر میکروبی مورد آزمون قرار گرفته و تأثیر حمل و نقل بر وضعیت میکروبی مورد مطالعه قرار گرفت. عضلات ران و عضلات گردن با لگاریتم (میانگین ± انحراف معیار) ۰/۴۵± ۴/۹۰ و ۰/۲۱ ±۴/۲۱ به ترتیب آلوده‌ترین و پاک‌ترین مناطق در کشتارگاه از نظر بار میکروبی بوده و آلوده‌ترین و پاک‌ترین نواحی پس از توزیع در بازار، به ترتیب قلوه‌گاه و عضلات ران با لگاریتم (میانگین± انحراف معیار)۰/۲۵± ۶/۱۶ و ۰/۲۴ ۵/۹۲± تشخیص داده شدند. بیشترین آلودگی به *اشریشیاکلی* در کشتارگاه و قصابی‌ها را عضلات ران به ترتیب با لگاریتم (میانگین± انحراف معیار) ۰/۶۳± ۱/۷۳ و ۰/۰۶ ± ۲/۱۴ داشت. ۲۶/۶۷ و ۶/۶۷ درصد از نمونه‌های کشتارگاه و ۳۱/۱۱ و ۸/۸۹ درصد از نمونه‌های قصابی‌ها به ترتیب با *اشریشیاکلی* و *سالمونلا* آلوده بودند. اختلاف معنی‌داری($p<0.05$) میان میانگین بار میکروبی و همچنین شمارش *اشریشیاکلی* در کشتارگاه و قصابی مشاهده گردید. با توجه به نتایج، کشتار گاو و حمل و نقل گوشت باید تحت شرایط بهداشتی مناسبی انجام شود.

واژگان کلیدی: *اشریشیاکلی، سالمونلا، کشتارگاه، قصابی، گوشت گوساله*

* پست الکترونیک نویسنده مسئول مکاتبه: dr.koohdar@gmail.com

مقدمه

کیفیت میکروبی گوشت و فراورده‌های گوشتی از منظر بهداشت عمومی و سلامتی انسان و همچنین از منظر اقتصادی اهمیت فراوانی دارد. وقوع اپیدمی‌های متعدد بیماری‌های ناشی از غذا در مصرف‌کنندگان گوشت و فراورده‌های آن، حاکی از اهمیت این ماده پرارزش غذایی از نظر بهداشت عمومی و سلامتی جامعه می‌باشد. از طرف دیگر فساد این ماده غذایی و از بین رفتن آن، ضرر و زیان زیادی را برای تولید کننده، مصرف کننده و کشور ایجاد می‌نماید (۱، ۲). گوشت حاصل از دام سالم بلافاصله پس از پوست‌کنی آلوده می‌شود و همواره کشتارگاه و ابزارآلات مورد استفاده در آن به عنوان منابع مهم آلودگی گوشت مطرح می‌باشند. از منابع آلودگی حیوانی گوشت، می‌توان به پوست، دستگاه گوارش و تنفس اشاره کرد (۳، ۴). تماس بین پوست و لاشه در زمان کشتار باعث انتقال باکتری‌ها به گوشت می‌شود. چنین میکروب‌هایی در حقیقت با منشأ محیطی بوده و از طریق مدفوع، خاک، آب و یا غذا، پوست را آلوده کرده و از طریق آن، لاشه را آلوده می نمایند (۵). منبع آلودگی دیگر گوشت، حمل و نقل گوشت می‌باشد که می‌تواند موجب افزایش بار میکروبی لاشه گردد. حمل و نقل به وسیله ماشین‌های غیر مجاز یا متخلف که با عدم ضدعفونی و یا خاموش نمودن یخچال، شرایط مناسبی را برای بقاء و رشد میکروب‌ها فراهم می‌آورند، باعث تسریع فسادپذیری گوشت می‌شوند (۶).

وضعیت میکروبی گوشت قرمز و گوشت طیور به شرایط پرورش حیوان، ذبح و فرآوری بستگی دارد. ذبح، حساترین مرحله برای آلودگی گوشت است، اما بخش قابل ملاحظه ای از آلودگی‌ها طی اعمال بعدی اتفاق می‌افتد. آلودگی اولیه سطح گوشت دام‌های سالم، تحت تأثیر شرایط دام و محیط کشتارگاه است. هر یک از مراحل پس از ذبح دام شامل حمل و نقل، سرد کردن، خشک کردن، فرآوری، بسته بندی و نگهداری لاشه، تعیین می‌کنند که چه باکتری‌هایی از میان جمعیت میکروبی اولیه لاشه، زنده م ماند و جمعیت غالب را تشکیل م دهند، به طور کلی ترکیب فلور میکروبی مولد فساد گوشت به عوامل مختلفی بستگی دارد. نحوه نگهداری دام قبل از کشتار، سن دام در زمان کشتار، نحوه کشتار، دمای محیط کشتارگاه و ماشین‌های حمل گوشت و قصابی و نحوه نگهداری گوشت از جمله مهم‌ترین عوامل مؤثر در این زمینه می باشند (۷، ۸). با توجه به افزایش میانگین میزان مصرف سرانه گوشت در جهان طی سال‌های اخیر، مصرف‌کنندگان توجه زیادی به کیفیت، تازگی و سلامتی گوشت دارند (۹). عدم توجه به کشتار مناسب و بهداشتی دام در کشتارگاه و عدم رعایت بهداشت و زنجیره سرما در مراحل حمل و نقل و ارائه گوشت در بازار، دو عامل اصلی در فساد گوشت و کاهش اقبال عمومی در خرید آن می باشد (۱۰، ۱۱). با در نظر گرفتن موارد ذکر شده، این تحقیق به منظور تعیین وضعیت میکروبی گوشت تازه گاو در کشتارگاه و تعدادی از قصابی‌های برخی نواحی تهران و همچنین تأثیر حمل و نقل بر این ویژگی گوشت، انجام شد.

مواد و روش‌ها

جمع اوری نمونه ها: از نمونه‌برداری تصادفی ساده برای تهیه نمونه‌های مورد آزمون استفاده شد. برای نمونه‌برداری، ابتدا هماهنگی لازم از طریق اداره کل دامپزشکی با یکی از کشتارگاه‌های صنعتی استان تهران که روزانه بیش از ۱۰۰ راس گوساله و گاو کشتار می‌کند، انجام شد. جمعاً پانزده لاشه به طور تصادفی در طی روزهای مختلف، انتخاب و

نشانه‌گذاری شد و پس از اتمام کشتار (شستشوی نهایی) نمونه‌برداری از نواحی مختلف (گردن، قلوه‌گاه و ران) به روش سوآپ برداری غیر مستقیم صورت گرفت. با انتخاب سطحی از محل نمونه‌برداری در ابعاد ۵×۵ سانتی‌متر و کشیدن سوآپ به صورت افقی ده بار و ده بار هم به طور عمودی سوآپ‌کشی و نمونه‌برداری انجام شد (۱۲). پس از انتقال لاشه‌های علامت‌گذاری شده به سردخانه کشتارگاه و سپس به بازار فروش در تهران، مجدداً نمونه‌برداری از محل‌های قبلی، با روش ذکر شده انجام شد. در مجموع ۹۰ نمونه که ۴۵ نمونه مربوط به مرحله پس از شستشوی نهایی در کشتارگاه (پانزده نمونه مربوط به گردن، پانزده نمونه مربوط به قلوه‌گاه و پانزده نمونه مربوط به ران) و ۴۵ نمونه مربوط به مراکز فروش بود، از نواحی ذکر شده اخذ شد و به طور جداگانه تحت شرایط استریل و در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل گردید .

آزمون های میکروبی: رقت‌سازی برای هرکدام از نمونه‌ها با استفاده از پیپتون واتر صورت گرفت و سپس از رقت‌های ۴-۱۰ ، ۵-۱۰ و ۶-۱۰ شمارش کلی میکروبی با استفاده از روش کشت مخلوط و با محیط کشت پلیت کانت آگار (مرک)، در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و مدت زمان ۷۲ ساعت انجام شد (۱۳). جهت جستجوی باکتری اشریشیا کلی، در ابتدا از محیط لوریل سولفات براث دوبل (مرک) حاوی لوله دورهام با گرم‌خانه‌گذاری به مدت ۴۸ ساعت در ۳۷ درجه سلسیوس، سپس محیط EC براث (مرک) حاوی لوله دورهام به مدت ۴۸ ساعت در ۳۷ درجه سلسیوس و در نهایت از محیط‌های آب پپتونه و مک کانکی آگار (مرک) استفاده گردید و برای شمارش آن نیز، روش بیشترین تعداد احتمالی به کار رفت (۱۴). برای شناسایی سالمونلا، از روش جستجوی سالمونلا در مواد غذایی مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۸۱۰ استفاده شد (۱۵).

آنالیز آماری: برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل، ابتدا از آزمون آماری آنالیز واریاس تکراری (Repeated ANOVA) و برای مقایسه شمارش هر کدام از میکروارگانیم‌ها در ۲ مرحله از آزمون آماری تی وابسته (Paired t-test) با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ استفاده شد. از نرم افزار Excel هم برای رسم نمودارها استفاده گردید.

نتایج

نتایج مربوط به آزمون‌های میکروبی در نمونه‌های اخذشده از نواحی مختلف لاشه، در مرحله پس از شستشوی نهایی در جدول شماره ۱ آمده است. کمترین میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در این مرحله با لگاریتم (میانگین ± انحراف معیار) ۴/۰±۰/۲۱ مربوط به عضلات گردن می‌باشد. همچنین بیشترین میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در این مرحله با لگاریتم (میانگین ± انحراف معیار) ۴/۹۰±۰/۴۵ مربوط به عضلات ران می‌باشد. کمترین میزان شمارش اشریشیا کلی در مرحله بعد از شستشوی نهایی، مربوط به عضلات گردن می‌باشد. همچنین بیشترین میزان شمارش اشریشیا کلی در این مرحله، مربوط به عضلات ران می‌باشد. آلودگی به سالمونلا در قسمت‌هایی از لاشه که آلودگی میکروبی بالایی داشتند، مشاهده شد.

نتایج مربوط به بررسی‌های میکروبی نواحی مختلف لاشه، در مرحله پس از توزیع در بازار در جدول شماره ۲ آمده است. کمترین میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در مرحله توزیع در بازار با لگاریتم (میانگین ± انحراف معیار) ۰/۲۴ ± ۵/۹۲ مربوط به عضلات ران می‌باشد. همچنین بیشترین میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در این مرحله با لگاریتم (میانگین±انحراف معیار) ۰/۲۵ ± ۶/۱۶ مربوط به عضلات قلوه گاه می باشد. کمترین میزان

شمارش اشریشیا کلی در نمونه های تهیه شده از بازار همانند مرحله بعد از شستشوی نهایی، مربوط به عضلات گردن بوده و نیز بیشترین میزان شمارش اشریشیا کلی در این نمونه‌ها مربوط به عضلات ران می‌باشد.

جدول شماره۱- میانگین ± انحراف معیار شمارش کلی میکروبی و *اشریشیا کلی* (log_{10} cfu/cm^2) و میزان آلودگی به *سالمونلا* در ۴۵ نمونه اخذ شده از ۱۵ لاشه پس از شستشوی نهایی در کشتارگاه

	شمارش کلی میکروبی	شمارش باکتری *اشریشیا کلی*	میزان آلودگی به *سالمونلا*
	log_{10} cfu/cm^2	log_{10} cfu/cm^2	٪
گردن	۴/۲۱^a ±۰/۲۰	۱/۰۲^a ±۰/۲۵	-
قلوه گاه	۴/۵۸^b ±۰/۴۴	۱/۳۸ ^{b} ±۰/۶۱	۶/۶۷
ران	۴/۹۰^c ±۰/۴۵	۱/۷۳ ^{c} ±۰/۶۳	۱۳/۳

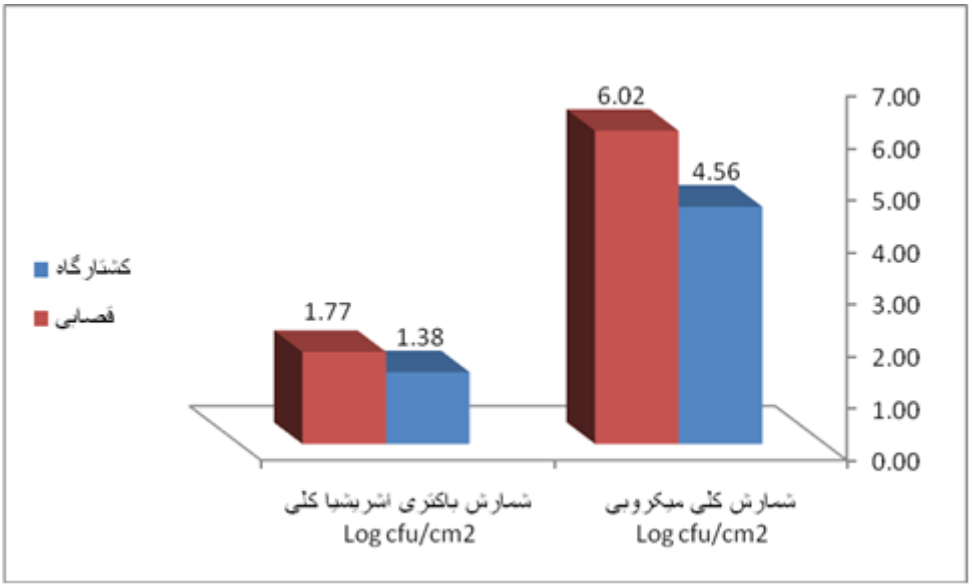
حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف آماری معنی‌دار است ($p<۰/۰۵$)

جدول شماره۲- میانگین ± انحراف معیار شمارش کلی میکروبی و *اشریشیا کلی* (log_{10} CFU/cm^2) و میزان آلودگی به *سالمونلا* در ۴۵ نمونه اخذ شده از ۱۵ لاشه پس از توزیع در بازار

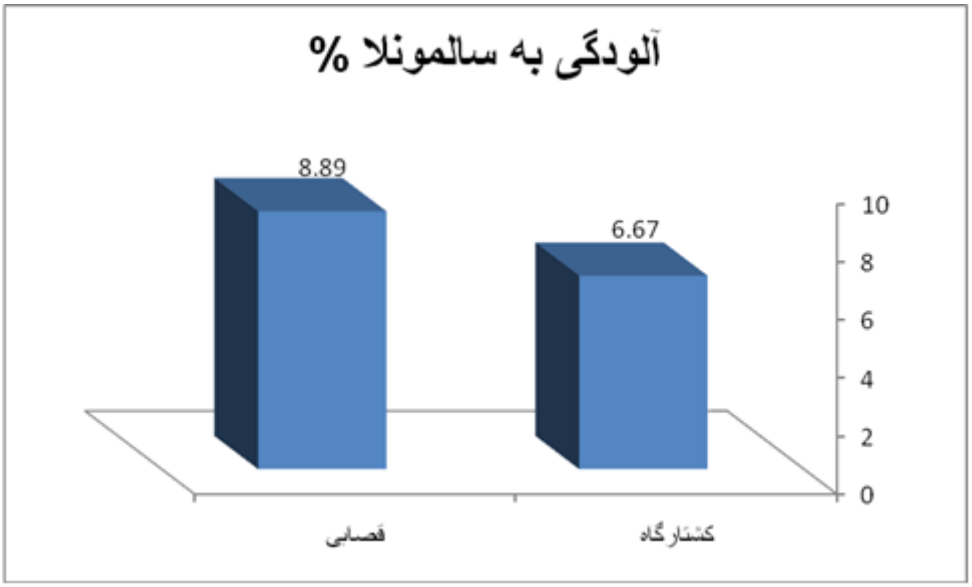
	شمارش کلی میکروبی	شمارش باکتری *اشریشیا کلی*	میزان آلودگی به *سالمونلا*
	log_{10} cfu/cm^2	log_{10} cfu/cm^2	٪
گردن	۵/۹۹^a ±۰/۲۴	۱/۲۱^a ±۰/۱۷	۶/۶۷
قلوه گاه	۶/۱۶^a ±۰/۲۵	۱/۹۶^b ±۰/۳۱	۶/۶۷
ران	۵/۹۲^a ±۰/۲۴	۲/۱۴^b ±۰/۰۶	۱۳/۳

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف آماری معنی‌دار است ($p<۰/۰۵$)

در نمودار شماره ۱ مقایسه میانگین و انحراف معیار شمارش کلی میکروبی و *اشریشیا کلی* در نمونه‌های اخذشده از لاشه گاو در دو مرحله پس از شستشوی نهایی در کشتارگاه و توزیع در بازار، نمایش داده شده است. شمارش کلی میکروبی و *اشریشیا کلی* در مرحله پس از توزیع در بازار، بیشتر از مرحله شستشوی نهایی مشاهده گردید و این افزایش از نظر آماری معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). نمودار شماره ۲، میزان افزایش آلودگی به *سالمونلا* را در بازار در مقایسه با کشتارگاه نشان می‌دهد.



نمودار ۱- مقایسه (لگاریتم میانگین±انحراف معیار) شمارش کلی میکروبی و شمارش *اشریشیا کلی* در نمونه های مربوط به کشتارگاه و بازار



نمودار ۲- مقایسه درصد میزان آلودگی به *سالمونلا* در نمونه‌های مربوط به کشتارگاه و بازار

بحث و نتیجه‌گیری

فرآیند کشتار گاو و آماد سازی لاشه آن به طور معمول دارای چندین مرحلهٔ عملیاتی است . بررسی‌های مختلف نشان می‌دهند که عملیات پوست‌کنی موجب انتقال میکروب‌ها به لاشه می‌شود. تعداد میکروب‌ها طی عملیات پوست‌کنی، روی لاشه افزایش می‌یابد. جابجائی لاشه و انجام اعمال بعدی روی آن، موجب افزایش تعداد میکروب‌ها می‌شود. افزایش تعداد میکروب‌ها روی لاشه از قواعد لگاریتمی پیروی می‌کند (۴). همواره توصیه می‌شود بهترین روش برای جلوگیری از فساد گوشت، تهیه و تولید آن در شرایط کاملاً بهداشتی است تا جمعیت میکروبی اولیه فرآورده در کمترین میزان خود باشد. رعایت اصول صحیح فرایند تولید و فرآوری به روش کاملاً بهداشتی، باعث کاهش

آلودگی سطحی لاشه‌ها می‌گردد (۷، ۱۶). اعمال مختلفی که در کشتارگاه جهت استحصال گوشت از دام کشتاری انجام می‌شود، باعث آلودگی لاشه و گوشت می‌شوند که غیر قابل پیشگیری بوده و اجتناب ناپذیر است. اما شناسایی منابع آلودگی و کنترل آنها، در کاهش بار میکروبی اولیه بسیار حائز اهمیت می‌باشد (۱۷). شمارش کلی میکروبی یکی از شاخص‌های تعیین کیفیت گوشت می‌باشد. حضور بیش از حد میکروب‌ها (cfu/cm2107<) نشان‌دهنده فساد میکروبی گوشت می‌باشد (۳).

Mukhopadhyay و همکاران در سال ۲۰۰۹ ، میزان شمارش کلی میکروبی در گوشت قرمز موجود در بازار را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که این میزان در ۶۰ درصد از نمونه‌های مورد بررسی کمتر از cfu/cm2106 می‌باشد. اما ۴۰ درصد از نمونه‌ها حاوی بیش از cfu/cm2107 میکروارگانیسم می‌باشند (۱۸). میزان تأثیرگذاری اعمال کشتاری استفاده شده در کشتارگاه دام جهت کاهش میزان باکتری‌های هوازی و انتروباکتریاسه توسط Arthur و همکاران (۲۰۰۴) مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که میانگین شمارش باکتری‌های هوازی و انتروباکتریاسه پوست گاو به ترتیب log cfu/100cm28/7 و۶/۲ می‌باشد. این مقادیر پس از اتمام مراحل کشتاری و در لاشه‌های سرد به ترتیب log cfu/100cm2 4/1 و ۰/۴ گزارش گردید. در این تحقیق مشخص شد که ارتباط معنی‌داری بین میزان آلودگی پوست و شمارش باکتری‌های هوازی و انتروباکتریاسه وجود دارد و اعمال کشتاری در کاهش آلودگی لاشه مؤثر بودند (۱۹). Koohdar در سال ۲۰۱۳، تأثیر مراحل کشتار بر وضعیت میکروبی لاشه گاو و گوساله را مورد بررسی قرار داد. آلودگی سطحی لاشه در تمامی قسمت‌های مورد مطالعه و در مراحل مختلف کشتار افزایش نشان داد و به همراه آن میزان اشریشیا کلی نیز افزایش یافت. در این تحقیق آمده است که با شستشوی نهایی لاشه کاهش معنی‌داری (p< ۰/۰۵) در شمارش باکتری‌های هوازی و اشریشیا کلی اتفاق می‌افتد ولی شستشو قادر به حذف همه آلودگی‌ها نمی‌باشد (۲۰).

Bohaychuk و همکاران (۲۰۱۱) وضعیت میکروبی لاشه گاو و خوک را در کشتارگاه‌های آلبرتای کانادا مورد مطالعه قرار دادند. در ۹۹/۸ درصد لاشه‌های گاو و ۹۶درصد لاشه‌های خوک شمارش باکتری‌های هوازی کمتر یا مساوی 105 cfu/cm2 بود و کلی‌فرم‌ها به ترتیب از ۲۲/۴ و ۴۲ درصد لاشه‌های گاو و خوک جداسازی شدند (۲۱). در تحقیق Ahmed و همکاران (۲۰۱۳) میانگین شمارش کلی میکروبی گوشت گاو و گوسفند در کشتارگاه به ترتیب Log cfu/cm2 ۳۵/۵ و ۵/۴۲ و در نمونه‌های اخذ شده از بازار به ترتیب برای گوشت گاو و گوسفند Log cfu/cm2 ۱۵/۷ و ۶/۹۲ گزارش گردید و در میزان شمارش کلی میکروبی در کشتارگاه و بازار اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در خصوص آلودگی به کلی فرم نیز نتایج مشابهی را مشاهده نمودند و ۱/۵ لوگ افزایش شمارش کلی‌فرم‌ها در نمونه‌های مربوط به بازار نسبت به کشتارگاه اتفاق افتاد. شمارش کلی میکروبی در ۵۱ درصد از نمونه‌های مورد آزمون بیش از Log cfu/cm2 6 مشاهده گردید که نشانه آلودگی شدید گوشت بود (۳). درمطالعه‌ای، میزان بار میکروبی به طور میانگین ۱۰۹×۱/۶۴ و cfu/g ۱۰۹×۹۲/۱ به ترتیب در کشتارگاه و قصابی‌ها گزارش گردید و میزان آلودگی به کلی‌فرم‌ها و اشریشیا کلی در نمونه‌های مربوط به قصابی بسیار بالاتر از نمونه‌های کشتارگاه بود (۲۵). معنی‌دار بودن اختلاف میزان آلودگی در نمونه‌های کشتارگاهی در مقایسه با نمونه‌های بازار، در گزارشات سایر محققین هم آمده است (۱۷، ۲۲).

بالا بودن شمارش کلی میکروبی در نمونه‌های مربوط به بازار نسبت به نمونه‌های کشتارگاه نشانه نامناسب بودن روش بارگیری، حمل و نقل و نگهداری گوشت در طول حمل و نقل و قصابی‌ها می‌باشد که ضمن افزایش میزان آلودگی ثانویه، باعث رشد میکروب‌های موجود در سطح گوشت می‌شود (۲۳، ۲۴).

بر اساس استاندارد ملی ایران و رویه نمونه‌برداری سه رده‌ای، حد مجاز شمارش کلی میکروبی در گوشت قرمز به این شکل می‌باشد که از هر ۵ نمونه اخذ شده، ۳ نمونه می‌تواند از 5 ×104 cfu/cm2 میکروارگانیسم بیشتر داشته باشد به شرط آن که این میزان از ×105 cfu/cm2 5 بالاتر نباشد (۲۶). با توجه به این استاندارد، از میان ۴۵ نمونه مربوط به کشتارگاه، تعداد ۱۷ نمونه (۳۷/۷۸ درصد) دارای شمارش کلی میکروبی بیش از 5 ×104 cfu/cm2 بوده و از این تعداد، در ۴ نمونه (۸/۸۹ درصد) تعداد میکروارگانیسم‌ها بیش از 5 ×105 cfu/cm2 (بیش از حد استاندارد) مشاهده شد. به عبارتی با در نظر گرفتن و رعایت اصول بهداشتی و مدیریتی در کشتار دام، آلودگی میکروبی لاشه به طور وسیعی رخ نداده است، ولی با اصلاح روش کشتار و فرایند تولید گوشت برای ارائه گوشت با بار میکروبی در محدوده استاندارد، از طریق بکارگیری عملیات مناسب فراوری و همچنین پیاده‌سازی سیستم HACCP می‌توان شرایط بهداشتی لاشه را ارتقاء داد. مطابق با استاندارد یاد شده، تعداد اشریشیا کلی می‌تواند در ۲ نمونه از ۵ نمونه مورد بررسی، بین cfu/cm250 تا ۵۰۰ باشد. در این مطالعه، ۱۲ نمونه از ۴۵ نمونه مربوط به کشتارگاه (۲۶/۶۷ درصد) حاوی اشریشیا کلی بودند. در همه نمونه‌ها میزان اشریشیا کلی در محدوده استاندارد ملی ایران بود. مطابق استاندارد میکروبیولوژی گوشت قرمز، در ۲۵ گرم یا سانتی‌متر مربع از نمونه مورد آزمون نباید سالمونلا جدا شود؛ در حالی که، از ۴۵ نمونه مورد بررسی مربوط به کشتارگاه، ۳ نمونه (۶/۶۷) آلوده به سالمونلا بود. در میزان میانگین شمارش کلی میکروب‌ها و اشریشیا کلی نمونه‌های مربوط به قصابی، افزایش مشاهده گردید و این مقادیر به ترتیب به میزان log 46/1 cfu/cm2 و ۰/۳۹ افزایش یافت. مقایسه میانگین شمارش کلی میکروبی و اشریشیا کلی نمونه‌ها در دو محل کشتارگاه و قصابی با استفاده از آزمون آماری آنالیز واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین میزان متغیرها در این دو محل وجود دارد($p< ۰/۰۵$)و انتقال لاشه گاوهای کشتار شده از کشتارگاه به بازار، باعث افزایش شمارش کلی میکروبی و اشریشیا کلی می‌شود. ۲۷ نمونه از ۴۵ نمونه مربوط به بازار (۶۰ درصد) دارای بار میکروبی بیش از 5 ×104 cfu/cm2 بوده و در ۹ نمونه از این تعداد (۲۰ درصد) تعداد میکروارگانیسم‌ها بیش از 5 ×105 cfu/cm2 (بیش از حد استاندارد) مشاهده شد. ۱۴ نمونه مربوط به بازار (۳۱/۱۱ درصد) دارای اشریشیا کلی بودند. در ۴ نمونه (۸/۸۹ درصد) بیش از cfu /cm2500 اشریشیا کلی شمارش گردید. ۸/۸۹ درصد (۴ نمونه) آلودگی به سالمونلا در نمونه‌های مربوط به بازار یافت شد. جابجایی لاشه و حمل و نقل آن در شرایط نامناسب و غیر بهداشتی، دماهای بالای یخچالی و همچنین نامناسب بودن البسه کارگران حمال گوشت، عدم استفاده از دستکش و وسایل بهداشتی در قطعه‌بندی گوشت و تماس گوشت با زمین، ضمن افزایش آلودگی ثانویه، افزایش رشد میکروارگانیسم‌ها را به دنبال دارد. مطابق مقررات اروپا، لاشه گاو بلافاصله بعد از بازرسی پس از کشتار باید در سردخانه با دمای کمتر از ۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شود. اگرچه این دما رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا مثل لیستریا و یرسینیا

و همچنین گروهی از میکروب‌های مولد فساد را متوقف نمی‌کند، ولی بسیاری از میکروب‌های مولد فساد، مسمومیت و عفونت را تحت تأثیر قرار داده و مانع از رشد آنها می‌شود. تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در سطح لاشه و وسعت فساد گوشت به طور مستقیم به دمای سطحی لاشه بستگی دارد. براساس همین قانون، دمای گوشت باید قبل از خروج از کشتارگاه به کمتر از ۷ درجه سانتیگراد برسد و در حین حمل و نقل و نگهداری در قصابی نیز همین شرایط دمایی حفظ گردد (۳۰-۲۷).

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که هم نحوه کشتار و آماده‌سازی لاشه گاو و هم نحوه انتقال لاشه از کشتارگاه به بازار، نیازمند بازنگری و بهبود فرایند و اجرای سیستم‌های بهداشتی نظیر HACCPو GMP می‌باشد تا وضعیت میکروبی لاشه‌ها در حد قابل قبول و استاندارد باشد. با تحقق این مهم، سلامتی مصرف‌کننده و افزایش مدت زمان ماندگاری گوشت نیز محقق خواهد شد.

سپاسگزاری

ضمن تشکر از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکترای حرفه‌ای دامپزشکی با شماره ثبت ۱۴۰۴ می‌باشد.

References

1. Addis M. Major Causes of Meat Spoilage and Preservation Techniques. Food Sci Qual Manag. 2015; 41: 101- 115.

2. Kumar P, Rao J, Haribabu Y, Manjunath M. Microbiological Quality of Meat Collected from Municipal Slaughter Houses and Retail Meat Shops from Hyderabad Karnataka Region, India. APCBEE Procedia; 2014, 8: 364 – 369.

3. Ahmad M, Sarwar A, Najeeb M, Nawaz M, Anjum A, Ali M, Mansur N. Assessment of Microbial Load of Raw Meat at Abattoirs and Retail Outlets. J Animal & Plant Sci. 2013; 23(3): 745-748.

4. Algino RJ, Ingham SC, Zhu J. Survey of Antimicrobial Effects of Beef Carcass Intervention Treatments in Very Small State-Inspected Slaughter Plants. Food Micro Saft. 2007; 72 (5): 173-179.

5. Gill CO, Landers C. Effects of spray-cooling processes on the microbiological conditions of decontaminated beef carcasses. J Food Prot.2003; 66: 1247-1252.

6. Sudhakar G, Bhandare AM, Paturkar V, Waskar S, Zende RJ. Bacteriological screening of environmental sources of contaminationin an abattoir and the meat shops in Mumbai, India.As. Ind j food agric. 2009; 2(3): 277-287.

7. Cerveny J, Meyer JD, Hall PA. Microbiological Spoilage of Meat and Poultry Products in: Compendium of the Microbiological Spoilage, Of Foods and Beverages. Food Microbiology and Food Safety, WH. Sperber and MP. Doyle (Eds.). NewYork: Springer Science and Business Media; 2009, p: 69- 868.

8. Sulley MS. The hygienic standard of meat handling in the Tamale metropolis. B.Sc. Dissertation. University for Development Studies of Tamale. 2006; p: 23-29.

9. Selvan P, Narendra R, Babu S, Sureshkumar V. Microbial Quality of Retail Meat Products Available in Chennai city. American j Food Tech. 2007; 2 (1): 55-59.

10. Chambers PG, Grandin T, Heinz G, Srisuvan T. Guidelines for humane handling, transport and slaughter of livestock. RAP Publication; 2001, p: 6-80.

11. Heinz G, and Hautzinger p. Meat Processing Technology for Small to Medium Scale Producers. FAO, Bangkok. RAP Publication; 2007, p: 20-98

12. Bell RG. Distribution and sources of microbial contam ination on beef carcasses. J Appl micro. 1997; 82: 292-30011. Heinz G, Hautzinger P. Meat Processing Technology. For Small-To Medium scale Producers. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific; 2007, P: 45-117.

13. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI Number 5272-1 and2. Microbiology of the food chain —Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique.2015 1st. Edition.

14. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI Number 2946. Microbiology of food and animal feeding stuffs -Detection and enumeration of presumptive Escherichia coli -Most probable number technique. 2006. 2nd. Edition.

15. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI Number 1810. Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. 2015. 4th. Revision.

16. McEvoy JM, McDoherty AB, Sheridan JJ. Contamination of carcasses during hide removal and use of a test bacterial decontamination system on beef hide. The National Food Center; 2000, Research Report No: 25.

17. Adzitey F. Abdul-Aziz A, Moses O. Microbial Quality of Beef in the Yendi Municipality of Ghana. Global J Ani Sci Res. 2014; 2(1): 607-614.

18. Mukhopadhyay HK, Pillai RM, Pal UK, Ajay VJ. Microbial quality of fresh chevon and beef in retail outlets of Pondicherry Tamilnadu. J Vet Ani Sci. 2009; 5(1): 33-36.

19. Arthur TM, Bosilevac JM, Nou X, Shackelford SD, Wheeler TL, Kent MP, *et al.* *Escherichia coli* O157 prevalence and enumeration of aerobic bacteria, enterobacteriaceae, and *Escherichia coli* O157 at various steps in commercial beef processing plants. J Food Prot. 2004; 67: 658-665.

20. Koohdar VA. Study of beef carcass bacterial contamination in Karajrak slaughterhouse. J. Food Hyg. 2013; 3 (10): 43- 51.

21. Bohaychuk VM, Gensler GE, Barrios PR. Microbiological baseline study of beef and pork carcasses from provincially inspected abattoirs in Alberta, Canada. Can Vet J. 2011; 52: 1095-1100.

22. Ali NH, Farooqui A, Khan AY, Kazmi SU. Microbial contamination of raw meat and its environment in retail shops in Karachi, Pakistan. J Infec Develo C*ont*. 2010; 4: 382-388.

23. Bhandare SG, Sherikar A T, Paturkar AM, Waskar VS, Zende RJ. A comparison of microbial contamination of sheep/goat carcasses in a modern Indian abattoir and traditional meat shops. Food Contr. 2007; 18: 854-868.

24. Haneklaus AN. Challenges of pathogen control in beef cattle production and processing in South Texas. PhD thesis, Texas A&M University. 2013.

25. Bogere P, Angubua Baluka S. Microbiological Quality of Meat at the Abattoir and Butchery Levels in Kampala City, Uganda. Int J Food Saft. 2014; 16: 29-35

26. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI Number 2394. Microbiology red meat - Carcasses, minced red meat - Specifications and test methods.2008. 1st. Revision.

27. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2013. Euro food saft auth J. 2015; 13(1): 3991.

28. EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards). Scientific Opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (bovine animals). Euro food saft auth J. 2013b; 11(6): 3266.

29. Savell JW, Mueller SL, Baird BE. The chilling of carcasses. Meat Sci. 2005; 70: 449-459.

30. TNO (Netherlands Organisation for Applied Scientific Research). Analysis of temperature profiles of beef and veal carcasses in cooling cells and trucks. Report R11286. TNO innovation for life, 2013; p: 54.

Study on Microbial Quality of Beef Meat at the Slaughterhouse and Some Butcheries in Tehran

Ehsan Norozi[1], Valiollah Koohdar[2]*

1- Graduated student, College of Veterinary Medicine, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.
2- Assistant professor, Department of Food Hygiene and Control, College of Veterinary Medicine, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Receive: December 19, 2018; Revise: January 30, 2019; Accept: February 6, 2019

Summary

Meat is one of the perishable foods that can be contaminated and spoiled fast, if the process of production and transportation are inappropriate. Contaminated meat has been implicated in many cases of foodborne illnesses. In this study; neck, flank and rump sites of 15 beef carcasses were sampled with indirect swabbing method. Obtained Samples from final washing stage in slaughterhouse (n=45) and butcheries (n=45) were analyzed for microbial load and the effect of transportation on microbial quality were studied. In slaughterhouse, rump and neck muscles with 4.90±0.45 and 4.21±0.20 log cfu/cm^2 were the highest and lowest contaminated areas for Total Viable Count, respectively; but in butcheries, flank and rump with 6.16±0.25 and 5.92±0.24 log cfu/cm^2 were the highest and lowest contaminated areas for Total Viable Count, respectively. The most contaminated area for *E coli* count in slaughter-house and butchers were rump with 1.73±0.63 and 2.14±0.06 log cfu/cm^2, respectively. 26.67% and 6.67% of slaughterhouse samples and 31.11% and 8.89% of butcheries samples were positive for *E. coli* and *Salmonella*, respectively. There were significant differences ($p< 0.05$) between the mean of Total Viable Count and *E coli* count of the abattoir and butcheries samples. According to the results, good hygienic practices should be used in beef slaughtering and transportation of meat.

Key words: *E coli, Salmonella, slaughterhouse, butchery, beef meat*