مطالعه تغییرات بار میکروبی آب اسکالدر و چیلر در کشتارگاه طیور

افشین جوادی[۱*]، حمید میرزایی[۱]، علی مردانی[۲]

۱ .گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران
۲. دانش آموخته دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران
* نویسنده مسئول مکاتبات: *Afshinjavadi @yahoo.com*
(دریافت مقاله: ۸۷/۲/۳۰ ، پذیرش نهایی: ۸۷/۱۰/۳۰)

چکیده

خیساندن لاشه‌های پرندگان در آب داغ اسکالدر به‌منظور شل شدن پرها در فولیکول‌ها و متعاقباً سهولت در پرکنی یکی از نقاط بحرانی کشتارگاه طیور می‌باشد. خنک‌سازی و شستشوی لاشه‌ها از دیگر نقاط بحرانی کشتارگاه طیور می‌باشد که سبب آلودگی متقاطع لاشه‌ها می‌شود. لذا تعیین تغییرات بار آلودگی آب اسکالدر و آب چیلر در زمان‌های مختلف هدف این مقاله می‌باشد. برای این منظور از آب اسکالدر و چیلر به‌طور مجزا به‌میزان ۵۰ میلی‌لیتر در زمان‌های ۰، ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ ساعت بعد از شروع کار کشتارگاه با شش بار تکرار نمونه‌گیری انجام گردید و شمارش تام باکتری‌های مزوفیل و ترموفیل در اسکالدر و باکتری‌های مزوفیل و سایکروفیل در چیلر بررسی شد. نتایج نشان داد که بار مزوفیلی در اسکالدر با گذشت زمان کاهش ولی ترموفیل‌ها افزایش معنی‌دار دارد ($p<۰/۰۱$). همچنین بار مزوفیلی و سایکروفیلی چیلر کاهش معنی‌دار نشان داد ($p<۰/۰۱$).

مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۳۸۷، دوره ۲، شماره ۲، ۱۰۰-۹۳.
کلمات کلیدی: اسکالدر ،چیلر، بار میکروبی

مقدمه

از جمله فرآورده‌های غذایی مهم با منشأ دامی، گوشت طیور می‌باشد که از مصرف فزآینده‌ای در تغذیه انسان برخوردار است و به‌عنوان ماده غذایی اصلی افزایش قابل توجهی برای مصرف در ۲۰ سال اخیر داشته است.
طبق گزارش FAO بسیاری از بیماری‌های میکروبی که سلامت مصرف‌کننده را تهدید می‌کند، ناشی از مصرف غذاهای آلوده می‌باشد که یکی از گسترده‌ترین مشکلات بهداشتی در جهان معاصر و عامل مؤثری در کاهش بهره‌وری اقتصادی است که سیستم‌های کنترلی و تضمین ایمنی غذا نتوانسته‌اند از بروز آن‌ها جلوگیری نمایند (۱۱ و ۱۲). از این‌رو بایستی کارخانه‌های تولید مواد غذایی و کشتارگاه‌های دام و طیور معیارهای کنترل مطمئن و لازم را در تهیّه و بسته‌بندی مواد غذایی سالم و بهداشتی به‌کار گیرند. خیساندن لاشه‌های پرندگان در آب داغ (Scalding) به‌منظور شل شدن پرها در فولیکول‌ها و متعاقباً سهولت در پرکنی یکی از نقاط بحرانی

کشتارگاه طیور می‌باشد. خیساندن در آب داغ بـه دو روش آب گـرم مـلایم (۵۲-۴۲ درجه سانتی‌گـراد) و آب گـرم داغ (۶۲-۵۸ درجه سانتی‌گراد) می‌باشد. در طی غوطه‌وری پرنده در آب، ترکیب مناسبی از زمان و درجه حرارت آب مهم مـی باشـد تـا عملیات پرکنی به نحو احسن صورت گیرد (۱۳).

خنک‌سازی (Chilling) و شستشوی لاشه‌هـا از دیگـر نقـاط بحرانی کشتارگاه طیور می‌باشد که سبب آلودگی متقاطع لاشه‌ها می‌شود. اغلب تانک‌هـای خنـک‌سـازی از دو قـسمت تـشکیل شده‌اند که در قسمت اول دمای آب ۲۵-۱۵ درجه سـانتی‌گـراد بوده و قـسمت دوم بـه سـبب افـزودن پـودر یـخ، ۶-۲ درجـه سانتی‌گراد می‌باشد. درقسمت اول که مرغ‌ها با حرکت حلزونی داخل تانک به جـلو رانـده مـی‌شـونـد، به‌همدیگر مالیده شـده و کاملاً شسته شده و در ضمن شسته شدن بـه‌میـزان ۱۰ درجـه سانتی‌گراد نیز خنک می‌گردند. در بخش دوم نیز دمای لاشه بـه ۴-۲ درجه سانتی‌گراد تقلیل می‌یابد. کل زمـان سـپری شـده در این مرحله ۴۰-۳۰ دقیقه می‌باشد (۲۵).

هدف این بررسی تعیین تغییرات بار آلـودگی آب اسـکالدر بـه باکتری‌های مزوفیـل و ترموفیـل و آب چیلـر بـه بـاکتری‌هـای مزوفیل و سایکروفیل در طی زمان کـشتار مـی‌باشـد کـه نقـش مهمی در ایجاد آلودگی‌های متقاطع در بین لاشه‌هـای کـشتاری در فرآوری گوشت طیور دارند.

مواد و روش‌کار

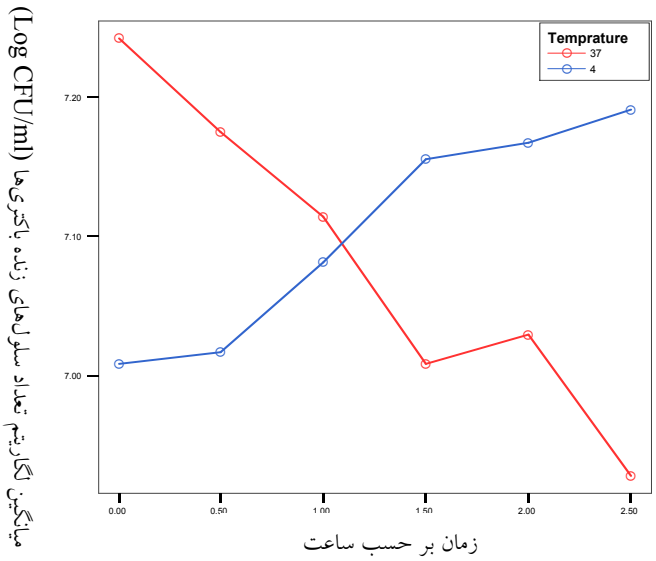
ظرفیت کشتارگاه تحت مطالعه حـدود ۲۰۰۰ قطعـه در هـر ساعت بود. در ایـن کـشتارگاه دمـای آب اسـکالدر ۵۳ درجـه سانتی‌گراد و دمای آب در ابتدای چیلر ۴ درجه سانتی‌گراد بود. ظرفیت اسکالدر ۶۰ قطعه و مقدار آب جایگزین شده ۴ لیتر در هر ۹ ثانیه بود. مدت زمان خنک‌سازی در چیلر برای هر قطعـه ۱۷ دقیقه بوده و ظرفیت آن برای هر قطعه ۱۰ لیتر آب در نظـر گفته شده بود. مقدار آب جایگزین چیلر هنگام خـالی بـودن ۴ لیتر در هر ۵/۵ دقیقه و در هنگام مرغ‌ریزی ۴ لیتر در هر۵۰ ثانیه بود.

نمونه‌برداری از آب اسکالدر و هـر دو قـسمت چیلـر بـه‌طـور مجزا، به‌میزان۵۰ میلی‌لیتر در زمان‌های ۰، ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ ساعت بعد از شروع کار کشتارگاه انجـام گردیـد و در شـرایط استریل در ظروف شیشه‌ای دهان گشاد به آزمایشگاه حمل و در ظرف ۱۲ سـاعت کـه در یخچـال نگـه‌داری مـی‌شـدند کـشت گردیدند. کلیه مراحل نمونه‌بـرداری شـش بـار تکـرار گردیـد. روش اجرای عملیات و تهیّـه محـیط‌هـا و نحـوه کـشت بـرای شمارش تام میکروب‌های مزوفیـل بـر اسـاس روش اسـتاندارد شماره ۳۵۶ در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت با محیط کشت نوترینت آگار بود. بـرای شـمارش ترموفیـل‌هـا از همین روش ولی با انکوباسیون ۴۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ سـاعت در محـیط کـشت نوتریـنـت آگـار و جهـت شـمارش سایکروفیل‌ها نیز از انکوباسیون ۴ درجه سانتی‌گراد به‌مدت یک هفته در محیط کشت کینگ آگار استفاده گردید (۱).

برای آزمون نتایج و تجزیه و تحلیـل آمـاری داده‌هـا از آزمـون آنـالیز واریـانس تکـراری و آزمـون تعقیبـی T وابـسته بـرای گروه‌های وابسته استفاده گردید.

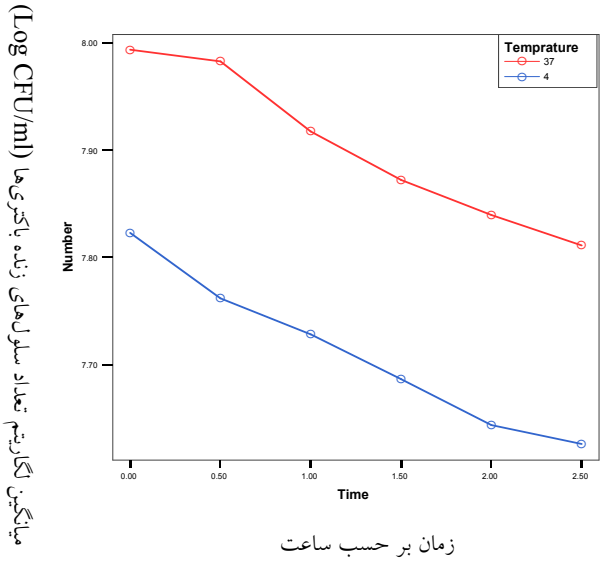
نتایج

نتایج لگاریتم شمارش کلی باکتری‌های مزوفیل و ترموفیـل در اسکالدر و لگاریتم شـمارش کلـی بـاکتری‌هـای مزوفیـل و سایکروفیل در چیلـر مرحلـه یـک و دو در نمودارهـای ۱ و ۲ آورده شده است.



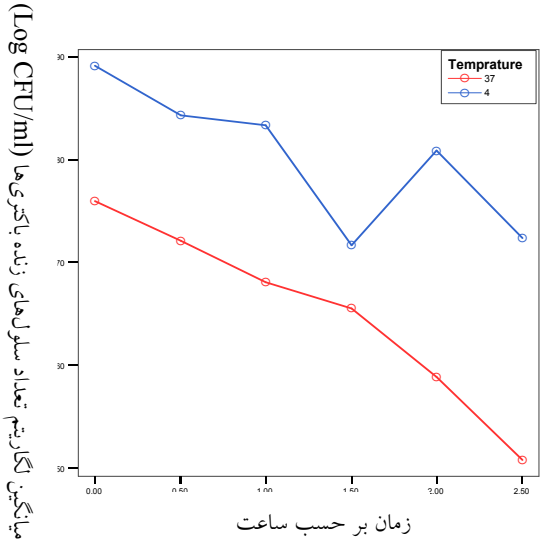
نمودار۱- میانگین لگاریتم تعداد سلول‌های زنده باکتری‌های مزوفیل و ترموفیل در آب اسکالدر در مدت استفاده

بر اساس اطلاعات مندرج در نمودار ۱، طبق آزمون آماری آنالیز واریانس تکراری و آزمون تعقیبی T وابسته در سطح α= ۰/۰۵ میانگین لگاریتم تعداد سلول‌های زنده باکتری‌های مزوفیل و ترموفیل آب اسکالدر در طول مدت ۲/۵ ساعت استفاده به‌طور معنی‌دار به‌ترتیب کاهش و افزایش یافته است (p<۰/۰۱).



نمودار۲- میانگین لگاریتم تعداد سلول‌های زنده باکتری‌های مزوفیل وسرمادوست در آب چیلر مرحله اول در مدت استفاده

همان‌طوری‌که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود، بر اساس آزمون آماری آنالیز واریانس تکراری در سطح α=۰/۰۵ میانگین لگاریتم تعداد سلول‌های زنده باکتری‌های مزوفیل و سرمادوست آب چیلر مرحله اول در طول مدت ۲/۵ ساعت استفاده به‌طور معنی‌دار کاهش یافته است (p<۰/۰۱).



نمودار۳- میانگین لگاریتم تعداد سلول‌های زنده باکتری‌های مزوفیل و سرمادوست در آب چیلر مرحله دوم در مدت استفاده

همان‌طوری‌که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود، بر اساس آزمون آماری آنالیز واریانس تکراری در سطح α=۰/۰۵ میانگین لگاریتم تعداد سلول‌های زنده باکتری‌های مزوفیل و سرمادوست آب چیلر مرحله اول در طول مدت ۲/۵ ساعت استفاده به‌طور معنی‌دار کاهش یافته است

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس بررسی‌های انجام شده در زمینه‌های میکروبیولوژی فرآوری طیور، سه نوع مکانیسم یا روش مسئول اتصال باکتری‌ها به لاشه طیور هستند.

۱- احتباس و ابقا [۱]: وقتی ایجاد می‌شود که لاشه با آب حاوی باکتری تماس می‌یابد که یک لایه از آب در روی سطح لاشه باقی می‌ماند. پس شستشوی لاشه با آبی که حاوی جمعیت میکروبی کمتری است، جمعیت میکروبی را که در لاشه‌ها باقی می‌ماند کاهش خواهد داد (۱۹).

۲- بدام انداختن [۲]: زمانی ایجاد می‌شود که سطوح بافتی آزاد، آب را جذب کرده و متورم می‌شوند (۱۹).

(p<۰/۰۱).

۳- چسبیدن [۳]: وقتی رخ می‌دهد که میکروارگانیسم‌ها به سطح بافت‌ها متصل می‌شوند. برخی باکتری‌های خاص (مثل برخی سویه‌های سالمونلا) توانایی اتصال دارند.

تأثیر روش‌های مختلف آلودگی‌زدایی تحت تأثیر باکتری‌هایی است که ابقاء، به تله افتاده و یا متصل هستند (۳، ۱۶ و ۱۹).

۱-Retention

۲-Entrapment
۳-Adhesion

مرور گزارشات و تحلیل خطرات حاکی از این است که آلودگی میکروبی بر روی لاشه طیور کشتاری در طی مراحل فرآوری عمدتاً مربوط به مراحل شستن با آب گرم (آب اسکالدر) و نیز آلودگی‌های متقاطع به‌هنگام خنک کردن لاشه پرندگان کشتار شده به‌روش غوطه‌ورسازی در آب یخ به وقوع می‌پیوندد. با این اوصاف هرگز لاشه عاری از میکروارگانیسم در مراحل عمل‌آوری کشتارگاه نخواهیم داشت. گرچه حذف کامل این پاتوژن‌ها تحت شرایط عمل‌آوری در لاشه طیور امکان ندارد ولی احتمال حذف آلودگی متقاطع در مراحل مختلف عمل‌آوری وجود دارد (۲ و ۲۲).

وقتی که مرغ در تانک آب داغ غوطه‌ور می‌شود، برخی کثافات، مدفوع و سایر آلوده‌کننده‌های سطح پرنده وارد آب می‌شوند. چرا که بر اساس تحقیقات به‌عمل آمده، هر وقت که یک پرنده در آب اسکالدر فرو برده می‌شود. حدود ۷۰ درصد باکتری‌های متصل به پرها و پوست آن شسته می‌شود. لذا یک افزایش ابتدایی در بار میکروبی این آب بوجود می‌آید (٦، ۸ و ۱۵).

با توجّه به نتایج بررسی حاضر، این نکته کاملاً محرز است که با شروع کشتار و مرغ‌ریزی به‌داخل آب اسکالدر افزایشی در میزان بار میکروبی ترموفیل‌های این مخزن مشاهده می‌شود (نمودار ۱). با توجه به این‌که در کشتارگاه مورد مطالعه از روش اسکالدر ملایم استفاده می‌شود (دمای ۵۳ درجه سانتی‌گراد) کاهشی در بار میکروبی باکتری‌های مزوفیل ایجاد می‌شود و میانگین کلی باکتری‌های مزوفیل به‌خاطر دمای آب اسکالدر کاهش می‌یابد. ولی این موضوع در مورد باکتری‌های ترموفیل صدق نمی‌کند به‌طوری‌که بعد از افزایش اولیه بار میکروبی، پس از شروع کشتار میزان این باکتری‌ها کاهش نمی‌یابد و با گذشت زمان و ادامه کشتار، به تعداد آن‌ها افزوده می‌شود (نمودار ۱). لذا در درجه اول این نکته به‌نظر می‌رسد که استفاده از اسکالدرهای آب داغ (٦۲–۵۸ درجه سانتی‌گراد) مناسب‌تر باشد.

شواهد تجربی متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد حرارت‌های بالای ٦۰ درجه سانتی‌گراد در تانک آب داغ سبب کاهش بیشتری در تعداد باکتری‌ها (مزوفیل و ترموفیل) نسبت به حرارت‌های پایین‌تر می‌شود ولی قویاً نمی‌توان اظهار نمود که دمای بالا باعث ایجاد لاشه‌های با سطح آلودگی پایین‌تر در انتهای خط کشتار می‌شود. لذا چنین بیان شده است که سایر قسمت‌های عملیاتی در کشتارگاه نظیر پرکنی، تخلیه احشاء و خنک‌سازی اهمیّت بیشتری از مرحله غوطه‌وری در آب داغ در خصوص آلودگی بینابینی لاشه دارند. با این وجود تانک‌های آب داغ چند مرحله‌ای اخیراً در کشتارگاه‌ها رایج شده است که تأثیر بیشتری در کاهش میکروب‌های لاشه دارند (٦، ۹ و ۱۵). البته ذکر این نکته لازم است که وجود آب سرریز شده از تانک آب داغ در کشتار مزبور به‌میزان ٤ لیتر در هر ثانیه، ممکن است موجب ایجاد کاهش اختلاف بین نتایج این تحقیق با مطالعات مشابه باشد. بدیهی است چنانچه آب تانک سرریز نشده و احیاء نگردد، باعث افزایش بار میکروبی در هنگام خروج لاشه از تانک می‌شود (۷، ۹ و ۲۱).

ایراد عمده دیگر تانک آب داغ آسپیراسیون آب آلوده در حین اسکالدر توسط پرندگان می‌باشد که منجر به آلودگی کیسه‌های هوایی، ریه و سایر اعضای داخلی و بافت‌های قابل خورد پرندگان می‌شود که چنانکه لاشه قبل از غوطه‌وری خونگیری کامل شود و کاملاً بی‌جان شود، آسپیراسیون آب توسط پرنده مهم نخواهد بود (٤ و ۱۹). چون در کشتارگاه تحت مطالعه بی‌حسی با روش الکتریکی بوده و خونگیری قبل از غوطه‌وری کمتر از ۲ دقیقه می‌باشد، لذا افزایش بار میکروبی غیرقابل اجتناب خواهد بود.

مطالعات محققین نشان می‌دهد که خنک کننده‌های با روش غوطه‌وری باعث کاهش مقادیر کلی باکتری‌ها در لاشه‌های طیور می‌گردند. با این وجود، خنک‌سازی با روش غوطه‌وری به‌عنوان یک نقطه آلودگی متقاطع شناسایی شده است (۵). در بررسی حاضر طبق نمودارهای ۲ و ۳، کاهش معنی‌دار بار آلودگی باکتریایی کلّی با گذشت زمان مشاهده شد.

با توجه به دمای این مخزن که حدود ۱۵ درجه سانتی‌گراد در چیلر مرحله یک و حدود ٤ درجه سانتی‌گراد در چیلر مرحله دوم است، مشاهده می‌شود که باکتری‌های مزوفیل و سایکروفیل در چیلر مرحله یک و چیلر مرحله دوم بعد از شروع مرغ‌ریزی کاهش قابل توجهی دارند (نمودار۲).

فاکتورهایی که می‌توانند به این کاهش بار میکروبی در طی روند غوطه‌ورسازی در آب تانک کمک کنند، عبارتند از:

الف) شدت آلودگی باکتریایی لاشه‌های قبل از خنک‌سازی: که شستشوی لاشه‌ها با آب پرفشار قبل از غوطه‌ور کردن در آب سرد بسیار مؤثر است. حتی ذکر شده است که بهتر است این آب حاوی کلر باشد.

ب) مقدار آب سرریز شده و جایگزین شده به ازای هر لاشه: که در کشتارگاه مورد مطالعه زمان Turnover چیلر هنگام خالی بودن حدود ٤ لیتر در هر ۵/۵۰ دقیقه و هنگام مرغ‌ریزی حدود ٤ لیتر در هر ۵۰ ثانیه می‌باشد که تقریباً مناسب به‌نظر می‌رسد.

ج) نسبت لاشه به آب در تانک: که برای هر قطعه ۱۰ لیتر آب در چیلر در نظر گرفته شده بود و مدت زمان Chilling برای قطعه ۱۷ دقیقه است.

د) استفاده از باکتریسایدهایی نظیر کلر در آب تانک (۵).

استفاده از کلر به‌میزان ۹۰-۲۰ppm تحت شرایط مطلوب می‌تواند عملیات بهداشتی سیستم‌های خنک‌کننده آبی را تسهیل کند، به‌طوری‌که گزارش شده است که استفاده از ۵۰-٤۵ ppm کلر به ازای ۵ لیتر آب برای هر لاشه در کاهش بار میکروبی فوق‌العاده مؤثر می‌باشد. همچنین در بررسی دیگر استفاده از ۳۰-۲۵ ppm کلر باقی‌مانده در آب به ازای ۸ لیتر برای هر لاشه در کاهش میکروب‌های هوازی و به‌ویژه سرمادوست‌ها بسیار مؤثر واقع شده است (۱٤، ۱۸ و ۲۳).

با این حال، در شرایط فعلی کشور از مواد ضدمیکروبی در تانک آب داغ و تانک‌های خنک‌کننده غوطه‌وری استفاده نشده و یا ظاهراً استفاده از آن مجاز نمی‌باشد. همچنین در بسیاری از کشتارگاه‌ها پایین بودن میزان آب سرریز شده و رعایت نکردن نسبت لاشه به آب در تانک‌ها معضلات اصلی این مقوله می‌باشند.

بنا به گزارش USDA در پورتوریکو، متوسط لگاریتم باکتری‌های هوازی قبل از خنک‌سازی ۳/۲ و بعد از خنک‌سازی ۲/۵۱ و میزان سالمونلا در قبل از خنک‌سازی ٤۳ درصد و بعد از خنک‌سازی ٤٦ درصد بوده است (۱۰ و ۲٤).

بالاخره یافته‌های اغلب مطالعات و بررسی حاضر نشان می‌دهد که پتانسیلی برای آلودگی بینابینی در طی خنک‌سازی و غوطه‌وری وجود دارد که می‌توان آن‌را با وسایل مناسب، جایگزینی آب کافی، کنترل درجه حرارت آب و استفاده از مواد باکتریساید کنترل نمود. تحت این شرایط، بار میکروبی لاشه‌ها کاسته شده و آلودگی بینابینی با پاتوژن‌ها نیز کاهش می‌یابد (۱۷ و ۲۰).

با توجّه به مجموعه فوق‌الذکر و نتایج به‌دست آمده در این مطالعه برای بهبود وضعیت بهداشتی کشتارگاه‌های طیور و اصلاح مراحل عملیاتی آن‌ها در جهت تولید محصول سالم که دارای ویژگی‌های بهداشتی باشند، به‌کارگیری و رعایت نکات زیر لازم و مناسب می‌باشد.

۱- مراعات نمودن استانداردهای مربوط به وسایل و تجهیزات و شستشوی مداوم آن‌ها.
۲- استفاده از آب با کیفیت بهداشتی مناسب.
۳- تنظیم میزان آب اسکالدر براساس تعداد لاشه‌های وارده و جایگزین نمودن آب اسکالدر به ازای هر لاشه که حدود ۱ لیتر آب تمیز و گرم با درجه حرارت مناسب می‌باشد.
٤- کنترل دمای آب اسکالدر همراه کنترل زمان توقف لاشه در اسکالدر.
۵- شستشوی لاشه بعد از تخلیه احشاء با آب حاوی ۲۰ppm کلر.
٦- کنترل میزان آب چیلر به ازای هر لاشه که حدود ۱۰ لیتر برای هر لاشه است.

۷- استفاده از آب حاوی کلر به میزان ppm۵۰-۲۰ در چیلر.

۸- کنترل دمای آب چیلر که باید زیر ٤ درجه سانتی‌گراد باشد.

تشکر و قدردانی

از همکاری‌های صمیمانه اداره کل دامپزشکی استان آذربایجان‌شرقی و گروه بهداشت مواد غذایی دانشکدهٔ دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز و کشتارگاه‌های صنعتی مرغ تبریز تقدیر و تشکرمی‌گردد.

فهرست منابع

۱. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۲): آماده کردن نمونه‌های مواد غذایی برای شمارش میکروارگانیسم‌های مختلف، چاپ دهم، شماره ۳٥٦.

2. Bean, N.H., Goulding, J.S., Daniels. M.T. and Angulo, F.J. (1997): Surveillance for foodborne disease outbreaks-United States, 1988-1992. J. Food Prot., 60: 1265-1286.
3. Benedict, R.C., Schultz, F.J. and Jones, S.B. (1991): Attachment and removal of Salmonella spp. on meat and poultry tissues. J. Food Safety, 11: 135-148.
4. Berrang, M.E., Meinersmann, R.J., Buhr, R.J., Philips, R.W. and Harrison, M.A. (2003): Presence of Campylobacter in the respiratory tract of broiler carcasses before and after commercial scalding. Poult, Sci., 82: 1995-1999.
5. Blankenship, L.C., Bailey, J.S., Cox, N.A., Musgrove, M.T., Berrang, M.E., Wilson, R.L., Rose, M.J. and Dua, S.K. (1993): Broiler carcass reprocessing, a further evaluation. J. Food prot., 56: 983-985.
6. Bremner, A. (1996): Poultry Meat Inspection. Saunders, London, pp: 107 -111.
7. Cason, J.A., Buhr, R.J. and Hinton, J. (2001): Unheated water in the first tank of a three tank broiler scalder. Poult. Sci., 80: 1643-1646.
8. Cason, J.A., Hinton, A. and Buhr, R.J. (2004): Impact of feathers and feather follicles on broiler carcass bacteria. Poult. Sci., 83: 1452-1455.
9. CFIA [Canadian Food Inspection Agency] (1997): HACCP Generic Model –Poultry Slaughter (Chilled Ready to Cook Whole Chicken), www.CFIA.com.
10. Cox, N.A., Bailey, J.S., Lyon, C.E., Thomson, J.E. and Hudspeth, J.P. (1983): Microbiological profile of chicken meat. Poult. Sci., 62: 960.
11. Genigeorgis, C., Hassuneh, M. and Collins, P. (1986): *Campylobacter jejuni* infection on poultry farms and its effect on poultry meat contamination during slaughtering. J. Food Prot., 49: 895-903.
12. ICMSF (1996): Salmonella. In: Microorganisms in Foods. Characteristics of Microbial Pathogens. The Internatioal Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) of the International Union of Biological Societies. www.ICMSF.com.
13. ICMSF (1998): Poultry and poultry products. In: Microorganisms in Foods. Microbial Ecology for Food of the International Union of Biological Societies. www.ICMSF.com .
14. James, W.O., Brewer, R.L., Prucha, J.C., Williams, W.O. and Parham, D.R. (1992): Effects of chlorination of chill water on the bacteriologic profile of raw chicken carcasses and giblets. J. Am. Vet. Med. Assoc., 200: 60-63.

15. Jimenez, S.M., Salsi, M.S., Tiburzi, M.C. and Pirovani, M.E. (2002): A comparison between broiler chicken carcasses with and without visible fecal contamination during the slaughtering process on hazard identification of Salmonella spp. J. Appl. Microbiol., 93: 593-598.
16. Kim, J.W., Slavik, M.F., Griffis, C.L. and Walker, J.T. (1993): Attachment of *Salmonella typhimurium* to skins of chicken scalded at various temperatures. J. Food Prot., 56: 661-665, 671.
17. Lillard, H.S. (1980): Effect on broiler carcasses and water of treating chiller water with chlorine or chlorine dioxide. Poult. Sci., 59: 1761-1766.
18. Lillard, H.S. (1988): Effect of surfactant or changes in ionic strength on the attachment of *Salmonella typhimurium* to poultry skin and muscle. J. Food Sci., 53: 727-730.
19. MAF Food Assurance Authority (2000): Generic Plan for Slaughter, Dressing, Portioning and Deboning of Chick (Broilers. www.NACMCF.org.
20. Mead, G.C., Hudson, W.R. and Hinton, M.H. (1993): Microbiological survey of four poultry processing Plants in the UK. Br. Poult. Sci., 34: 497-503.
21. NACMCF [National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods] (1997): Generic HACCP Application in Broiler Slaughter and Processing. J. Food Prot., 60: 579- 604.
22. Rosenquist, H., Sommer, H.M., Nielson, N.L. and Christensen, B.B. (2006): The effect of slaughter operations on the contamination of chicken carcasses with thermotolerant Campylobacter. International Journal of Food Microbiology, 108(2): 226-232.
23. Russell, S.M. (2005): Intervention Strategies for Reducing Salmonella Prevalence on Ready to Cook Chicken. University of Georgia Cooperative Extension Service. http://www.pubs.caes.uga.edu/caespubs/pubcd/b1222.htm
24. USDA FSIS (1999): Code of Federal Regulation Title 9. U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. www.fsis.USDA .gov.
25. Wilson, A., et al (1997): Practical Meat Inspection. 6_{th} ed., Blackwell science, pp: 217- 314.

Vet. J. of Islamic Azad Uni. Tabriz Branch. 2, 2: 93-100, 2008

Study of alterations in the microbial counts of scalder and chiller water in poultry slaughter house

Javadi, A.[1*], Mirzaei, H.[1], Mardani, A.[2]

1-Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran
2-Graduate of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

[*]***Corresponding author's email:*** *Afshinjavadi @yahoo.com*

(Received: 19.5.2008**, Accepted:** 19.1.2009**)**

Abstract

The soaking of bird carcasses in the hot water of scalder in order to loosen the feathers inside the follicles and facilitate the subsequent plucking is considered to be one of the critical points of the poultry slaughter house. Chilling and washing of the carcasses are the other critical points which can cause cross contamination. Thus the purpose of the present study was to determine the alterations in the microbial counts of scalder and chiller water at different times. For this reason, 50 ml samples of scalder and chiller water were collected separately at times zero, 0.5, 1, 1.5, 2 and 2.5 hours following slaughter with 6 replicates for each sample and the total mesophilic and thermophilic bacterial counts of scalder and the total mesophilic and psychrophilic bacterial counts of chiller were investigated. The results indicated that the mesophilic counts of scalder had decreased significantly over time but the thermophilic bacterial levels had increased significantly (p<0.01). Also the mesophilic and psychrophilic bacterial counts of chiller had decreased significantly (p<0.01).

Keywords: Scalder, chiller, microbial level