بررسی اثر چیلر بر روی لاشه‌های طیور از نظر آلودگی به باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* در سطح کشتارگاه‌های استان آذربایجان‌غربی

هیوا کریمی دره‌آبی*[۱]، افشین آخوندزاده[۲]

۱- گروه بهداشت مواد غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج، سنندج، ایران.
۲- گروه بهداشت مواد غذایی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران.
*نویسنده مسئول مکاتبات: Hiva60iran@yahoo.com
(دریافت مقاله: ۹۰/۲/۱۸ پذیرش نهایی: ۹۰/۴/۱۲)

Archive of SID

چکیده

گزارشات زیادی از جدا شدن گونه‌های مختلف *لیستریا مونوسایتوژنز* از گوشت تازه طیور، گوشت قرمز، محصولات گوشتی مانند گوشت چرخ‌کرده و ماهی در بسیاری از کشورها وجود دارد. با توجه به جدا شدن *لیستریا مونوسایتوژنز* از آب و از یخ‌های مورد استفاده جهت سرد نگه داشتن محصولات غذایی از یک طرف و افزایش بار آلودگی باکتریایی لاشه‌های طیور بعد از خروج از سردکن‌های آبی در کشتارگاه‌های طیور از طرف دیگر، نقش سردکن‌های آبی را در احتمال آلودگی *لیستریا مونوسایتوژنز* لاشه‌های مرغ در زنجیره کشتار بارز می‌سازد. در این مطالعه نقش سردکن‌های آبی در چگونگی وضعیت آلودگی *لیستریا مونوسایتوژنز* لاشه‌های مرغ در کشتارگاه صنعتی استان آذربایجان‌غربی مورد بررسی قرار گرفت. به این ترتیب که تعداد ۱۸۰ لاشه مرغ از کشتارگا ه‌های صنعتی سطح استان آذربایجان‌غربی کشور بلافاصله قبل از ورود به سردکن آبی و بعد از خروج از سردکن آبی به‌صورت استریل نمونه‌برداری شدند، برای جداسازی لیستریا از دستورالعمل کانادایی، اصلاح‌شده FDA با استفاده از محیط کشت‌های اختصاصی استفاده شد. پلیت‌های کشت‌داده‌شده به‌مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند. پرگنه‌های مشکوک به *لیستریا مونوسایتوژنز* با ظاهری زرد مایل به سبز شفاف در LSA و پرگنه‌های سیاه مشکوک به *لیستریا مونوسایتوژنز* در PLA، مورد آزمایش لام مرطوب با بزرگ‌نمایی ۱۰۰۰ برابر، به‌صورت میکروسکوپی از نظر حرکت چرخشی مشخص، رنگ‌آمیزی گرم، تست حرکت در دو درجه حرارت (۲۵ و ۳۵ درجه سلسیوس)، کاتالاز، همولیز، آزمایش تخمیر قند برای (رامنوز، گزیلوز و مانیتول) آزمایش گردیدند و با آنتی‌سرم پلی‌والان و آنتی‌سرم تیپ ۱ و ۴ پلی‌والان تعیین سروتیپ شدند. از ۱۸۰ نمونه مرغ مورد آزمایش قبل از ورود به سردکن ۳ نمونه مرغ از نظر *لیستریا منوسایتوژنز* مثبت بود. درحالی‌که نتیجه شمارش (بر حسب MPN^{-1}) *لیستریا مونوسایتوژنز* لاشه‌های مذکور و دوازده لاشه دیگر که قبل از ورود به سردکن آبی از نظر *لیستریا مونوسایتوژنز* منفی بودند، بعد از خروج از سردکن آبی مثبت شدند، که با انجام آزمون T دوطرفه، تفاوت معنی‌داری ($P < ۰/۰۵$) در آلودگی *لیستریا مونوسایتوژنز* شناسایی‌شده متعلق به سروتیپ یک و چهار بودند.

واژه‌های کلیدی: چیلر آبی، لاشه طیور، *لیستریا مونوسایتوژنز*

www.SID.ir

مقدمه

امروزه میزان عفونت‌ها و مسمومیت‌های منتقل‌شونده از راه مواد غذایی، به‌خصوص در کشورهایی که سطح بهداشتی پایین دارند رو به گسترش است و موجب خسارات اقتصادی و انسانی فراوان گردیده است (Razavilar, 2002). در این میان گوشت طیور یکی از مساعدترین مواد غذایی برای رشد باکتری‌های پاتوژن می‌باشد که به‌علت نحوه خاص کشتار و عمل‌آوری گوشت استحصالی در معرض آلودگی قرار می‌گیرد. اکثر مراحل کشتار، در کشتارگاه طیور را می‌توان به‌عنوان مراحلی محسوب کرد که بالقوه می‌توانند لاشه‌ها را آلوده کنند. ولی از بین آنها چند مرحله از همه مهم‌ترند که این مراحل تحت عنوان نقاط بحرانی در خط کشتار مورد توجه قرار دارد (Mead et al., 2000).

سرد کردن لاشه‌های طیور در مراحل آخر زنجیره کشتار، یکی از فاکتورهای مهم حفظ و نگهداری کیفیت گوشت مرغ به حساب می‌آید. بعد از کشتار تغییرات بیوشیمیایی، فیزیکی، شیمیایی و هیستوپاتولوژیکی حاصل از فعالیت‌های اتولیتیکی و باکتریایی اتفاق می‌افتد. درجه حرارت یکی از فاکتورهای مهم و مؤثر در تسریع این تغییرات می‌باشد (James et al., 2005). هر چه گوشت طیور به درجه حرارت پایین مطلوب (عمق عضله سینه ۰/۵ تا ۴ درجه سلسیوس سریع‌تر برسد، تغییرات مورد نظر به کمترین میزان خود خواهد رسید. بنابراین سرد کردن لاشه‌های مرغ یکی از مراحل مهم در زنجیره کشتار مرغ به حساب می‌آید. به‌طور کلی در خط کشتار، میکروارگانیسم‌های موجود در سطوح کار و پوست سبب آلودگی گوشت مرغ می‌شود. عوامل مؤثر در میزان آلودگی لاشه‌ها در روش سرد کردن با استفاده از چیلر آبی می‌تواند شامل: بار آلودگی لاشه‌ها قبل از سرد کردن، میزان جریان آب جاری و جایگزینی به ازای هر لاشه، نسبت تعداد لاشه به‌میزان آب سردکن و مقدار کلر آزاد آب سردکن‌ها می‌باشد (Bilgili et al., 2002). چنین بیان شده است که در صورت آلودگی حتی تعداد کمی از لاشه‌ها به برخی از باکتری‌های غذایی، و یا آلودگی آب و یخ مورد استفاده در سردکن آبی احتمال پخش این آلودگی در سردکن آبی و در نتیجه آلودگی متقاطع سایر لاشه‌ها در سردکن وجود دارد. ازآن‌جا که اصلی‌ترین و متداول‌ترین روش جهت سرد کردن اولیه لاشه‌های مرغ در کشتارگاه‌های صنعتی، غوطه‌ور کردن لاشه‌ها در سردکن‌های آبی می‌باشد و با عنایت به احتمال آلودگی باکتریایی و بار میکروبی بالای لاشه‌های مرغ قبل از ورود به سردکن، نسبت بالای لاشه به حجم آب و نبود یا کمبود سطح کلر آزاد آب‌سردکن‌ها، احتمال بار میکروبی بالاتر و آلودگی به برخی از باکتری‌های بیماری‌زای غذایی در لاشه‌های مرغ بعد از خروج از سردکن آبی وجود دارد (Northcutt et al., 2003). در این میان *لیستریا مونوسایتوژنز* باکتری غیراسپورزا، گرم مثبت و بی‌هوازی اختیاری است که آن را از خاک، غذای حیوانات، آب، مدفوع، گوشت و فرآورده‌های آن، شیر و لبنیات و سبزیجات جدا نموده‌اند. *لیستریا مونوسایتوژنز* عامل بیماری لیستریوز است که از بیماری‌های مشترک

Archive of SID
www.SID.ir

انسان و حیوان می‌باشد (Berrang et al., 2000). جستجوی این میکروارگانیسم در این مواد غذایی از نقطه‌نظر حفظ سلامت غذایی مصرف‌کننده به‌دلیل امکان رشد و تکثیر این ارگانیسم در این محصولات غذایی در شرایط نگهداری در یخچال، اهمیت قابل‌توجهی دارد. در ضمن علی‌رغم درمان مؤثر بر علیه بیماری لیستریایی، این بیماری با مرگ و میری حدود ۳۰ درصد به‌عنوان یک مشکل و خطر سلامت عمومی در نظر گرفته می‌شود (Mulder et al., 1976).

در این مطالعه، جستجو و شمارش *لیستریا مونو سایتوژنز* در تعدادی از لاشه‌های مرغ، قبل ورود به سردکن و بلافاصله بعد از خروج از سردکن آبی در کشتارگاهای صنعتی در سطح استان آذربایجان‌غربی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد وروش‌ها

در مجموع ۱۸۰ لاشه مرغ از تمام کشتارگاه‌های صنعتی سطح استان آذربایجان‌غربی کشور بلافاصله قبل از ورود به سردکن آبی و بلافاصله بعد از خروج از سردکن آبی به‌منظور جستجوی *لیستریا مونوسایتوژنز* به‌صورت استریل نمونه‌برداری شدند. برای مشخص نمودن لاشه‌ها از نوارهای رنگی استریل‌شده استفاده شد. برای جداسازی *لیستریا* از دستورالعمل کانادایی، اصلاح‌شده FDA استفاده شد. به‌طور خلاصه، یک نمونه ۲۵ گرمی از بخش‌های مختلف سطحی مرغ (با پوست) به ۲۲۵ میلی‌لیتر آبگوشت غنی‌کننده *لیستریا* *Listeria Enrichment* Broth (LEB, Merck) حاوی تیوسیانات پتاسیم (۳۷/۵ گرم در لیتر، شرکت مرک) و اسید نالیدیکسیک (۵۰ میکروگرم در میلی‌لیتر، شرکت سیگما) اضافه گردید. LEB به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۲۵ درجه سلسیوس نگهداری شد. بعد از نگهداری، ۰/۱ میلی‌لیتر از LEB به‌صورت خطی بر روی محیط جامد انتخابی لیستریا Listeri Selective Agar (LSA,Merck) حاوی اسید نالیدیکسیک (۵۰ میکروگرم در میلی‌لیتر) و محیط پالکام Palcam listeria Selective Agar (PLA,Merck) کشت داده شد. پلیت‌های کشت‌شده به‌مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند. پرگنه‌های مشکوک به *لیستریا مونوسایتوژنز* با ظاهری زرد مایل به سبز شفاف در LSA و پرگنه‌های سیاه مشکوک به *لیستریا مونوسایتوژنز* در PLA، مورد آزمایش لام مرطوب با بزرگ‌نمایی ۱۰۰۰ برابر، به‌صورت میکروسکوپی (میکروسکوپ فاز کنتراست) از نظر حرکت چرخشی مشخص، رنگ‌آمیزی گرم، تست حرکت در دو درجه حرارت (۲۵ و ۳۵ درجه سلسیوس)، کاتالاز، همولیز، آزمایش تخمیر قند برای (رامنوز، گزیلوز و مانیتول) آزمایش گردیدند و با آنتی‌سرم پلی‌والان (Bacto-Listeri-O Polyvalent antiserum, Difco) و آنتی‌سرم پلی‌والان تیپ ۱ و ۴ (Bacto-Listeri-O Polyvalent antisera tayp1 and 4, Difco) تعیین سروتیپ شدند. جهت شمارش *لیستریا مونوسایتوژنز*، از رقیق‌کننده آب پپتونه ۰/۱ درصد برای تهیه رقت‌های سریال ۱۰تایی از نمونه‌ها استفاده شد. از رقت‌های تهیه‌شده جهت شمارش *لیستریا مونوسایتوژنز* به روش MPN پنج لوله‌ای حاوی محیط LEB دارای تیوسیانات پتاسیم استفاده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: نتایج شمارش (بر حسب $MPN\ g^{-1}$) *لیستریا مونوسایتوژنز* در ۱۵ لاشه مرغ (از ۱۸۰ لاشه مورد مطالعه) آلوده به *لیستریا مونوسیتوژنز* در کشتارگاه‌های صنعتی آذربایجان‌غربی

نمونه	قبل از خروج از سرد کن آبی	بعد از خروج از سرد کن آبی	سروتیپ
۱	۴/۹	۱۸	1/a
۲	۱۴	۹۲	4b
۳	۱۱	۴۳	1/a
۴	<۰/۰۲	۱۷	1/a
۵	<۰/۰۲	۲۱	1/b
۶	<۰/۰۲	۲۸	1/a
۷	<۰/۰۲	۲۱	1/a
۸	<۰/۰۲	۱۸	1/a
۹	<۰/۰۲	۱۱	4b
۱۰	<۰/۰۲	۴۳	1/a
۱۱	<۰/۰۲	۹۲	1/a
۱۲	<۰/۰۲	۵۳	1/b
۱۳	<۰/۰۲	۲۷	1/a
۱۴	<۰/۰۲	۲۷	1/a
۱۵	<۰/۰۲	۱۴	4b

یافته‌ها

از ۱۸۰ نمونه مرغ مورد آزمایش قبل از ورود به سردکن ۳ نمونه مرغ از نظر *لیستریا منوسایتوژنز* مثبت بوده که نتیجه شمارش Most Probable Number (MPN) *لیستریا مونوسایتوژنز*، ۴/۹، ۱۴، ۱۱ $MPN\ g^{-1}$ بود. درحالی‌که نتیجه شمارش (بر حسب $MPN\ g^{-1}$) *لیستریا مونوسایتوژنز* لاشه‌های مذکور و دوازده لاشه دیگر که قبل از ورود به سردکن آبی از نظر *لیستریا مونوسایتوژنز* منفی بودند، بعد از خروج از سردکن آبی در جدول شماره ۱ نشان داده شده، که با انجام آزمون T وابسته، تفاوت معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵٪ در آلودگی *لیستریا مونوسایتوژنز* شناسایی شده متعلق به سروتیپ یک و چهار بودند ($P <$ ۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه ۱۵ مورد از ۱۸۰ نمونه مورد بررسی دارای آلودگی بودند که سه نمونه قبل از ورود به سردکن آبی و ۱۵ مورد بعد از خروج از سردکن از نظر آلودگی به *لیستریا مونوسایتوژنز* 1/b, 1/a و 4b مثبت بودند (جدول ۱). *لیستریا مونوسایتوژنز* یک میکروارگانیسم با گسترش وسیع می‌باشد که از بسیاری از مواد غذایی مثل گوشت تازه طیور، گوشت قرمز، محصولات گوشتی مانند گوشت چرخ کرده، ماهی و صدف در بسیاری از کشورها از جمله ایران جدا شده است (Rokni, ۲۰۰۱). در این میان گوشت طیور یکی از مساعدترین مواد غذایی برای رشد باکتری‌های پاتوژن می‌باشد که به‌علت نحوه خاص کشتار و عمل‌آوری گوشت استحصالی در معرض آلودگی قرار می‌گیرد اکثر مراحل کشتار، در کشتارگاه طیور را می‌توان به‌عنوان مراحلی محسوب کرد که بالقوه می‌توانند لاشه‌ها را آلوده کنند. با توجه به این‌که لیستریا مونوسایتوژنز میکروب سرمادوست می‌باشد آلودگی لیستریایی می‌تواند به‌وسیله آب چیلرهای آبی به لاشه‌های طیور انتقال پیدا کند (Northcutt et al., ۲۰۰۳).

James و همکاران در سال ۲۰۰۵ بیان نمودند که سرد کردن سریع لاشه‌های طیور باعث کاهش باکتری‌های پاتوژن و افزایش مدت زمان نگهداری آنها می‌شود، که این سرد کردن یا به‌وسیله چیلر آبی یا به‌وسیله هوای سرد صورت می‌گیرد.

بررسی‌های متعددی در مورد آلودگی لاشه‌های مرغ در طی مراحل مختلف زنجیره کشتار و نقش انواع

Archive of SID
www.SID.ir

مختلف سردکن‌های مورد استفاده در کشتارگاهای طیور در وضعیت بار میکروبی و آلودگی باکتریایی لاشه‌های مرغ انجام شده است. Abu-Ruwaida و همکاران در سال ۱۹۹۴ در مطالعه‌ای که در کویت در سال ۱۹۹۴ انجام دادند بیان کردند که، شمارش کلی باکتریایی، آنتروباکتریاسه‌ها، *لیستریامونوسایتوژنز*، جستجوی *اشریشیا کولای*، سالمونلا، کمپیلوباکتر و *استافیلوکوک ارئوس* در لاشه‌های مرغ در مراحل مختلف کشتار بررسی شد که این تحقیق نشان داد که بیشترین میزان آلودگی بعد از مرحله اسکالدینگ و پرکنی بوده و مرحله چیلر آبی را به‌عنوان مهم‌ترین مرحله در آلودگی لاشه‌های طیور معرفی و بیان کردند که سطوح باکتریایی بعد از سردکن‌های هوایی، آبی و بسته‌بندی تغییر نکرد، این نتایج با نتایج به‌دست‌آمده محققین دیگر هم‌خوانی داشت.

درحالی‌که Mead و همکاران در سال ۲۰۰۰ نشان دادند سردکن‌ها نقش بسیار مهمی در آلودگی ثانویه لاشه‌های مرغ در خط کشتار دارد. مطالعات دیگر نشان داد که میزان بار میکروبی لاشه مرغ در روش سرد کردن لاشه به‌وسیله سردکن‌های هوایی کمتر از سردکن‌های آبی که در آن لاشه در آب سردکن غوطه‌ور می‌شود، می‌باشد. مطالعات دیگر نشان دادند، درصورتی‌که روش کلرزنی مناسب در سردکن‌های آبی اجرا شود کاراتر و مؤثرتر از سردکن‌های هوایی در کاهش بار میکروبی لاشه می‌باشد.

James و همکاران در سال ۲۰۰۵، هیچ‌گونه کاهشی را در میزان آلودگی سالمونلایی لاشه‌های مرغ بعد از غوطه‌ور شدن در سردکن‌های آبی پیدا نکردند. در مطالعه دیگر، Georgnaras و همکاران در سال ۱۹۹۷ در کشتارگاه‌های طیور جنوب آفریقا، نشان دادند که سردکن‌های آبی در انتقال آلودگی *اشریشیاکولای* به لاشه‌های مرغ وارد شده در سردکن نقش داشتند.

Mulder و همکاران در سال ۱۹۹۶ نشان دادند که آب‌سردکن‌های آبی نقش مهم در انتقال آلودگی سالمونلایی، کمپیلوباکتر و لیستریا به لاشه‌های مرغ داشت. تمامی این مطالعات نمایانگر نقش سردکن‌های آبی در افزایش بار میکروبی و آلودگی باکتریایی لاشه‌های مرغ بعد از خروج از سردکن‌های آبی بود که با نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر هم‌خوانی داشت.

Georgnaras و همکاران در سال ۱۹۹۷ گزارش نمودند که کلرزنی مناسب آب‌سردکن نقش بسیار مهمی در جلوگیری از آلودگی لیستریایی و سالمونلایی لاشه مرغ در سرد کن آبی دارد.

Bilgili در سال ۲۰۰۲ و Northcutt و همکاران در سال ۲۰۰۳ و ۲۰۰۶ بیان نمودند که در مطالعه‌ای که بر روی لاشه‌های طیور در قبل و بعد از چیلر آبی انجام شد دریافتند که شمارش بار میکروبی *اشریشیاکولای*، کمپیلوباکتر و کلی‌فرم‌ها به‌میزان زیادی کاهش می‌یابد ولی در مواردی که میزان کلر موجود در چیلر آبی کم شود و یا تعداد لاشه‌های وارده به چیلر آبی بیش از ظرفیت باشد، چیلر آبی خود می‌تواند باعث افزایش شمارش باکتری‌های پاتوژن شود.

همچنین مطالعات انجام‌شده توسط Allen و همکاران در سال ۲۰۰۰ و ۲۰۰۳ نشان دادند که

Archive of SID

www.SID.ir

کنترل سردکن‌های آبی (از نظر درجه برودت و میزان کلر آزاد آب) سبب کاهش بار کلی میکروبی و کاهش کلی‌فرم‌ها بر روی پوست و محوطه داخلی لاشه و باعث کاهش و یا از بین رفتن کامل باکتری‌های عامل فساد مهم از قبیل سودوموناس می‌گردد.

با توجه به آلودگی لاشه‌های مرغ در طی مراحل اولیه کشتار از قبیل اسکالدینگ، پرکنی و تخلیه نامناسب اعماء و احشاء لاشه‌های مرغی که وارد سردکن آبی می‌شوند دارای بار میکروبی بالایی می‌باشند. از طرفی نتایج این تحقیق و تحقیقات دیگر نشان داد که در سردکن‌های آبی غیربهداشتی و نامناسب، لاشه‌های مرغ بعد از خروج از سردکن دارای بار میکروبی و آلودگی باکتریایی بالاتر می‌باشند. بنابراین درصورتی‌که عمل کلرزنی آب‌سردکن به‌خوبی انجام نپذیرد کنترل بهداشتی بر روی آب‌سردکن‌ها، یخ‌های مورد استفاده به‌عمل نیاید، این سردکن‌ها نه‌تنها در کاهش بار آلودگی و بالا بردن کیفیت و عمر نگهداری نقش ندارند بلکه در افزایش بار میکروبی و آلودگی باکتریایی ثانویه لاشه مؤثر می‌باشند.

منابع

- Abu-Ruwaida, A.S., Sawaya, W.N., Dashti, B.H., Murad, M. and Al-Othman, H.A. (1994). Microbiological quality of broilers during processing in a modern commercial slaughter house in Kuwait. Journal of Food Protection, 57: 887-892.
- Allen, V.M., Corry, J.E., Burton, C.H., Whyte, R.T. and Mead, G.C. (2000). Hygiene aspects of modern poultry chilling. International Journal of Food Microbiology, 58: 39-48.
- Allen, V.M., Hinton, M.H., Tinker, D.B., Gobson, C., Mead, G.C. and Wathes, C.M. (2003). Microbial cross-contamination by airborne dispersion and contagion during defeathering of poultry. British Poultry Science, 44: 567-576.
- Berrang, M.E., Buhr, R.J. and Cason, J.A. (2000). Campylobacter recovery from external and internal organs of commercial broiler carcass prior to scalding. Poulty Science, 79: 286-290.
- Bilgili, S.F., Waldrop, A.L., Zelenka, D. and Marion, J.E. (2002). Visible ingesta on prechill carcasses does not affect the microbiological quality of broiler carcasses after immersion chilling. The Journal of Applied Research, 11: 233-238.
- Clouser, C.S., Doores, S., Mast, M.G. and Knabel, S.J. (1995a). The Role of defeathering in the contamination of turkey skin by Salmonella species and *Listeria monocytogenes*. Poultry Science, 74: 723-731.
- Geornaras, I., Jesus, A.E., van Zyl, E. and von Holy, A. (1997). Bacterial populations of different sample types from carcasses in the dirty area of a South African poultry abattoir. Journal of Food Protection, 60: 551-554.
- James, C., Vincent, C., de Andrade Lima, T.I. and James, S.J. (2005). The primary chilling of poultry carcasses-A review. International Journal of Refrigeration-REVUE, 20: 1-17.
- Mead, G.C., Allen, V.M., Burton, C.H. and Corry, J.E. (2000). Microbial cross contamination during air chilling of poultry. British Poultry Science, 41: 158-162.
- Mulder, R.W.A.W., Dorresteijn, W.J., Hofmans, G.J.P. and Veerkanp, C.H. (1976). Experiments with continuous immersion chilling of broiler carcasses according to the code of practice. Journal of Food Science, 41: 438-442.

Archive of SID
www.SID.ir

- Nde, C.W., McEvoy, J.M., Sherwood, J.S. and Logue, C.M. (2007). Cross contamination of turkey carcasses by Salmonella species during defeathering. Poultry Science, 86: 162-7.
- Northcutt, J. K., Berrang, M.E., Dickens, J.A., Fletcher, D.L. and Cox, N.A. (2003). Effect of broiler age, feed withdrawal, and transportation on levels of coliforms, Campylobacter, *Escherichia coli* and Salmonella on carcasses before and after immersion chilling. Poultry Science, 82: 169-173.
- Razavilar, V. (2002). Pathogenic microorganisms in food and epidemiology of foodborne intoxications. 2nd. Tehran University Press, pp. 137-153 [In Farsi].
- Rokni, N. (2001). Principal of food hygiene. Second edition, Tehran University Press, pp. 18-20 [in Farsi].
- Tsai, L.S., Schade, J.E. and Molyneux, B.T. (1992). Chlorination of poultry chiller water: chlorine demand and disinfection efficiency. Poultry Science, 71: 188-196.
- Yucel, N, and Onder, M. (2005). Prevalence and antibiotic resistance of listeria species in meat products in Ankara, Turkey. Food Microbiology, 22: 241-245.

Archive of SID

www.SID.ir