

چکیده

این مطالعه جهت مقایسه کیفیت بهداشتی قطعات گوشت مرغ کشتار شده به روش صنعتی و نیمه صنعتی روی ۵۰ نمونه صورت گرفت (۲۵ نمونه از هر خط). در خط کشتار صنعتی دخالت دست کارگر وجود ندارد و امعاء و احشاء مکانیزه جدا می شوند و سرد کردن لاشه ها با استفاده از هوای سرد صورت می گردد، حال اینکه در خط کشتار نیمه صنعتی دست کارگر دخیل است و سرد کردن لاشه ها با استفاده از غوطه ور کردن لاشه ها در آب یخ صورت می گیرد. هر نمونه از نظر شمارش کل به روش پورپلیت، شمارش کلیفرم به روش MPN (حداکثر تعداد احتمالی)، شناسایی کلیفرم مدفوعی، شناسایی اشریشیاکلی، شناسایی سالمونلا، شناسایی استافیلوکوکوس اورئوس، شناسایی کمپیلو باکتر، شناسایی لیستریا و شناسایی ویبریو مورد بررسی قرار گرفتند. شمارش کل باکتری ها در خط کشتار صنعتی در ۱۲ درصد نمونه ها بیشتر از استاندارد و در خط کشتار نیمه صنعتی در ۸ درصد نمونه ها بیشتر از استاندارد بود. در خط کشتار صنعتی شمارش کلیفرم هیچ کدام از نمونه ها بیش از استاندارد نبود و در خط کشتار نیمه صنعتی در ۴۴ درصد نمونه ها بیشتر از استاندارد بود. هیچ نمونه ای از خط کشتار صنعتی به کلیفرم مدفوعی آلوده نبود و در خط کشتار نیمه صنعتی ۹۳/۳۴ درصد نمونه ها به کلیفرم مدفوعی آلوده بود. از هیچ نمونه ای در خط کشتار صنعتی اشریشیا کلی جدا نشد، در خط کشتار نیمه صنعتی از ۵۳/۳۴ درصد نمونه ها اشریشیاکلی جداسازی شد. در خط کشتار صنعتی از هیچ نمونه ای استافیلوکوکوس اورئوس جدا نشد، در خط کشتار نیمه صنعتی از ۱۳/۳۴ درصد نمونه ها استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی شد و اما کمپیلو باکتر، لیستریا و ویبریو از هیچ کدام از ۵۰ نمونه جداسازی نشد.

واژگان کلیدی: پورپلیت، کلیفرم، MPN، اشریشیاکلی، سالمونلا، استافیلوکوکوس اورئوس، کمپیلو باکتر، لیستریا، ویبریو

مقدمه و هدف

مشتریان محصولات فرآوری شده در کارگاه ها و کارخانجات، روز به روز در حال افزایش هستند. متعاقب آن رعایت نکات بهداشتی در کلیه سطوح زنجیره صنایع غذایی در کلیه خرده فروشها، کارخانه های تولید محصولات غذایی و شرکتهای ارائه کننده خدمات در این زمینه به منظور توزیع محصولات غذایی با ارزش کیفی و بهداشتی متناسب به مشتریان ضرورت دارد.

در سیر رو به پیشرفت جهان ، تحول در صنایع غذایی انکار ناپذیر است. لذا بررسی فن آوری های جدید جهت توجیه استفاده از آنها امری ضروری مینماید.

در رساله پیش رو پس از بیان تاریخچه مختصری از پیدایش صنایع غذایی به بیان ویژگیهای چند باکتری آلوده کننده محصولات غذایی می پردازیم.

در ادامه با یک خط کشتار و قطعه بندی تمام خودکار و سالن پخت تمام خودکار آشنا می شویم و به مقایسه آن با خط کشتارهای نیمه صنعتی معمول اشاره میگردد.

پس از آن روش نمونه گیری ، کار در آزمایشگاه و نتایج استحصالی ارئه می گردد و نهایتاً در فصل آخر به بحث و نتیجه گیری پیرامون آنها می پردازیم.

فصل اول

کلیات

۱-۱- تاریخچه محصولات غذایی:

تاریخچه محصولات غذایی به قدمت پیدایش نوع بشر بر می گردد و حیات ما مستلزم وجود غذاست و در طی تمام این سالها روشهای بدست آوردن و تهیه غذا دستخوش تغییراتی فراوانی شده است.

باستان شناسان در این باره معتقدند در ابتدای پیدایش انسان، آنها برای تامین مواد غذایی اصولاً شکار می کردند و یا به جمع آوری غذا می پرداختند. با جمع شدن خانواده هایی در کنار هم اجتماعات کوچکی پدید آمد که با کمک هم برای بقای خود شکار، ماهیگیری و جمع آوری غذا می کردند. با گذشت سالها، این اجتماعات کوچک در جستجوی غذای بیشتر شروع به کوچ از محلی به محل دیگر کردند و بدینگونه روش فراهم نمودن غذا شروع به تغییر کرد.

به تدریج در جوامع برجسته تر انسانها روشهای اهلی کردن حیوانات را تجربه کردند و شکل گیری روستاها آغاز شد و اولین تجربیات بشر در زراعت نیز متعاقب آن شروع شد و تمام این فعالیتها به آن جوامع کوچک اجازه می داد تا بتوانند مدت بیشتری در یک مکان ثابت زندگی کنند.

این شیوه زندگی صدها سال ادامه داشت. اوایل قرن بیستم درصد قابل توجهی از جمعیت جهان به مزرعه داری و فلاحت مشغول شدند و این خانواده ها عمدتاً در حد نیاز خود، محصولات کشاورزی تولید می کردند و حیوانات اهلی را نگهداری می کردند ولی در طی سالیان با پیشرفتهای حاصل شده قادر به کشت محصولات بیشتر و نگهداری حیوانات اهلی بیشتری روی یک زمین محدود شدند. این امر سبب رشد جوامع بشری شد و احتمالاً یکی از علل پیدایش زندگی شهری، جوامع صنعتی و نیز پیشرفته هایی در تهیه محصولات غذایی می باشد. افزایش تولید محصولات غذایی در مناطق شهری ابتدایی نیز سبب کاهش قیمت آن شد. بدین ترتیب برخی از افراد توانستند نیاز غذایی خود را بدون فعالیت مستقیم در این زمینه تامین کنند و همه افراد ضرورتی نداشت در تولید مواد غذایی فعال باشند و می توانستند در مشاغل دیگری فعالیت خود را ادامه دهند. این مسئله سبب شد افراد

فرصتی پیدا کنند که علایق فردی خویش را نیز دنبال کنند و پیشرفت هایی در دیگر مشاغل حاصل شود.

بدین ترتیب امروزه جهت انتقال محصولات مختلف غذایی از مزارع به سفره منازل زنجیره به هم پیوسته ای از کشاورزان و دامداران و موسسات و کارخانجات و افراد شاغل در آنها در تکاپو هستند.

در این سیستم صنایع غذایی پیشرفته تکنولوژی تولید و فرآوری محصولات غذایی، اشکال مختلف حمل و نقل مواد غذایی، بازار یابی و اجزای فراوان دیگری دخیل هستند.

در این مجموعه گسترده وقتی صحبت از کنترل سلامت محصولات غذایی به میان می آید نقاط حساس و بحرانی ای به چشم می خورد که نیاز به یک پروتکل جامع و مدون به همراه مدیریت قوی کنترل کیفی در این نقاط حساس و بحرانی جهت تولید و عرضه محصولاتی سالم به شدت احساس می شود. حال آنکه موارد ذکر شده آنگونه که می بایست در پروسه تولید و عرضه برخی محصولات وجود داشته باشد، مشاهده نمی شود. در صورتیکه یکی از شعارهای سازمان بهداشت جهانی این است که حق هر فردی است که از غذای کافی و سالم بهره مند باشد. (۳۴)

سازمان بهداشت جهانی اعلام کرده است که تنها در سال ۲۰۰۵ میلادی حدود ۱/۸ میلیون نفر از افراد دنیا در اثر ابتلا به اسهال از بین رفته اند و در سال ۲۰۰۷ در کشورهای صنعتی ۳۰ درصد از مردم با مسمومیتهای غذای مواجه شده اند. بعنوان مثال تنها در ایالات متحده سالانه ۷۶ میلیون مورد ابتلا به مسمومیت غذایی گزارش میگردد که در نتیجه آن ۳۲۵ هزار نفر در بیمارستان بستری می شوند و ۵ هزار نفر جان می بازند. از طرف دیگر علاوه بر مسئله سلامتی، هزینه سنگینی همه ساله صرف بهبودی بیماران مسمومیتهای غذایی می گردد. سازمان بهداشت جهانی سالانه این مبلغ را تنها در امریکا و فقط در مورد مسمومیتهای غذایی حاصل از آلودگی با پاتوژنهای منتقله از مواد غذایی را حدود ۳۵ بلیون دلار امریکایی تخمین زده است. با وجود این آمارهای فراوان، اعتقاد بر این است که در کشورهای صنعتی تنها ۱۰ درصد از موارد مسمومیت غذایی گزارش

میگردد و در کشورهای در حال توسعه این آمار به سختی به یک درصد می رسد. بنابراین تعیین دقیق میزان شیوع مسمومیتهای غذایی و خسارت های ناشی از آن تقریباً غیر ممکن است. (۸ و ۲۵)

۱-۲- بیماریهای ناشی از مواد غذایی و اهمیت آنها:

در طول دهه گذشته وقوع بیماریهای میکروبی ناشی از مواد غذایی نه تنها در کشورهای در حال توسعه با فقر بهداشتی بلکه در کشورهای توسعه یافته با استاندارد بالای بهداشتی نیز رو به افزایش بوده است و این در حالی است که وقوع عفونتها و مسمومیتهای غذایی اغلب گزارش نشده باقی مانده است. لذا تعیین آمار دقیق از میزان ابتلا، خصوصاً در کشورهای در حال توسعه امکان پذیر نمی باشد.

غذا می تواند به عنوان یک حامل^۱، بسیاری از اجرام عفونی و غیر عفونی را در خود حمل کند. در بعضی شرایط غذا توانایی حمایت از رشد جرم عفونی را دارد و به عنوان ناقل فعال^۲ عمل کرده و مواردی هم تنها نقش ناقل غیر فعال^۳ را ایفا می کند که در این صورت عامل عفونت در غذا رشد ننموده و تنها به وسیله غذا به انسان منتقل می شود. ویروسها، انگلها و حتی برخی از باکتریهای بیماریزای غذایی، در گروه دوم قرار می گیرند.

بیماریهای غذایی از نظر تقسیم بندی جزء بیماریهای روده ای تقسیم بندی میشوند که از نظر اهمیت در امریکا بعد از بیماریهای ریوی و در مقام دوم قرار دارد.

در یک بررسی در ایالات متحده گزارش شد، که بطور متوسط هر آمریکایی حداقل هر سال یکبار به بیماری روده ای با علامت اسهال مبتلا می شود.

1-Carrier

2-Active vehicle

3-Passive Vehicle

گفته می شود که این مسئله به خاطر ناسالم بودن غذای تولید شده در این کشور نیست بلکه مردم با عمل آوری غلط و غیر بهداشتی و یا از طریق انتقال اجرام عفونی به محصولات مصرفی (آلودگی ثانویه)، خودشان غذا را ناسالم می کنند. از دیدگاه بهداشت عمومی، مسمومیتهای غذایی یکی از عمده بیماریهای شایع در جوامع کشورهای مختلف جهان به شمار می رود. (۸)

برطبق مطالعات انجام شده، همه ساله بیش از هزار میلیون مورد اسهال حاد در بین بچه های زیر پنج سال در ممالک آفریقا، آسیا (به استثنای چین) و امریکای لاتین اتفاق می افتد که به مرگ بیش از ۵ میلیون کودک منجر میگردد.

در کشورهای صنعتی درصد ابتلا و مشکلات حاصل را کمتر از این برآورد کرده اند. اما بطور معنی داری هنوز این مشکل از اهمیت خاصی برخوردار است. بعلاوه واقعیت امر به علت عدم گزارش و یا کمبود گزارش مسمومیتهای غذایی بطور کامل روشن نیست و بروز واقعی مسمومیتهای غذایی را ۱۰ تا ۱۰۰ برابر بیشتر از موارد گزارش شده تخمین می زنند.

طبق گزارشهای موجود تنها در یک همه گیری آن هم در کشوری مثل امریکا بیش از ۱۵۰۰۰ نفر در اثر مصرف شیر پاستوریزه آلوده، به سالمونلا مقاوم به آنتی بیوتیک مبتلا شدند. (۸)

باید توجه داشت که از دیدگاه اقتصاد ملی، مسمومیتهای غذایی به دو طریق مستقیم و غیر مستقیم در اقتصاد ملی تاثیر گذار می باشد. در مورد تاثیر مستقیم مسمومیتهای غذایی در اقتصاد ملی، می توان معالجات پزشکی مسمومیتهای غذایی را ذکر کرد که در موارد وقوع همه گیری بسیار پر هزینه می باشد. خصوصا اگر مسئله رفع مشکل و پرداخت خسارت مطرح شود.

در مورد تاثیر غیرمستقیم مسمومیتهای غذایی در اقتصاد ملی می توان مواردی مثل ضررهای مالی در کاهش صادرات موارد غذایی و هزینه های تحقیقاتی جهت پیشگیری از مسمومیتهای غذایی را نام برد.

خسارات اقتصادی از نظر نوع ملل (غیر صنعتی و صنعتی) متفاوت است.

هزینه های مسمومیت های غذایی از نظر اقتصاد ملی اگرچه در ملل غیر صنعتی کمتر از ملل صنعتی می باشد، ولی هزینه آن به طور قابل توجهی نسبت به تولید ملی بیشتر است. تحقیق تاد و همکاران در سال، ۱۹۸۷ هزینه هر مورد اسهال کودکان (شامل هزینه مرگ ومیر) را ۵۰ دلار تخمین زده و هزینه کل آنها را در سطح جهانی بالغ بر ۵۰۰۰۰ میلیون دلار برآورد نموده است.

باید توجه داشت که از نظر اقتصادی، صادرات بسیاری از کشورهای غیرصنعتی از دو طریق در مقابل مسئله مسمومیت های غذایی بسیار آسیب پذیر می باشد. ابتدا به خاطر وابستگی این کشورها به صادرات محدود خودشان که در موارد بروز مسمومیت های غذایی بازار آنها به خاطر ترسی که به این دلیل در ملل مصرف کننده ایجاد شده، دچار رکود می شود. ثانیاً به خاطر وابستگی بعضی از این کشورها به بازار توریسم و خساراتی که در بروز مسمومیت های غذایی به درآمدهای توریستی وارد می گردد.

در کشورهای صنعتی اگر چه هزینه نسبی مسمومیت های غذایی کمتر است ولی از نظر کلی هنوز قابل توجه می باشد. در این مورد ارقام دقیقی در دسترس نیست ولی در سال ۱۹۸۷، تاد در بررسی خود میزان آن را برای کشوری مثل کانادا ۲۲۰۰ میلیون دلار و کشور امریکا ۱۲۷۰۰ میلیون دلار برآورد نموده است. همین محقق در سال ۱۹۸۹ خسارات مربوط به یکی از عوامل اصلی بیماری های غذایی را در امریکا برآورد کرد که برای عوامل باکتریایی حدود ۶۷۷۷ میلیون دلار، ویروسی ۳۳۷ میلیون دلار، و انگلی ۶۲۵ میلیون دلار بود. (۸)

بنابراین حتی اقتصاد کشورهای صنعتی با استاندارد بالای بهداشتی، سالانه هزاران میلیون دلار بابت بروز مسمومیت های غذایی دچار خسارت می گردد.

تاثیر مسمومیت های غذایی از نظر اجتماعی و سیاسی نیز حائز اهمیت فراوانی است. ارتباطات شخصی می تواند در اثر بروز مسمومیت های غذایی تحت تاثیر قرارگیرد و این زمانی است که غذای عامل بیماری توسط یک دوست یا یکی از بستگان تهیه شده باشد.

حساسیت قضیه می تواند بسیار بالاتر از این باشد، به طور مثال نائب رئیس شرکت هواپیمایی ژاپنی که مسافریین هواپیمای آن در طول یک سفر هوایی دچار مسمومیت غذایی استافیلوکوکی می شوند از فرط احساس خفت و گناه اقدام به خودکشی می نماید. درمورد تاثیرات سیاسی به بروز بیماری جنون گاوی و بروز بیماری مشابه در تعداد قلیلی از انسانها در انگلستان در اثر مصرف گوشت چنین گاوهایی می توان اشاره کرد که عواقب بین المللی زیادی در پی داشت. (۸)

۳-۱- میکروب های عامل مسمومیتها و عفونت های غذایی:

میکروبها مسئول بروز بخش وسیعی از عفونت ها و مسمومیتهای ناشی از مواد غذایی می باشند. بسیاری از این میکروبها در گذشته به عنوان عامل مسمومیت غذایی محسوب نمی شدند و اخیرا تحت عنوان میکروبهای بیماریزای پنهان یا نوظهور^۱ شناسایی شده اند که اهمیت آنها در ایجاد مسمومیتهای غذایی روز به روز بیشتر می شود. خصوصا اینکه بعضی از این میکروبها قادرند تحت شرایط یخچالی و در محیطی با اکسیژن کم زنده مانده و یا رشد نمایند و بعضی نیز حتی با تعداد کم قادر به ایجاد بیماری می باشند و این زنگ خطر جدی برای سلامتی مصرف کنندگان مواد غذایی می باشد. (۸ و ۱۱)

طبق بررسی CDC^۲ در امریکا که در طول ۵ سال صورت گرفته است، ۷۷ درصد مسمومیتهای غذایی ناشی از مواد غذایی سرویسهای عمومی و رستوران ها، ۲۰ درصد از منبع منازل و تنها ۳ درصد از مواد غذای تجارتي (کارخانه ها) بوده است. (۸)

درصد پایین آلودگی ناشی از محصولات غذایی تولید شده در کارخانه های مواد غذایی بدلیل معیارهای کنترل مطمئن و لازم در تهیه مواد غذایی سالم و بهداشتی می باشد، ولی این تا موقعی است که محصول به دست مصرف کننده می رسد. لذا تمام کسانی که در دستکاری و فرآیند این فرآورده ها بعد از خروج از کارخانه درگیر هستند و نیز خود مصرف کننده مسئولیت نگهداری غذا را در شرایط بهداشتی تا موقع مصرف به عهده

1-Emerging Foodborne Pathogens

2-Center for Disease Control

دارد و هرگونه تخطی از معیارهای خاص کنترل غذا مثل نگهداری در شرایط غلط زمانی و حرارتی^۱ و تغییر هویت آن و غیره ممکن است باعث رشد و یا تولید سموم میکروبیهای بیماریزای موجود در غذا گردد. (۸ و ۳۲)

۱-۳-۱- عوامل بیماریزای باکتریی مواد غذایی:

باکتریها مهمترین عامل میکروبی بیماریهای ناشی از مواد غذایی می باشد.

دو تیپ باکتری مولد بیماری در مواد غذایی وجود دارد. تیپ اول تحت عنوان باکتری های عامل مسمومیت مواد غذایی^۲ است که از طریق مصرف مواد غذایی حاوی سم باکتری منتج از رشد باکتری در غذا حاصل می شود که نمونه های مهم آن مسمومیت غذایی حاصل از کلستریدیوم بوتولینوم و استافیلوکوکوس اورئوس می باشد. تیپ دوم باکتری تحت عنوان باکتری های عامل عفونت مواد غذایی^۳ است که از طریق مصرف غذای حاوی باکتری های زنده باعث بیماری می گردد و باکتری با تکثیر خود و یا تولید متابولیت های خاص خود عوارضی را در بدن میزبان ایجاد می کند، مانند اغلب باکتریهای گرم منفی که عامل عفونت غذایی می باشند.

تقسیم بندی میکروبیهای بیماری زای غذایی به صورت عوامل مسمومیت زا و عوامل عفونت زا در بین محققین بحث انگیز شده است. بخاطر این که در مورد کلستریدیوم پرفرینجنس سم باکتری در اثر اسپوردار شدن باکتری در غذا و در مورد باسیلوس سرئوس سم باکتری در اثر اتولیز سلولهای باکتری در غذا حاصل می شود و در عین حال چون تعداد خیلی زیادی از سلولهای زنده باکتری در هر دو مورد باید بلع شوند تا بیماری ایجاد شود، بنابراین باید در این مورد با احتیاط عمل شود. (۸ و ۱۱)

3-Time/ Temperature Abuse

1-Food borne Bacterial Intoxications

2-Food borne Bacterial Infection

بعضی از باکتریها در همه جا پراکنده اند و در خاک و نباتات و مازاد حیوانات و لاشه آنها موجودند. از طرف دیگر آب می تواند حاوی باکتری های بیماریزایی باشد که از مدفوع منشاء می گیرند. آبهای ساحلی نیز خصوصاً می- توانند حامل باکتری های بیماریزایی مثل گونه های ویبریو از جمله ویبریو- ولینفیکوس^۱ باشد.

بعضی از باکتریهای بیماریزای غذایی هم در مجرای روده افراد سالم و طبیعی (حیوان و در بعضی موارد انسان) زندگی می کنند. پوست انسان و مجرای بینی آن نیز حامل استافیلوکوک می باشد. لذا با توجه به منابع متعدد عوامل آلودگی از این دست واضح است که تهیه مواد غذایی بدون آلودگیهای باکتریهای بیماریزا که همواره محیط ما را احاطه کرده اند، چقدر می تواند مشکل باشد. مضافاً اینکه گاهی رشد میکروبهای عامل فساد (غیر بیماریزا) نیز ممکن است باعث بروز بیماری در انسان شود.

بعنوان نمونه می توان از رشد و تکثیر باکتریهای عامل بروز مسمومیت هیستامینی مانند پروتئوس، کلبرسیلا و.. نام برد که در ماهی و پنیر فاسد شده سبب بروز مسمومیت می شوند. (۸ و ۱۱)

از علائم مهم و اصلی بیماریهای باکتریایی ناشی از مواد غذایی اسهال و استفراغ را می توان نام برد.

بسته به قدرت بیماریزایی و حساسیت یا میزان سلامتی میزبان، بیماری ممکن است حاد و یا خود محدود شونده و یا باعث بیماری مزمن و یا تهدید کننده حیات شخص باشد.

در مورد نقش باکتریهای بیماریزای غذایی در ایجاد عفونت های مزمن می توان به بیماری مفاصل که توسط باکتری هایی مثل کمپیلوباکتر ججونا، سالمونلا، اشریشیاکولای و استافیلوکوکوس عارض می شود، اشاره کرد. عوارض عصبی و عضلانی حاصل از رشد و تکثیر کمپیلوباکتر ججونا، یرسینیا آنتر وکولی تیکا و اشریشیاکولای و بیماریهای قلبی- عروقی طولانی مدت که عامل آن سالمونلا می باشد را نیز می توان نام برد. (۹)

1-Vibrio Vulnificus

دیگر بیماریهای حاد خارج روده ای که ناشی از باکتریهای بیماریزای غذایی می باشند، عبارتند از بیماریهای ریوی که بعلت رشد کمپیلوباکتر و سالمونلا حادث می شود یا بیماریهای کلیوی که عامل آن می تواند اشریشیاکولای تیپ O₁₅₇:H₇ سالمونلا، شیگلا و کمپیلوباکتر باشد. بیماریهای قلبی بدلیل آلودگی به سالمونلا، بیماریهای سیستم اعصاب مرکزی با رشد سالمونلا و لیستریا و همچنین بیماریهای جنینی که بدلیل رشد لیستریا حادث می گردد. بیماریهای پوست و نسوج نرم نیز می تواند توسط کمپیلوباکتر و سالمونلا و یرسینیا عارض شود. اکثر باکتریهای اخیر در نمونه های مورد بررسی در رساله پیش رو، مورد کاوش قرار گرفته است. (۸ و ۱۱ و ۲۹)

۲-۳-۱- عوامل بیماریزای ویروسی مواد غذایی:

در مقایسه با باکتریها نقش ویروسها در تولید بیماریهای غذایی کمتر مورد توجه قرار گرفته است و این به علت مشکلات تکنیکی در جداسازی ویروسها از مواد غذایی و کشت آنها می باشد. این کار امکانات خاصی را طلب می کند که در اکثریت آزمایشگاههای میکروبی مواد غذایی وجود ندارد.

ویروسها در مواد غذایی قادر به رشد نیستند و لذا تعداد آنها در مقایسه با باکتریها در مواد غذایی کم خواهد بود. ولی از آنجائیکه وجود بسیاری از باکتریهای بیماریزای روده ای در شرایط غیر بهداشتی مواد غذایی به اثبات رسیده است، حالت مشابه نیز می تواند در مورد ویروسهای روده ای نیز صادق باشد. همچنین انتقال عوامل پریونی^۱ نیز از طریق مصرف گوشت گاوهای آلوده در دهه اخیر اهمیت پیدا کرده است. (۸)

۳-۳-۱- عوامل بیماریزای انگلی مواد غذایی:

انگلهای تک یاخته ای نیز مانند ویروسها قادر به رشد در مواد غذایی نیستند ولی کیست آنها می تواند به مدت طولانی حیات خود را در غذا حفظ نماید. از انواع مهم انگلهای تک

یاخته ای که توسط مواد غذایی منتقل می شوند می توان آمیب^۱، ژیا ردیا^۲ و کریپتوسپوری دیوم^۳ را نام برد.

همانند ویروسها در مورد انگلهای تک یاخته ای نیز آزمایشگاه میکروشناسی مواد غذایی کمتر فعال می باشد و لذا نقش این گروه از میکروبها نیز در ایجاد بیماریهای غذایی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. علاوه بر این مواد غذایی خام و یا کم پخته می تواند ناقل عفونتهای انگلی به انسان باشد و اهمیت این دسته از بیماریهای غذایی در کشورهای در حال توسعه می تواند به عنوان یکی از مهمترین عوامل بیماریزای غذایی مورد توجه قرار گیرد، زیرا که درصد بالایی از حیوانات در این کشورها به آلودگی انگلی مبتلا هستند. (۸ و ۱۱)

۴-۳-۱- عوامل بیماریزای قارچی مواد غذایی:

قارچها قادرند بر روی مواد غذایی ساده یا مرکب به راحتی رشد نموده و متابولیتهای مختلف تولید کنند. این میکروارگانیسمها در محیط وجود دارند و به راحتی توسط جریان باد، حشرات و بارندگی پراکنده می شوند.

قارچها با تولید آنزیم های مختلف بر روی مواد غذایی آنها را تجزیه نموده و مورد استفاده قرار می دهند.

مایکوتوکسینها، متابولیتهای ثانویه قارچها می باشند که تحت شرایط خاص تولید می شوند و می توانند بسیار خطرناک باشند. مایکوتوکسینها غیرایمونوژن هستند. این سموم اثرات برگشتناپذیری همچون ناقص الخلقه زایی، ضعف سیستم ایمنی، سرطانزایی و ... دارند.

2-Antamoeba histolytica

3-Giardia lamblia

4-Cryptosporidium parvum

به عنوان نمونه می توان از قارچ کلاوی سپس^۱ نام برد که مایکوتوکسین حاصل از آن به نام ارگوتامین^۲ از چند قرن پیش شناخته شده است. به طور کلی مایکوتوکسینها متابولیت‌های حاصل از کپک ها هستند که در اثر رشد آنها در داخل بعضی مواد غذایی تولید شده و باعث ایجاد مسمومیت‌های حاد یا تحت حاد و مزمن در حیوان و انسان می گردند. از معروفترین آنها می توان آفلاتوکسین را نام برد که از جمله عوارض این سم سرطانزایی و ایجاد نوزاد ناقص- الخلقه^۳ می باشد و در اثر رشد قارچهای گونه اسپرژیلوس بخصوص گونه فلاووس و پارازیتیکوس و دیگر کپک ها مانند پنی سیلیوم و.. روی بعضی مواد غذایی تولید می گردد. مشکل سموم قارچی می تواند بزرگترین مشکل غذایی در کشورهای در حال توسعه باشد، یعنی جایی که امکانات انبار کردن صحیح مواد غذایی موجود نمی باشد. (۸ و ۲)

۵-۳-۱- سایر عوامل بیماریزای مواد غذایی:

غیر از عوامل میکروبی که به آنها اشاره گردید، عوامل دیگری وجود دارند که از طریق مواد غذایی باعث بروز بیماری و مسمومیت در انسان می شوند که در دو گروه عمده به آنها اشاره می گردد.

۱-۵-۳- گیاهان و حیوانات سمی

بشر از همان آغاز زندگی سعی در تفکیک گیاهان و حیوانات سالم از انواع سمی آن برای تغذیه داشته است. گزارشهای مرگ و میر متعددی از مصرف گیاهان یا حیوانات سمی موجود است.

گیاهان سمی:

1-Claviceps

2-Ergotamine

3-Teratogenic

بعضی گیاهان در اثر جذب بعضی مواد معدنی سمی در طول رشد به طور ثانویه مسمومیت را می‌شوند. نمونه مهم این نوع مواد معدنی، سلینیوم است که حیوانات را مسموم می‌کند. بسیاری گیاهان نیز به طور ارثی سمی هستند که در بین آنها به قارچهای سمی می‌توان اشاره کرد.

حیوانات سمی:

نسوج حیوانات می‌تواند از طریق دکمپوز شدن باکتریایی و آنزیمی سمی شود. ولی بعضی از آنها به طور طبیعی نیز برای انسان سمی هستند، حتی اگر به صورت تازه مصرف گردد. به عنوان مثال می‌توان به بعضی صدفها که باعث فلجی عضلات می‌شود، اشاره نمود. در مورد موجودات سمی، اگرچه بعضی به طور ارثی مسمومیت را هستند ولی اکثر آنها به طور ثانویه سمی می‌گردند. مانند بعضی انواع ماهیها و صدفها و همچنین بعضی از پستانداران که اکثراً "در نواحی سردسیر برای انسان سمی شده اند و علت مسمومیت را بودن آنها غلظت بسیار بالای ویتامین A در کبد و کلیه این پستانداران می‌باشد. (۸)

۲-۵-۱- مواد شیمیایی سمی:

مواد شیمیایی سمی عبارتند از آلوده کننده های محیطی مثل مواد شیمیایی صنعتی، فلزات سنگین و مواد شیمیایی کشاورزی مورد مصرف جهت کشتن آفات، حشرات، قارچها و علف کش ها و بعضی از اجزاء ترکیبی مواد غذایی یا مشتقات آنها مثل نیتروزوآمینها که باعث مسمومیت و یا ایجاد عوارض آلرژیک می‌گردند. (۸)

۴-۱- منابع آلودگی میکروبی غذا:

۱-۴-۱- آلودگیهای میکربی مواد غذایی با منشاء حیوانی:

حیوانات علاوه بر میکروفلور خاصی که در نقاط سطحی (پوست و غیره) حمل می نمایند از طریق روده نیز میکرواورگانایسمهای خاصی را از طریق ترشحات و فضولات خود پراکنده می سازند که فلور نرمال دستگاه گوارش می باشند یا به نوبه خود از محیط خارج

گرفته شده اند. بافتهای داخلی حیوانات به هر حال استریل بوده و یا حاوی تعداد بسیار کمی میکرواوراگانسیم می باشند.

بدین ترتیب می توان گفت منشأ این نوع آلودگیها پوست، مجرای تنفسی و مجرای روده ای معدی حیوان می باشد. آلودگی گوشت دام های ذبح شده بیشتر از طریق روده و دستگاه تنفس آنها صورت می گیرد.

مدفوع و فرآورده های حیوانی آلوده به مدفوع حاوی بسیاری از میکروبهای روده ای از جمله سالمونلا می باشد. حیوان آلوده به سالمونلوزیز می تواند از طریق فرآورده های حیوانی سالمونلا را به انسان منتقل نماید. (۳ و ۱۲ و ۱۳)

۱-۴-۲- آلودگی از طریق فاضلابها:

آبهای طبیعی آلوده به فاضلاب، آلودگی را به پستانداران و آبزیان خصوصا آبزیان پرورشی انتقال می دهند. بعنوان مثال می توان از انتقال عامل وبا^۱ و عامل حصه^۲ به انسان نام برد. این عوامل می توانند بوسیله آبهای طبیعی آلوده و مواد غذایی آلوده شده به این عوامل بیماری زا از طریق آب به انسان انتقال یابند. (۸ و ۱۱)

۱-۴-۳- آلودگی از طریق خاک:

خاک وسیع ترین تنوع میکروبی را نسبت به سایر منابع آلودگی دارا می باشد. میکروب شناسان معمولا برای کشف گونه جدیدی از باکتری اول به خاک رو می آورند.

علاوه بر تنوع زیاد، تعداد زیادی باکتری در هر گرم از خاک وجود دارد که عامل آلودگی گیاهیان و حیوانات می باشند. میکروبهای خاک از طریق هوا و آبهای جاری وارد غذا می شوند. به طور کلی منشاء هر نوع میکروب مهم از نظر بهداشت و فساد مواد غذایی می تواند خاک باشد. لذا در طرح شیوه مدرن عمل آوری مواد غذایی توصیه شده

1-Vibrio cholera

2-Salmonella typhi

است که سطوح مواد غذایی شسته شود تا بدین طریق خاک آنها که منشاء میکروبیهای مختلف می باشد زدوده گردد و ضمناً دقت شود که از انتقال آلودگی مواد غذایی به خاک نیز جلوگیری گردد. (۸)

۴-۴-۱- آلودگی از طریق آبها:

آبهای طبیعی نه تنها فلور طبیعی میکروبی مربوط به خود را دارا می باشند، علاوه بر آن میکروفلور خاک و احتمالاً حیوان و فاضلاب را نیز به همراه دارند. مقادیر بسیار زیادی از باکتریهای آبهای زیرزمینی، چشمه ها و چاهها به خاطر عبور از لایه های مختلف گرفته می شوند و تعداد باکتری آنها از چند باکتری تا چند صد باکتری در میلی لیتر کاهش می یابد. باکتری های آبهای طبیعی به طور عمده از جنسهای پزودوموناس و سایر جنس های سرما دوست، باسیلوس، استرپتوکوکوس، پروتئوس، اشیشیا و غیره می باشد.

میکروبیشناسان مواد غذایی از دو نظر بهداشت عمومی و اقتصادی به باکتریولوژی آب توجه دارند. از نظر بهداشتی آب مورد استفاده جهت عمل آوری مواد غذایی بایستی مطلقاً از نظر آشامیدن سالم باشد، بدین معنی که از آلودگی با فاضلابها بر کنار باشد.

میکروبیهای آب از طریق شستشو، سردکردن، تهیه یخ و نیز به عنوان یکی از مواد اصلی تشکیل دهنده بسیاری از انواع مواد غذایی علاوه بر جنبه بهداشتی از نظر صنایع غذایی نیز ممکن است مشکلاتی را در فرآیند تولید محصولات ایجاد نماید. در این موارد بیشتر شاهد آلودگی مواد غذایی به میکروبیهای عامل فساد از طریق آب آلوده مورد استفاده برای عمل آوری مواد غذایی خواهیم بود. (۸)

۵-۴-۱- آلودگی مواد غذایی از طریق هوا^۱:

آلودگی مواد غذایی از طریق هوا نیز مانند آب می تواند از دو جنبه بهداشتی و اقتصادی مهم باشد. میکروبهای گرد و خاک و خصوصا عوامل عفونتهای تنفسی از این طریق مواد غذایی را آلوده می کنند. (۸)

۶-۴-۱- آلودگی از طریق عمل آوری مواد غذایی:

آلودگیهای مواد غذایی علاوه بر منابع اشاره شده می تواند از طریق وسایل بسته بندی آلوده و پرسنل عمل آوری مواد غذایی صورت گیرد. سلامت کارکنان خط تولید، بسته بندی و ... مواد غذایی و دقت آنان در تمیز کردن و بهداشتی بودن وسایل کار در کاهش آلودگیها محصولات غذایی تولیدی بسیار موثر خواهد بود. آزمایش روی کارکنان مواد غذایی نشان می دهد که هر انسانی در هر دقیقه 10^2 تا 10^4 میکروب زنده از خودش اشاعه می دهد. جدول میزان آلودگی کارگران مواد غذایی مختلف را از نظر استافیلوکوک، آنتروکوک، و کلیفرم های مدفوعی نشان می دهد. نقش این افراد در وقوع عفونتها و مسمومیتها غذایی ثابت شده است. (۸)

جدول شماره ۱-۱- میزان آلودگی کارگران مواد غذایی

محل اشتغال کارگران	تعداد	کارگران آلوده (درصد)
صنایع گوشت	۱۲۹	۹۶/۹
کارخانه غذایی مکانیزه	۱۲۷	۳۵/۵
اغذیه فروشی	۲۰۷	۷۲/۵

۱- در کارخانه مورد بررسی در این پایان نامه در قسمت های مختلف سالن پخت بار میکروبی هوا مورد بررسی قرار می گیرد.

باکتری های آلوده کننده مواد غذایی

۵-۱- سالمونلا:

باکتری میله ای شکل گرم منفی با طول متفاوت که اغلب گونه های آن به استثنای سالمونلا پلوروم^۱ و سالمونلا گالیناروم^۲ به وسیله تازکهای اطرافی متحرک هستند. به سهولت در محیط های کشت ساده رشد می کنند. ولی تقریباً هیچ وقت قادر به تخمیر لاکتوز و ساکارز نیستند. گلوکز و مانوز را تخمیر کرده، تولید اسید و گاهی گاز می نمایند. معمولاً تولید گاز سولفید هیدروژن نموده و در حالت های انجماد مدتهای طولانی حیات خود را حفظ می کنند. گونه های مختلف سالمونلا مسئول بیماریهایی در انسان و حیوان می باشند. میزان عادت کردن میکروب به میزبان خاص متفاوت بوده و در بیماریزایی آن به انسان به سه طریق نقش دارد:

۱: سروتیپهایی که به میزبان انسان عادت کرده اند مانند سالمونلا تایفی^۳، سالمونلا پاراتایفی^۴ و سالمونلا سندایی^۵ که معمولاً بیماری خطرناکی ایجاد نموده و همراه با سندرم عفونت خونی تب روده می باشند. این سروتیپها معمولاً در حیوان بیماریزایی ندارند.

۲: سروتیپ های همه جایی مانند سالمونلا تایفی موریوم که هر دو نوع میزبان انسان و حیوانات مختلف را تحت تاثیر قرار داده و تولید عفونت گاستروانتریت^۶ با حدت متفاوت می کنند. حدت بیماری زایی این سروتیپ ها معمولاً کم حدت تر از تب روده است. علاوه

1- S.pullorum

2-S.gallinarum

3-S.typhi

4-S.paratyphi A

5-S.sendai

6-Gastroenteritis

بر مسمومیت غذایی کلاسیک، این سرو تپیها در ایجاد اسهال اطفال و اسهال مسافری^۱ دخالت دارند.

۳: سروتپیهایی که به شدت به میزبان حیوان عادت کرده اند، عبارتند از سالمونلا آبورتویس^۲ در گوسفند و سالمونلا گالیناروم در طیور که در این حیوانات بیماریزا بوده و معمولاً در انسان بیماری زایی ندارند و یا عامل بیماری خیلی خفیفی در انسان می باشند. سالمونلا کلراسویس که سروتپ مخصوص خوک است. این گونه اخیر استثنائاً در انسان نیز سبب بیماری عفونی حاد باکتریایی را می شود.

سالمونلاست که گونه های سالمونلا بعنوان عامل بیماری روده ای شناخته شده اند و بعنوان مهمترین عامل مسمومیت غذایی قابل گزارش مطرح می باشند. در سالهای اخیر وقوع اپیدمی مسمومیت ناشی از این باکتری از طریق انتقال عفونت از طیور که منبع آلودگی می باشد و از طریق یکی از مواد غذایی پرمصرف حاصل از طیور یعنی تخم مرغ مشاهده شده است. (۱۳)

۱-۵-۱- خصوصیات بیماری زایی سالمونلا:

سالمونلا سه نوع بیماری در انسان ایجاد می کند ولی فرمهای مخلوط زیادی از بیماری ها نیز از این باکتری مشاهده شده است.

۱-۵-۱-۱- بیماری تب روده^۳

بیماری اغلب توسط سالمونلاتایفی، سالمونلا پاراتایفی A و سالمونلاشوت-مولری^۴ که همان سالمونلاپاراتایفی B می باشد ایجاد می شود. باکتری از طریق دهان وارد بدن می گردد به روده کوچک رفته و از طریق غدد لنفاوی روده خود را به گردش خون رسانده و

1-Travelers diarrhea

2-S. abortovis

3-Enteric fever

4-S.schottmulleri

از آنجا به اعضاء مختلف بدن از جمله خود روده و نسوج لنفاوی آن هجوم برده و عوارضی ناشی از آلودگی این اعضاء را بوجود می آورد. دوره کمون بیماری ۱۰-۱۴ روز طول کشیده و به دنبال آن تب، ناراحتی عمومی، سردرد، یبوست، کندی ضربان قلب، دردهای ماهیچه ای، کاهش قند خون و بروز پیدا می کند. (۸)

۲-۱-۵-۱- بیماری التهاب روده^۱

علائم التهاب روده سالمونلایی یا سالمونلوزیس معمولا در طول ۱۲ تا ۳۶ ساعت ظاهر می شود. علائم تبییک بیماری شامل دل درد، اسهال، استفراغ، و تب می باشد.

حدت علائم بیماری می تواند به طور قابل توجهی خصوصا در نوزادان و اطفال به صورت بیماری شبه تیفوئید تا یک اسهال گذرا و یا عفونت بدون علائم متفاوت باشد.

رجعت ملایم بیماری می تواند ماهها پس از بهبودی خصوصا در مواردی که علائم اولیه بیماری شدید باشد بروز کند. حضور باکتری در خون نادر است، مگر در افرادی با ضعف ایمنی ممکن است مشاهده شود. کشت خون بیماران معمولا از نظر سالمونلا منفی است ولی کشت مدفوع حتی چندین هفته پس از بهبودی مثبت می باشد. (۸)

۳-۱-۵-۱- عفونت خارج روده ای سالمونلا^۱:

علاوه بر علائم التهاب روده در عفونتهای سالمونلایی حاصل از سالمونلاهای عادت کرده به انسان، علائم خارج روده ای نیز عمدتا در انسان مشاهده می شود. عفونتهای سالمونلایی خارج از روده ای با عامل سالمونلایی غیر عادت کرده به انسان نیز گزارش گردیده است.

این عفونتها شامل مننژیت، اوستئومیلیت، تورم عفونی مفاصل، ذات الریه، التهاب مژنه، پریتونیت، پیلونفریت، آندوکاردیت، پریکاردیت، التهاب عروقی و ایجاد آبسه در نقاط مختلف بدن می باشد. افرادی که در معرض عفونتهای سالمونلایی قرار دارند شامل افراد

1-Salmonella enteritis

خردسال، افراد سالخورده، افراد مبتلا به بیماری ایدز و کلا افراد با ضعف ایمنی می باشند. گاهی حساسیت فرد مربوط به عوامل میزبانی است مثلا افزایش مقدار آهن خون باعث افزایش حدت سالمونلاتایفی موریوم می شود. بین درمان آنتی بیوتیکی و افزایش حساسیت میزبان به عفونتهای سالمونلایی مقاوم به آنتی بیوتیک ارتباط مستقیمی وجود دارد که این می تواند ناشی از کاهش فلور میکروبی مفید روده و تقویت رشد سالمونلاهای مقاوم به آنتی بیوتیک باشد.

رژیمهای غذایی کم پروتئین نیز باعث افزایش حساسیت میزبان (مثل اغلب باکتریهای روده ای) و هجوم میکروب به کبد وطحال می گردد.

عوامل شغلی مانند کار با حیوانات و کار با گوشت (گاو، طیور و...) خام، مکانهای پرجمعیت مانند اردوگاه پناهنده ها، بیمارستانها و نیز افرادی که از محلهائی با بهداشت خوب به محلهائی با بهداشت بد مسافرت می کنند از عواملی هستند که افراد را بیشتر در معرض عفونت قرار می دهند.

قدرت بقای سالمونلا و حمل آن توسط میزبان به مدت طولانی خصوصا در مورد سالمونلاهای عادت کرده به انسان از عوامل دیگر قدرت بیماریزایی و اشاعه این باکتری در جوامع می باشد.

حمل میکروب سالمونلا در دوره نقاهت شایع است و حدود ۵ هفته یا بیشتر می باشد. به همین علت خطر آلودگی مواد غذایی از طریق این حاملین (خصوصا" کارگران حامل سالمونلا که روی مواد غذایی کار می کنند) وجود دارد و این یک مساله بسیار حساس از نظر بهداشت عمومی می باشد. (۸)

۲-۵-۱- ارتباط باکتری با مواد غذایی :

به طور وضوح مسئله سالمونلوزیس با سطح گسترده آن در انسان به ارتباط انسان با حیوان مربوط می شود. بعضی از سالمونلاها به میزبان خاصی عادت می کنند(مثل سالمونلاپلوروم در طیور سالمونلا دابلین در گاو) ولی اغلب سالمونلاها به میزبان خاصی عادت نکرده اند.

اگر چه هر نوع سالمونلا برای انسان قدرت بیماریزایی دارد ولی اغلب سالمونلوزهای حاصل از مواد غذایی به وسیله انواعی که به میزبان خاصی عادت نکرده اند ایجاد می گردد.

بررسی های انجام شده در سالمونلوزیس حاصل از مصرف گوشت طیور نشان می دهد که در ارتباط حیوان با انسان، در اپیدمیولوژی سالمونلوزیس، انسان تنها یک عامل است و گوشت قرمز و طیور آلوده یکی از منابع مهم آلودگی میباشند که انسان از طریق عمل آوری و انباری نادرست^۱ باعث اشاعه آن می گردد به علاوه قسمتهای غیر خوراکی حیوان پس از فرآیند، بخش نسبتاً بزرگی از خوراک دام را تشکیل می دهد و معمولاً به علت پروسس غیر- بهداشتی این مواد و آلودگی بعد از فرآیند، این فرآورده مورد مصرف در جیره دام به سالمونلا آلوده شده و دام را آلوده می سازد. بدین ترتیب استفاده دام از این جیره آلوده و به دنبال آن، آلودگی حیوان و در پی این محیط و مواد غذایی انسان آلوده شده و چرخه آلودگی سالمونلا تکمیل می شود. لذا محیط، آب و بخصوص خوراک دام آلوده منبع آلودگی سالمونلا در گله های دامی می باشد.

شواهد اپیدمیولوژیک در این بررسی نشان می دهد که ارتباط مستقیم بین حضور سالمونلا در گوشت قرمز، گوشت سفید طیور و سالمونلوزیس انسان وجود دارد. در آمریکا بررسیهای انجام شده نشان می دهد که بین سالهای ۱۹۷۶-۱۹۷۳ عمل آوری و تهیه نادرست مواد غذایی در منازل و یا اماکن عمومی مهمترین عامل بروز سالمونلوزیس در انسان بوده است. این بررسی نشان می دهد که گوشت گوساله، بوقلمون و بستنی سنتی(خانگی) بیشتر حامل میکروب بوده اند. ولی موارد زیادی از سالمونلوزیس نیز در اثر مصرف گوشت خوک و مرغ گزارش شده است. بیشترین میزان آلودگی به این باکتری را در کانادا از بوقلمون، در انگلستان از مرغ، بوقلمون، شیر و گوشت گزارش کرده اند. (۸ و ۱۱)

سرد کردن ناقص غذا، پخت ناقص غذا، مصرف مواد غذایی خام آلوده و آلودگی تقاطعی^۱ که در آن مواد غذایی آماده مصرف در اثر تماس با مواد غذایی خام آلوده به طور مستقیم و یا غیر مستقیم آلودگی پیدا می کند از مهمترین عواملی هستند که گزارش کرده اند در انتقال آلودگی و مسمومیت غذایی سالمونلانی نقش دارند. مواد غذایی خام با منشاء دامی منبع اصلی آلودگی آشپزخانه منازل و رستورانها به سالمونلا گزارش شده است. سالمونلا در چنین غذاهایی به علت عدم کافی بودن میزان حرارت در پخت غذا می تواند زنده بماند و رشد کند. (۸ و ۱۱ و ۲۹)

در اماکن عمومی (رستورانها و غیره) آلودگی کارگران و کارکنان و در منازل آلودگی تهیه کنندگان غذا می تواند عامل انتقال آلودگی از غذای خام آلوده به غذای پخته آماده مصرف و یا سایر غذاهای غیر آلوده باشند. این حالت بیشتر در اثر عدم شستشوی دستها به هنگام عمل آوری در بین این دو نوع غذا اتفاق می افتد.

سالمونلا همچنین می تواند از غذای خام آلوده به وسایل کار و سطوح مورد استفاده در تهیه و عمل آوری غذا منتقل شده و از آنجا غذاهای غیر آلوده را در اثر تماس با این وسایل (کارد، تخته برش، سطح میز عمل آوری غذا و غیره) آلوده سازد. به دنبال آلودگی غذا به هر طریقی که باشد روش نگهداری غلط و غیر بهداشتی آن مساله را پیچیده تر می کند. زیرا غذاهای آلوده گاهی در حرارت اتاق نگهداری می شوند و یا به طور ناقص (برودت غیر کافی) در سرما نگهداری می گردند و یا حتی در محیط گرم و مطبوعی که کاملاً مناسب رشد سریع باکتری می باشد، نگهداری می شوند.

آلودگی از طریق افراد مبتلا به سالمونلوزیس که در روی غذا کار می کنند، اگرچه کمتر گزارش شده اما باید توجه داشت که افراد مبتلا به سالمونلوزیس هفته ها و حتی ماهها و گاهی سالها بدون نشان دادن علائم بیماری و یا با علائم نامحسوس بیماری، سالمونلا را از خود دفع می کنند. عدم رعایت بهداشت توسط چنین اشخاصی ممکن است باعث آلودگی غذاها و یا انتقال مستقیم از شخصی به شخص دیگر شود. (۸)

۳-۵-۱- روش کنترل سالمونلا در مواد غذایی :

علی رغم تلاشهای انجام شده در بالا بردن استانداردهای بهداشت مواد غذایی، آمار به دست آمده از بسیاری ممالک مختلف نشان می دهد که بیماری سالمونلوزیس پیوسته در حال افزایش است. بررسیهای اپیدمیولوژیکی به طور وضوح گسترش تهیه و توزیع این محصولات در منازل و اماکن عمومی را نشان می دهد. کاهش وقوع آلودگی سالمونلا در مواد غذایی نیاز به چند عملکرد وسیع در این زمینه دارد که از محل پرورش دام شروع شده و به آشپزخانه ختم می گردد. Bryan (سال ۱۹۸۱) معتقد است که مشکل سالمونلوزیس حاصل از مواد غذایی می تواند به یکی از سه طریق زیر حل شود:

۱- ریشه کنی سالمونلا از خوراک دام، کنترل بهداشتی محیط پرورش دام و دیگر حیوانات و عدم تماس حیوانات اهلی با پرندگان مهاجر، جوندگان و حیوانات وحشی

۲- از بین بردن سالمونلا در مواد غذایی خام با منشاء دامی از طریق پاستوریزاسیون، پخت، کشتن باکتری از طریق پرتو دهی^۱، تخمیر مواد غذایی گیاهی و حیوانی و کاهش^{aw}

۳- آگاه نمودن مردم نسبت به خطرات سالمونلوزیس و تعلیم دادن روشهای پیشگیری از انتقال سالمونلا به مواد غذایی به آنها و کارگرانی که در تهیه مواد غذایی در کارخانه ها، اماکن عمومی تهیه و تولید غذا، توزیع مواد غذایی و آشپزخانه منازل نقش دارند (۸ و ۱۱ و ۲۸)

ریشه کنی سالمونلا در خود حیوانات به نظر غیر ممکن می آید. زیرا منابع آلوده کننده سالمونلا در محل پرورش دام متعدد است. این منابع شامل حیوانات وحشی، خوراک دام، آبهای آلوده و غیره می باشد.

دپارتمان USDA^۲ و FFA^۱ بر این باورند که برنامه های کنترل سالمونلا در خوراک دام و مواد تشکیل دهنده آن بیش از حد گران تمام می شود و حتی در بهترین شرایط

1-Radicidation

1-US Department of Agriculture

بهداشتی امکان پذیر نیست. چون در صورت انتقال حیوانات بیمار به کشتارگاه، آلودگی تقاطعی (آلودگی حیوان سالم از حیوان بیمار) اتفاق خواهد افتاد.

رایج ترین روش از بین بردن سالمونلا از مواد غذایی استفاده از حرارت (پخت و پاستوریزاسیون) می باشد. سالمونلا یک باکتری حساس به حرارت است و روش معمولی پاستوریزاسیون و پخت برای کشتن سالمونلا در مواد غذایی کافی است.

غیر از حرارت، مهمترین عامل در از بین بردن سالمونلا از محصولات غذایی اسیدی کردن و کاهش aw غذا می باشد. (۸ و ۱۰ و ۱۱)

طبق مطالعاتی که در مورد سرنوشت سالمونلا در طول عمل تخمیر سوسیس انجام گرفت، گزارش شد که اسیدیته و نمک موجود در این محصول با هم دلیل اصلی مرگ سالمونلا در طول تخمیر سوسیس می باشند. مشخص شده است که سالمونلا به مدت طولانی در مواد غذایی منجمد زنده می ماند و زنده ماندن باکتری با کاهش درجه حرارت نگهداری تقویت می شود.

تعلیم مصرف کننده و کنترل و بازرسی دقیق تاسیسات و اماکن عمومی تهیه و توزیع مواد غذایی و رعایت دقیق و اجباری عمل آوری مواد غذایی به طور صحیح و بهداشتی، احتمالاً بیشترین شانس موفقیت را در کنترل سالمونلوزیس مواد غذایی فراهم می نماید. آخرین خط دفاعی در کنترل سالمونلوزیس مواد غذایی بهداشت آشپزخانه می باشد. بنابراین تاکید قوی و قانونی در امر بازرسی تاسیسات و اماکن عمومی تهیه مواد غذایی همراه با عمل آوری صحیح و بهداشتی مواد غذایی برای کنترل سالمونلوزیس بسیار کار ساز خواهد بود. (۸ و ۲۸)

۴-۵-۱- جدا سازی و تشخیص سالمونلا در مواد غذایی :

شامل مراحل پیش غنی سازی و غنی سازی انتخابی^۱ و کشت در محیط جامد انتخابی^۲ همراه با آزمایشهای تاییدی بیوشیمیایی و سرولوژیکی جهت تشخیص پرگنه های مشکوک به سالمونلا می باشد. مواد پیشگیری کننده از رشد میکروبهای رقیب که در محیط کشت جامد انتخابی و محیط های غنی سازی انتخابی استفاده شده اند به همراه روشهای تفکیکی جهت تشخیص سالمونلا از دیگر باکتری ها نقش اصلی را در جداسازی و شناسایی سالمونلا دارند. (۵ و ۸ و ۱۰)

۶-۱- اشریشیاکولای^۳

اشریشیاکولای باکتری بیماریزای روده ای است. خصوصیات باکتری و تاریخچه کشف اشریشیاکلی به سال ۱۸۸۵ میلادی بر می گردد. تئودور اشریشیا (Theodor Escherich) باکتری شناس آلمانی، باکتری ای در روده انسان پیدا کرد که بعدها اشریشیاکلی نام گرفت. اشریشیاکولای عموماً به عنوان بخشی از فلورمیکروبی طبیعی روده انسان و بسیاری از حیوانات محسوب می شود. باکتری به عنوان عضو خانواده آنتروباکتریاسه، خصوصیات عمومی این خانواده از قبیل میله ای شکل، تخمیر اکثر کربوهیدراتها، گرم منفی، کاتالاز مثبت، اکسیداز منفی، رشد خوب در محیط مکانکی^۴ را دارا می باشد. اشریشیاها برعکس سالمونلا و شیگلا اغلب قادر به تخمیر لاکتوز با تولید اسید و گاز می باشند. به هرحال این خصوصیات و سایر خصوصیات می تواند از طریق جهش^۵ از بین برود.

1-Selective enrichment

2-Selective plating

3-Escherichia coli

4-Mac Conkey

5-Mutation

باکتری یک میکروب هوازی بی هوازی اختیاری خیلی شایع در روده حیوان و انسان است. به همین علت نقش سنتی و اغلب سوء تفاهم داری را در میکروبیشناسی غذا و آب، به عنوان شاخص آلودگی مدفوعی به عهده دارد. ارتباط بین اشریشیاکولای و بیماری حیوانی در سالهای ۱۸۹۰ مشخص شد در حالی که ارتباط آن با بیماریهای انسان (کودکان) در سال ۱۹۴۰ به دنبال وقوع بیماری در مهد کودکها مشخص گردید. علاوه بر این اشریشیاکولای به عنوان یک باکتری بیماریزای فرصت طلب در مواد غذایی و همچنین به عنوان یک میکروب شاخص بهداشتی حائز اهمیت است. در سالهای اخیر این میکروب به عنوان عامل اختصاصی بیماریهای روده ای و خارج روده ای شناسایی شده است. (۸ و ۱۰ و ۲۱ و ۲۲)

۱-۶-۱- خصوصیات بیماریزایی اشریشیاکولای:

اشریشیاکولای باکتری بیماریزای روده ای و عامل مهم اسهال در کشورهای در حال توسعه و مکانهایی با فقر بهداشتی می باشد. در امریکا از نظر تاریخی عامل اسهال اطفال است ولی بعدها معلوم شد که بزرگسالان نیز به این بیماری مبتلا می شوند و این معمولاً در اثر مسافرت صورت می گیرد و بیماری مزبور به همین نام یعنی اسهال مسافری^۱ نامیده می شود.

پنج تحت گروه اشریشیاکولای عامل اسهال در انسان شناخته شده است:

۱: تحت گروه اشریشیاکولای عفونت زای روده ای یا تحت گروه EPEC^۱

۲: تحت گروه اشریشیاکولای توکسین زای روده ای یا تحت گروه ETEC^۲

۳: تحت گروه اشریشیاکولای مهاجم روده ای یا تحت گروه EIEC^۳

۴: تحت گروه اشریشیاکولای خونریزی دهنده روده ای یا تحت گروه EHEC^۴

۵: تحت گروه اشریشیاکولای توده ای روده ای یا تحت گروه EAaggEC^۵

با توجه به علایم خاصی که توسط انواع بیماریزای اشریشیاکولای در مسمومیت های حاصل از این باکتری در انسان ایجاد می گردد، روز به روز بر اهمیت این باکتری افزوده می شود، در مورد اشریشیاکولای جدا شده از مواد غذایی که در آزمایشهای بهداشتی مرسوم مواد غذایی صورت می گیرد، سوالی مطرح می گردد که آیا اشریشیاکولای جدا شده از غذا جزء فلور طبیعی روده است یا از انواع بیماریزایی آن می باشد؟

در حقیقت جواب این سوال مشخص نیست. ولی به طور کلی انواع بیماریزای آن درصد کمی از این باکتری را تشکیل می دهد و برای جواب دقیق بایستی آزمایشهای بیشتری دقیق تري صورت گیرد که در جزء آزمایشهای بهداشتی مرسوم مواد غذایی از نظر آلودگی به کلی فرم نمی باشد.

1-Enterοaggregative E.coli

2-Enterοpathogenic E.coli

3-Enterοtoxigenic E.coli

4-Enterο invasive E. coli

5-Enterο haemorrhagic E. coli

۱-۶-۱-۱ - علائم بیماری تحت گروه EPEC

عامل بسیاری از عفونت های اسهالی کودکان است. در این حالت حدت علائم بیماری از نوع بی نهایت ملایم که بدون تشخیص می ماند تا نوع شدید و احتمالا تهدید کننده زندگی قابل تغییر است.

مدفوع آبکی معمولا تب دار که گاهی حاوی موکوس و بندرت حاوی خون است ظاهر می گردد. استفراغ معمولا همراه اسهال دیده می شود. اطفال تازه از شیر گرفته شده بیشتر در معرض این بیماری هستند و آنهایی که از شیر مادر استفاده نمی کنند در معرض آسیب بیشتری از نظر ابتلا قرار دارند.

۱-۶-۱-۲ - علائم بیماری تحت گروه ETEC :

علائم این بیماری مبین تولید توکسینهایی توسط باکتری می باشد. اسهال حاوی مدفوع آبکی و تقریبا همیشه بدون موکوس و بدون خون و اغلب همراه با دل درد و استفراغ می باشد. تب اغلب موجود نیست و حتی حرارت بدن ممکن است از حد طبیعی کمتر باشد. از دست رفتن آب بدن شایع و ممکن است به مرگ منتهی شود. ولی چنین علائمی نادر می باشد و بیشتر در موارد شدید مشاهده می گردد.

۱-۶-۱-۳ - علائم بیماری تحت گروه EIEC :

اسهال خونی، مدفوع موکوسی همراه با احساس فشار و درد در موقع دفع مدفوع^۱، تب و کولیت از علائم شایع بیماری هستند.

۱-۶-۱-۴ - علائم بیماری تحت گروه EHEC :

باکتری های این گروه دو نوع بیماری ایجاد می کنند، یکی کولیت خونریزی دهنده^۲ و دومی سندروم HUS^۱ می باشد.

1-Tenesmus

1- Tenesmus

الف) در بیماری کولیت خونریزی دهنده، باکتری به علت ایجاد ادم در لایه موکوسی قولون و تولید زخم در آن باعث خونریزی از روده می شود. علائم بیماری با درد شدید همراه با اسهال آبکی شروع و تهوع و استفراغ نیز در مرحله اول بیماری ظاهر می شود. نفخ یکی دیگر از علائم بیماری است و شدت درد شدیدتر از آپاندیست گزارش شده و در مورد زنان درد آن مشابه به درد زایمان می باشد که می تواند به عنوان یک وسیله تشخیص مورد استفاده قرار گیرد. اسهال خونی یک تا دو روز بعد از وقوع بیماری ظاهر می شود. تب معمولاً وجود ندارد و بهبودی در این بیماران معمولاً وضع مشخصی ندارد و حتی مرگ ممکن است در افراد مسن اتفاق افتد.

ب) سندرم HUS معمولاً با اسهال و کم خونی همولیتیک، ترومبوسیتوپنی^۲ و تخریب حاد کلیه همراه است. صدمات کلیوی در مدت طولانی (مزمّن) و مرگ هم ممکن است چندین سال پس از وقوع علائم حاد بیماری حاصل شود. ظهور اسهال خونی و تب بالا در عفونت حاصل از سروتیپ O₁₅₇:H₇ در اشریشیاکولای به عنوان پیش بینی ظهور این سندروم گزارش شده است.

۵-۱-۶-۱- علائم بیماری تحت گروه EAggEC:

علائم این بیماری هنوز خوب مشخص نشده است ولی علائم اسهال همراه با تغییراتی در جذب و حرکات دودی روده، استفراغ و بیشتر دل درد گزارش شده است. اسهال در این نوع بیماری حداقل ۱۴ روز دوام دارد و حداقل در ۱۱ درصد موارد خونی است. (۸ و ۲۲ و ۳۳)

2- Haemorrhagic colitis

3- Thrombocytopenia

۲-۶-۱- ارتباط اشریشیاکولای با مواد غذایی و کنترل آن:

منبع اصلی اشریشیاکولای در محیط احتمالا مدفوع انسانهای آلوده به عفونت می باشد ولی ممکن است حیوانات به عنوان مخزن^۱ باکتری عمل نمایند. مدفوع و آبهای غیر تصفیه شده بیشترین منابع آلودگی مواد غذایی به این میکروب می باشند. وقتی که اشریشیاکولای از غذا جدا می شود، سروتیپهای بیماریزا معمولا موجود نیستند و یا درصد خیلی کمی از کل اشریشیاکولای جدا شده بیماریزا را تشکیل می دهند.

اولین وقوع بیماری اشریشیاکولای بیماریزای روده ای که به طور عمده و بصورت اپیدمی در سال ۱۹۷۱ در امریکا اتفاق افتاد در اثر مصرف پنیر واراداتی از فرانسه بود و اعلام شد که کارخانه تولید کننده در سیستم تصفیه آب مشکل بهداشتی داشت.

وقوع بیماری اشریشیاکولای خونریزی دهنده در سال ۱۹۸۲ در یک خانه سالمندان واقع در اونتاریو کانادا اتفاق افتاد و غذای آلوده به عنوان عامل انتقال باکتری بیماری زا گزارش گردید. انسان به عنوان مخزن اصلی (اگر تنها مخزن نباشند) برای سویه های اشریشیاکولای آنروتوکسین زا و اشریشیاکولای مهاجم روده ای شناخته شده است. این مخزن باعث آلودگی مواد غذایی از طریق تماس با وسایل آلوده و یا آب آلوده به مدفوع انسانی می گردد. برعکس در مورد سویه های خونریزی دهنده حیوانات (گاو، شاید طیور، گوسفند و خوک) مخزن میکروب می باشد. لذا مواد غذایی با منشأ دامی ممکن است از طریق کشتار دام آلوده، در ضمن پروسه آماده سازی لاشه در کشتارگاه، عمل آوری و بسته بندی آلوده شوند. (۸ و ۲۲ و ۳۳)

۳-۶-۱- روشهای کنترل اشریشیاکولای:

کنترل اشریشیاکولای بیماریزای روده ای در مواد غذایی می تواند از طریق کنترل کلی فرمهای مدفوعی عملی شود. کنترل اشریشیاکولای بیماریزای را در گوشت می توان با مبادرت به پخت کامل و اجتناب از دوباره آلوده شدن گوشت پخته با وسایل آلوده، آب و یا

کارگران مواد غذایی مبتلا به عفونت عملی نمود. در اماکن تهیه و سرویس مواد غذایی مساله پخت از نظر میزان حرارت و مدت آن، وضعیت بسته بندی و دما نگهداری و نیز بهداشت شخصی کارگران مواد غذایی بایستی مورد توجه قرار گیرد. (۸ و ۱۱)

۴-۶-۱- روشهای شمارش کلی فرمها در مواد غذایی :

روشهای متعددی جهت اینکار وجود دارند که یکی از آنها شمارش بیشترین تعداد احتمالی کلی فرمها به روش MPN است. بر اساس تعداد لوله های آزمایش بکار گرفته شده، روش کار در این آزمایش تا حدی متفاوت می باشد. اما اساس آزمایش ایجاد گاز در اثر تخمیر قند لاکتوز موجود در محیط کشت مایع حاوی لاکتوز می باشد (مانند روش ۳ لوله ای یا روش ۵ لوله ای). حدود اطمینان در این روش ۹۵ درصد برآورد شده است و در رساله پیش رو از همین روش جهت شمارش کلی فرمها استفاده شده است. (۵ و ۱۰)

۷-۱- کمپیلوباکتر^۱:

میکروبی است گرم منفی، میله ای خمیده یا فنری شکل به طول ۰/۵ تا ۵ میکرومتر و عرض ۰/۲ تا ۰/۵ میکرومتر، متحرک است و توسط یک تاژک قطبی حرکت می کند، قادر به رشد در زیر ۲۵ درجه نبوده و رشد آن در ۴۲ درجه بهتر از ۳۵ درجه انجام می گیرد. قادر به تخمیر یا اکسید کردن هیچ کدام از کربوهیدراتها هم نیست. اکسیداز مثبت می باشد و احیاء کننده نیترات است.

باکتری سالها به عنوان یک میکروب بیماریزای مهم در دامها شناخته شده بود. یکی از عوامل مهم نازایی و سقط جنین در گاو، گوسفند و خوک محسوب می-شود. تنها در ۱۵ سال گذشته به عنوان یکی از عوامل بیماریزای انسانی شناخته شده است. گونه کمپیلوباکتر ججونای^۲ که قبلا به نام ویبریو فتوس^۳ موسوم بود و عامل سقط جنین در

1-Campylobacter

1-C. jejuni

2-V. Fetuse

گوسفند می باشد. ابداع روشهای جدید جداسازی و شناسایی گونه های باکتری سبب شد که این گونه ها به چندین جنس و خانواده تقسیم شوند. گونه های کمپیلوباکتر ججوناوی و پیلوری^۱ که از نمونه های مدفوع جدا شده اند در جنس کمپیلوباکتر و خانواده ای به این نام جا دارد و عامل مهم گاستروآنتریت در انسان شناخته شده اند. گونه مهم دیگر این میکروب کمپیلوباکتر کولای می باشد که به همراه کمپیلوباکتر ججوناوی عامل اصلی آنتریت باکتریایی انسان در تمام دنیا می باشد.

گونه دیگر این میکروب به نام هلیکوباکتر پیلوری^۲ از خانواده هلیکوباکتر به عنوان یکی از عوامل مهم زخم معده و زخمهای پیلوریک انسان شناخته شده است. (۸ و ۱۰ و ۱۵) کمپیلوباکتر از جمله عوامل پاتوژن در انسان است که بعنوان یکی از علل شایع و بیماری های روده ای اسهال بخصوص در کودکان کمتر از ۵ سال است. گونه هایی از این باکتری مانند کمپیلوباکتر ججوناوی احتمالاً^۳ در التهاب مفاصل و پانکراتیس نقش دارد.

ممکن است کمپیلوباکتر ججوناوی از جمله فاکتورهای مستعدکننده پلی نوروپاتی^۴ نیز باشد.

کمپیلوباکتر در طبیعت بطور گسترده ای وجود دارد و همچنین در لوله گوارش خیلی از حیوانات از جمله گاو و طیور یافت می شود. اعتقاد بر این است که یکی از راههای آلودگی انسان مصرف محصولات ماکیان آلوده می باشد.

تنها در ایالات متحده سالانه دو میلیون مورد کمپیلوباکتریوزیس به بیمارستان ها مراجعه کرده و درمان می شوند. (۸ و ۱۰ و ۱۵)

3- C. pylori

4- Helicobacter pylori

5- Polyneuropathitis

۱-۷-۱- خصوصیات بیماریزایی کمپیلوباکتر:

همان طور که اشاره گردید دو گونه کمپیلوباکتر ججونا و کمپیلوباکتر کولای که از مواد غذایی به انسان انتقال می یابند از شایع ترین عوامل کمپیلوباکتریوزیس می باشند. علائم بیماری در بزرگسالان و اطفال متفاوت است. در بزرگسالان علائم شامل سردرد، سرگیجه، درد عمومی عضلات، تهوع و اسهال ملایم تا خیلی شدید می باشد.

حدت بیماری معمولاً بیش از سالمونلا و سایر میکروبهای بیماریزای روده ای بوده و ممکن است با آپاندیسیت اشتباه شود. استفراغ یکی از علائم اصلی بیماری نمی باشد. بیماری خود محدود شونده است. بیماری در افراد بزرگتر که ضعف ایمنی ندارند کمتر از یک هفته دوام پیدا می کند. عفونت غذایی کمپیلوباکتریوزیس از طریق مصرف غذا و آب آلوده در انسان عارض می شود.

دوز عفونی بیماری کم است و با تعداد حدوداً "۵۰۰ باکتری، بیماری زایی حاصل از این میکروارگانیسم مشاهده می شود.

با توجه به اینکه باکتری به علت حساس و شکننده بودن در محیط (عدم رشد زیر ۲۵ درجه سانتیگراد دما و در اتمسفر هوا که ۲۱ درصد اکسیژن دارد) قادر به تکثیر در غذا نمی باشد. لذا در صورت بقا در مواد غذایی با تعداد کم نیز توانایی بیماری زایی را دارد. (۸ و ۱۰)

۱-۷-۲- ارتباط باکتری با مواد غذایی و روش کنترل آن:

کمپیلوباکتر ججونا از جمله باکتری های فلور طبیعی روده حیوانات وحشی و اهلی است. در این حیوانات یک میکروب بی آزار می باشد^۱.

مطالعات انجام شده نشان می دهد که ۳۰ تا ۱۰۰ درصد طیور، ۴۰ تا ۶۰ درصد گاو و ۶۰ تا ۸۰ درصد خوکها حامل این باکتری یا گونه دیگری از این خانواده یعنی

^۱ در برخی مقالات به همین خاطر در مورد این باکتری این عنوان را انتخاب می کنند: Nice to animal nasty to human

کمپیلوباکترکولای در روده خود می باشند. به همین علت باکتری احتمالا" با مواد غذایی با منشاء دامی همراه می شود. بررسی گسترده در امریکا در روی گوشت قرمز و طیور فروشگاهها نشان می دهد که ۳۰ درصد از گوشت طیور، ۴ تا ۵ درصد گوشت خوک، ۳ تا ۵ درصد دگوشت گوساله و ۸ درصد گوشت بره حاوی کمپیلوباکترجئونای یا کمپیلوباکترکولای می باشد.

کمپیلو باکتر یک باکتری خیلی شکننده بوده و حساس به حرارت است. بعلت حساسیت زیاد باکتری به شرایط استرس دار محیط وقتی در خارج از مجرای گوارشی میزبان قرار می گیرد، توانایی رشد و تکثیر خود را از دست می دهد. بنابراین در مواد غذایی فرآیند شده که پاستوریزه شده و یا خشک می باشند احتمالا زنده نیست و نمی تواند مشکلی برای انسان ایجاد کند. اما این باکتری اغلب در مواد غذایی خام با منشاء دامی نگهداری شده در یخچال زنده مانده و عامل بیماری زایی بوده است. (۸)

۳-۷-۱- کنترل کمپیلوباکتریوزیس :

عفونت کمپیلوباکتریوزیس را می توان با پاستوریزاسیون مواد غذایی خصوصا" غذاهایی با منشاء دامی، اجتناب از آلودگی تقاطعی بین غذاهای پخته و یا آماده مصرف با مواد اولیه و وسایل کار، برش و نیز بسته بندی که به طور صحیح پاکیزه و ضد عفونی نشده اند و بقایای مواد غذایی خام که هنوز در آنها باقی است، پیشگیری نمود. باید توجه داشت که اگرچه باکتری به شرایط محیطی حساس و شکننده است و در مواد غذایی احتمالا" نمی تواند زنده بماند ولی نگهداری محصولات غذایی در یخچال احتمال بقای میکروب را طولانی تر می کند. بیشترین و بهترین بقا باکتری در صورت آلوده بودن مواد غذایی خام نگهداری شده در یخچال در دما بین یک تا ده درجه سلسیوس صورت می گیرد. انجماد به طور قابل توجهی تعداد باکتریها را در مواد غذایی کاهش می دهد. ولی با توجه به اینکه دوز عفونی باکتری کم می باشد، ممکن است مواد غذایی منجمد شده ایجاد مشکل نمایند. (۸)

۴-۷-۱- روشهای جداسازی و تشخیص باکتری در مواد غذایی:

با توجه به حساسیت باکتری به اکسیژن اتمسفر معمولی (۲۱ درصد اکسیژن) و رشد مطلوب آن در حرارت بالاتر از ۳۵ درجه لازم است اتمسفر اختصاصی (حاوی ۵ درصد اکسیژن و ۱۰ درصد CO_2) و حرارت مطلوب رشد (۴۲ درجه سانتیگراد) را در کشت این باکتری فراهم نمود.

دو روش عمده در جداسازی باکتری وجود دارد. در روش اول باکتری غنی سازی شده است در یک محیط آبگوشت را به طور فیزیکی با استفاده از یک صافی ۰/۶۵ میکرومتری از سایر باکتریها و جداسازی نموده و سپس مایع تصفیه شده را در یک محیط انتخابی کشت می کنند. روش دوم مطابق جداسازی سایر باکتریهای بیماریزای غذایی طی سه مرحله پیش غنی سازی، غنی سازی و کشت روی محیط جامد انتخابی صورت می گیرد ولی اخیرا پیش غنی سازی مورد استفاده قرار نمی گیرد. ضمنا خون در بسیاری از انواع غنی سازی مورد استفاده قرار می گیرد. مسئله ای که در کشت کمپیلوباکتر باید مورد توجه قرار گیرد حساسیت میکروب و مرگ آن در طول حمل نمونه می باشد. برای حل این مشکل نمونه را حتما باید در پناه یخچال قرار داده و در ضمن از انجماد نمونه باید پرهیز شود یا از محیط کشت مخصوص حمل نمونه باید استفاده کرد و در اسرع وقت نمونه را به آزمایشگاه ارسال کرد. (۸ و ۱۰)

در رساله پیش رو نیز جهت جداسازی کمپیلوباکتر از روش اخیر ذکر شده جهت جداسازی باکتری استفاده شده است.

۸-۱- ویبریو^۱:

برای اولین بار در سال ۱۸۵۴ میلادی، محققى به نام پاسینی در مورد قربانیان بیماریهای شدید گوارشی تحقیق و بررسی کرد. پاسینی پی برد که در آنها تعداد بسیار زیادی باکتریهای هم شکل وجود دارد به همین مناسبت نام ویبریو کلرا را روی آن باکتری ها

1- Vibrio

گذاشت. این یافته پاسینی پیش زمینه تحقیقات رابرت کوخ^۱ شد. وی در سال ۱۸۸۳ میلادی طی تحقیقاتی در زمینه بیماری های روده ای در مصر، بیان کرد که عامل بیماریهای مورد بررسی وی میکروارگانیزم هایی یک شکل بوده اند و بخاطر باسیل شکل بودن آنها نام باسیلهای یک شکل^۲ را روی آنها نهاد.

ویبریوها باکتریهای هستند میله ای مستقیم یا خمیده که متعلق به خانواده ویبریوناسه^۳ می باشند. این باکتریها گرم منفی و بی هوازی اختیاری بوده و توسط یک تازک قطبی به حرکت در می آیند. ویبریوها قادرند تنفس و تخمیر کرده و مانند باکتریهای خانواده آنتروباکتریاسه به مواد مغذی خاصی نیاز ندارند. این میکروبها در محیط های دریا و آبهای شیرین یافت می- شوند و از عوامل شایع بیماریهای روده ای و خارج روده ای محسوب می- گردند. جنس ویبریو شامل چند گونه است که مهمترین آنها ویبریو کلرا^۴، ویبریو پاراهمولیتیکوس^۵ و ویبریو وولنیفیکوس^۶ می باشد.

۱-۸-۱- خصوصیات بیماری ویبریو کلرا:

ویبریو کلرا سروتیپ O₁ عامل وبای کلاسیک آسیایی است که برای چندین قرن قربانیهای زیادی گرفته است.

سال ۱۹۶۱ بیوتیپ جدیدی از ویبریو کلرا به نام ال تور^۷ عامل وبای پاندمیک شناخته شد. وبا هنوز یکی از عوامل اصلی گاستروآنتریت در ممالک در حال توسعه است.

2-Robert Koch

3-Kommabazillen

4-Vibrionaceae

5-V. cholera

6- V. Parahemolyticus

1-V. vulnificus

2- eltor

گزارش سال ۱۹۸۹ سازمان بهداشت جهانی نشان می دهد که در دنیا نزدیک به ۵۰ هزار نفر انسان در این سال به وبا مبتلا شدند. (۸ و ۱۰)

در کشورهای توسعه یافته نظیر آمریکا، سروتیپ غیر O₁^۱ بیشتر از تیپ کلاسیک (سروتیپ O₁) باعث گاستروانتریت می گردد.

وبای کلاسیک از طریق آب آشامیدنی آلوده یا غذای غیر پخته، خصوصاً ماهی و از شخصی به شخص دیگر منتقل می شود. باکتری به ترشحات معده بسیار حساس است و حدود ۱۰^۹ ویبریو در غذا یا آب لازم است تا بیماری عارض شود. این تعداد باکتری برای بیماری زایی در مقایسه با سایر گرم منفی ها بسیار بالا است.

ویبریوکلرا منابع غذایی را از دو طریق آلوده می کند: از راه سبزی هایی که با آب آلوده آبیاری می شوند و یا تازه نگهداشته می شوند و همچنین از طریق فضولات انسان که به عنوان کود مورد استفاده قرار می گیرند. (۸ و ۱۰)

دوره کمون بیماری ۱-۳ روز بوده و به دنبال آن استفراغ و اسهال ظاهر می-گردد. مدفوع در اسهال شدید به صورت مایع شفاف همراه با توده های سلولهای مرده دیواره روده دیده می شود که شباهت زیادی به آب برنج دارد و لذا به این دلیل به نام اسهال آب برنجی^۲ معروف شده است. این مسمومیت در صورت عدم درمان به موقع بعلت تولید سمی به نام کلراتوکسین ، موجب اختلال در جذب آب، بدنبال آن اسیدوز و مرگ می شود. (۸ و ۱۰)

۱-۸-۱-۱- خصوصیات بیماری ویبریو پاراهمولیتیکوس:

این میکروب در آب های دریایی یافت می شود و بخشی از فلور طبیعی آب مصب رودخانه ها را تشکیل می دهد. در طول ماههای زمستان میکروب در رسوبات جایگزین می شود. ولی با گرم شدن آب فعال شده و سخت پوستان دریایی را مورد هجوم قرار می

3-V. cholera nono1

1-Rice- water diarrhea

دهد. باکتری در بدن آنها تکثیر پیدا می کند. لذا عفونتهایی که این باکتری عامل آن می باشد در نتیجه مصرف گوشت خرچنگ یا دیگر آبزیانی است که به طور ناقص پخته شده اند و یا خام مصرف می شوند. این باکتری عامل وقوع گاستروآنتریت حاد همراه با علائم تهوع، استفراغ، کرامپ شکمی، تب ملایم، لرز و اسهال (معمولا آبکی و گاهی خونی) می باشد. دوره کمون مسمومیت ناشی از این باکتری ۲-۴۸ ساعت و به طور متوسط ۱۲ ساعت است. بیماری ملایم و خود محدود شونده است ولی می تواند کشنده باشد. (۸ و ۱۰)

۱-۸-۱-۲- خصوصیات بیماری ویبریو وولنیفیکوس:

این میکروب جزء فلور طبیعی آبهای دریایی می باشد. بسیاری از علائم عفونت مربوط به این میکروب خارج روده ای بوده و همراه با بروز زخم است. بیماری با عفونت حاد، زخم و سپتی سمی خطرناک شروع می شود. سپتی-سمی در مراحل اولیه بیماری بسیار شدید است و معمولا "تلفات در این مرحله عفونت حدودا" ۵۰ درصد می باشد.

سپتی سمی نه تنها به دنبال زخم ایجاد شده در آب دریا و یا جراحت حاصل از تماس سخت پوستان دریایی اتفاق می افتد. خوردن صدفهای خام دریایی آلوده نیز ممکن است موجب سپتی سمی گردد. (۸)

۱-۸-۲- ارتباط ویبریو با مواد غذایی و روش کنترل آن:

اپیدمی و بیماری زایی ویبریو کلرا و ویبریو پاراهمولیتیکوس در محیط بهتر از سایر پاتوژنهای انسانی جنس ویبریو شناخته شده است. این مساله عمدتا به خاطر یافته های اخیر درباره ارتباط این گونه های ویبریو با عفونت های انسانی می باشد. عدم وجود محیط های کشت غنی کننده مناسب و محیط های اختصاصی جداسازی اولیه برای سایر ویبریوها را نیز می توان از دیگر عوامل قابل ذکر در اثبات این مدعا بر شمرد.

وبای کلاسیک آسیایی هنوز برای کشورهای آسیایی به صورت آندمیک^۱ مطرح است و باید توجه داشت که وبا در سال ۱۹۷۳ در امریکا دوباره گسترش پیدا کرده بود. این

1-Endemic

در حالی است که وبا برای اولین بار در سال ۱۹۱۱ در این کشور گزارش شد ولی بعد از آن موارد اسپورادیک^۱ بیماری را در امریکا گزارش کرده اند. (۸)

ویبریو پاراهمولیتیکوس را به علت مشابهت فیزیولوژیکی با سایر ویبریوها از محیط دریایی سراسر جهان جدا کرده اند. در بعضی موارد این گونه را از آبهای شیرین و یا ماهیان غیر دریایی نیز جدا کرده اند. در چنین موارد احتمالا "میزان نمک آب بالا رفته و یا آب با آب دریا آلوده شده است.

ویبریوها را به دفعات و با تعداد زیاد در طول ماههای گرم سال از آبزیان جدا کرده اند. تمام ویبریوهای بیماریزا به طور طبیعی در محیط دریایی یافت می-شوند. لذا آلوده کننده های طبیعی غذاهای دریایی هستند. لذا این امر پیشگیری از آلودگی آبزیان به این باکتری را تقریبا" غیر ممکن می سازد. مهمترین معیارهای کنترل جهت پیشگیری از عفونتهای حاصل از این باکتری رعایت نکات بهداشتی جهت ممانعت از تکثیر باکتری در مواد غذایی غیر پخته و نیز جلوگیری از آلودگی ثانویه مواد غذایی دریایی پخته می باشد.

تمام گونه های جنس ویبریو در اثر حرارت دادن سریعاً کشته می شوند. لذا پخت کامل و اجتناب از آلودگی مجدد روش مطمئنی برای سالم سازی و عدم آلودگی فرآورده های ذکر شده می باشد. (۸)

۳-۸-۱- جداسازی و تشخیص باکتری در موارد غذایی:

در طول هر نوع کار آزمایشگاهی با انواع گونه های بیماریزای ویبریو باید به دو عامل مهم توجه نمود. اول اینکه باکتری بی نهایت به سرما حساس می باشد و ممکن است در اثر شوک سرما^۲ و یا نگهداری در درجات حرارت پایین غیر- فعال شود. دوم اینکه شکنندگی اوسموتیک بسیاری از گونه ها این باکتری در صورت انتقال آنها به محیطهایی با قدرت یونی کم، اثر غلظت نمکی محیط در رشد و واکنشهای بیوشیمیایی آنها می تواند

2-Sporadic

1-Cold shock

در رشد و تکثیر یا جداسازی باکتری مشکل ساز باشد. لذا تمام افرادی که با گون های بیماریزای ویبریو کار می کنند باید این دو عامل مهم را کاملاً مورد توجه قرار دهند. (۸ و ۱۰)

۴-۸-۱- روش کشت و جداسازی:

محیط جامد انتخابی جهت جداسازی کلنی ها محیط TCBS^۱ می باشد که در سطح وسیعی خصوصاً در مورد ویبریو کلرا و ویبریو پاراهمولیتیکوس مورد استفاده قرار می گیرد. (۸ و ۱۰)

۹-۱- استافیلوکوکوس^۲:

جنس استافیلوکوک متعلق به خانواده میکروکوکاسه بوده و شامل ۲۳ گونه شناخته شده می باشد که ۱۲ گونه آن بخشی از فلور طبیعی میکروبی انسان را تشکیل می دهند. سه گونه از نظر کلینیکی مهم هستند که عبارتند از: استافیلوکوکوس آرنوس^۳، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس^۴ و استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس^۵. استافیلوکوکوس آرنوس گونه بیماریزای جنس استافیلوکوک است. دو گونه دیگر از انواع فرصت طلب بوده و یا عامل عفونتهای بیمارستانی می باشند. این میکروبها گرم مثبت، غیرمتحرک، کاتالاز مثبت و به شکل کوکسی هستند که در لام میکروسکوپی به شکل خوشه ای کنار هم قرار می گیرند. استافیلوکوک ها در محیط های معمولی آزمایشگاهی به صورت هوازی یا بی هوازی اختیاری می توانند رشد کنند اما فقط در شرایط هوازی قادر به تولید توکسین می باشند. گونه استافیلوکوکوس آرنوس عامل اصلی مسمومیت غذایی استافیلوکوکی و عفونتهای

2-Thiosulfate -citrate-Bile-salt-sucrose Agar

3-Staphylococcus

1-S. aureus

2-S. epidermidis

3-S. saprophyticus

خارج روده ای مانند زخم، دمل، ذات الریه، مننژیت، باکتری می، سندرم شوک توکسیک^۱ و غیره می باشد. (۸ و ۱۱)

۱-۹-۱- خصوصیات بیماری زایی استافیلوکوکوس آرنوس:

استافیلوکوکوس آرنوس آنزیمها و توکسینهای متعددی تولید می کند که باعث بقای این باکتری، تجزیه پروتئینها، کربوهیدراتها و چربیها جهت تامین مواد مورد نیاز برای رشد و تکثیر، مقاومت در مقابل داروها و تامین بیماریزائی باکتری می گردد. مسمومیت حاصل از استافیلوکوکوس آرنوس یکی از شایع ترین مسمومیتهای غذایی است و در اغلب کشورها از نظر وقوع در لیست سه مسمومیت درجه اول قرار دارد. برخلاف سایر بیماریهای غذایی که معمولا دوره کمون طولانی تری دارند، وقوع مسمومیتهای استافیلوکوکی ممکن است بین ۳۰ دقیقه تا ۸ ساعت به دنبال مصرف غذای حاوی توکسین باکتری اتفاق افتد.

علائم مسمومیت شامل تهوع، استفراغ، اوغ زدن، کرامپ شکمی، نبض ضعیف، لرز، ناتوانی، تعریق، شوک، تنفس کم عمق و حرارت بدن پایین تر از حد طبیعی می باشد. بهبود از این مسمومیت که بندرت کشنده است، معمولا بین ۲۴ تا ۴۸ ساعت صورت می گیرد. رشد استافیلوکوک به تعداد بیش از یک میلیون درگرم غذا لازم است تا توکسین کافی تولید شده و علائم مسمومیت بروز نماید.

(۸ و ۱۰ و ۱۱)

۱-۹-۲- ارتباط باکتری با مواد غذایی:

استافیلوکوکوس آرنوس به طور طبیعی در بینی، گلو (به همین دلیل در دستها و نوک انگشتان) و در مو و پوست بیش از ۵۰ درصد افراد سالم یافت می شود. هر نوع غذایی که نیاز به عمل آوری دارد می تواند به آسانی آلوده گردد. زخمهای عفونی، جوشها و دملهای کارگران مواد غذایی نیز می تواند منبع آلودگی باشد. عطسه و سرفه افراد مبتلا به

عفونتهای تنفسی نیز راه دیگر آلودگی است. همچنین باکتری در پوست بدن حیوانات نیز وجود دارد و می تواند مواد غذایی با منشأ حیوانی را آلوده سازد.

انواع مختلف مواد غذایی می تواند رشد این باکتری را حمایت کند. همچنین باکترممکن است در تجهیزات فرآوری کننده و دستگاهها کلونیزه شود. بهترین حمایت کننده های غذایی شامل غذاهای پروتئینی مثل گوشت و فرآورده های گوشتی، طیور، ماهی، و فرآورده های ماهی، شیر و فرآورده های شیر، سسهای کرم دار، سالاد(مرغ، سیب زمینی و غیره) پودینگ^۱ (شکلات صبحانه) و شیرینی های خامه دار می باشد. باکتری در مواد غذایی خام معمولاً به وسیله میکروبهای بی ضرر رقیب مغلوب می شود و ممکن است به همین علت غذاهای خام هیچ وقت عامل مسمومیت غذایی استافیلوکوکی واقع نشوند. پختن غذا می تواند باعث از بین رفتن میکروبهای رقیب در مواد غذایی خام گردد. لذا در مواد غذایی آماده مثل گوشت، سیب زمینی، سالاد، ماکارونی، و شیرینیهای خامه دار آلودگی با استافیلوکوک می تواند منجر به رشد سریع آن شود. اگر چه استافیلوکوکوس آرنوس تخمیر کننده و پروتئولیتیک است ولی معمولاً رشد آن مزه بدی در غذا ایجاد نمی کند تا ظاهر فاسد پیدا کند و به همین دلیل وجودباکتری یا توکسین آن در مواد غذایی از طریق روشهای حسی قابل تشخیص نخواهد بود. (۸ و ۱۰ و ۲۹)

۳-۹-۱- روشهای کنترل :

فراوانی باکتری در محیط انسان و حیوان باعث می شود که بهداشت خوب در عملیات فرآیند سازی مواد غذایی بدقت صورت گیرد. برای وقوع مسمومیت غذایی استافیلوکوکی چهار چیز باید اتفاق افتد :

۱: غذا بایستی با استافیلوکوکوس آرنوس آنتروتوکسین را آلوده شود.

۲: غذا باید توانایی حمایت رشد استافیلوکوک را داشته باشد.

۳: غذا باید در حرارتی مناسب و به مدت مناسب که بتواند رشد باکتری را

فراهم آورد، قرار گیرد تا بتواند بحدی آنترتوکسین ایجاد کند که باعث بروز استفراغ گردد.

۴: غذا باید مصرف شود.

در موارد ۱ و ۲ کار پیشگیری بسیار محدود است زیرا که اکثر مواد غذایی در معرض آلودگی بوده و باکتری توانایی رشد در آنها را دارد. کنترل حرارت مهمترین وسیله موثر برای جلوگیری از مسمومیت های غذایی استافیلوکوکی می باشد. در واقع اکثریت وقوع مسمومیتهای غذایی استافیلوکوکی زمانی است که در آنها سرد کردن غذا به طور ناقص صورت می گیرد. استفاده از حرارت و پخت کافی، سرد کردن به موقع و در دما مناسب غذا (استفاده از یخچال) از بهترین راههای کنترل این مسمومیت محسوب می شوند. (۸)

۴-۹-۱- روشهای جداسازی استافیلوکوک در مواد غذایی:

اصول کلی جداسازی استافیلوکوک ها در مواد غذایی یکسان است و تنها تفاوت عمده در انتخاب محیط های کشت می باشد. جهت جداسازی این باکتری ابتدا ماده غذایی را در محیط غنی کننده کشت می دهیم و سپس با استفاده از یک محیط کشت جامد انتخابی می توان کلنی باکتری را جدا کرده و شناسایی کنیم. محیط بردپارکر از ویژگیهای خوبی جهت جداسازی باکتری مورد نظر برخوردار بوده و در رساله پیش رو نیز از همین محیط استفاده شده است.

(۵ و ۱۰)

جهت تفکیک استافیلوکوکوس آرنوس از سایر گونه ها، آزمایش کواگولاز روش مناسبی می باشد. در این آزمایش، پلاسماي خرگوش همراه با EDTA که به صورت تجارتي عرضه می شود مورد استفاده قرار می گیرد. (۵ و ۸ و ۱۰)

۱-۱۰- لیستریا^۱:

لیستریاها باکتری‌هایی هستند گرم مثبت، بدون اسپور و به شکل میله ای کوتاه (کوکوباسیل) و در حرارت اتاق متحرك هستند.

تاکنون چندین گونه لیستریا شناسایی شده که در میان آنها لیستریا مونوسایتوجنز^۲ در پایان نامه پیش رو مورد بررسی قرار گرفته است، چون لیستریا مونوسایتوجنز در عفونت های انسانی دخیل می باشد. اگرچه تنها موارد کمی از وقوع لیستریوزیس غذایی گزارش شده، ولی لیستریا مونوسایتوجنز در مواد غذایی توجه جهانی را به خود جلب نموده و مقالات بسیار زیادی را در سالهای اخیر به خود اختصاص داده است. (۸ و ۱۰ و ۱۱)

۱-۱۰-۱- خصوصیات بیماری لیستریا مونوسیتوژنز:

بیش از سال ۱۹۸۰، بیماری لیستریوزیس که به وسیله لیستریا مونوسایتوجنز عارض می گردد، بیشتر از نظر دامپزشکی اهمیت داشته و باعث سقط جنین و انسفالیت در گوسفند و گاو می شد. جالب است که وقوع لیستریوزیس در دامپزشکی نیز بارها بر اثر آلودگی جیره غذایی به این باکتری اتفاق افتاده است. گسترش وسیع این باکتری در طبیعت و قدرت زنده ماندن آن در شرایط یخچالی سبب شده که لیستریا به عنوان پاتوژن غذایی مهم در سطح جهان شناخته شود. سندروم لیستریوزیس در انسان هنوز با علائم مشخصی همراه نیست، چون بیماری زایی باکتری تا حد زیادی به ایمنیت میزبان بستگی دارد. افراد سالم و غیر آبستن که ضعف ایمنی ندارند، مقاومت بالایی در مقابل عفونت با لیستریا مونوسایتوجنز از خود نشان می دهند و شواهد خیلی کمی مبنی بر عفونت کلینیکی لیستریا

1-Listeria

2-L. monocytogenes

در این گونه افراد وجود دارد. برعکس، افراد پیر یا دارای نقص ایمنی^۱ حساسیت زیادی به لیستریا حدت دار دارند.

افراد با نقص ایمنی عبارتند از افراد سرطانی، بیماران مبتلا به ایدز، افراد الکلیک، زنان حامله، بیماران قندی، بیماران قلبی عروقی، بیماران پیوند کلیوی، بیماران تحت درمان باکورتیکستروئیدها و ... می باشند.

لیستریوزیس در انسان با ورود باکتری از طریق مصرف غذای آلوده اتفاق می- افتد. پس از یک دوره کمون ۴ تا ۲۱ روز، ممکن است بیماری ابتدا با علائم آنفلونزا^۲ همراه با نشانه هایی مانند بی قراری، اسهال و تب ملایم ظاهر شود. مرحله روده ای لیستریوزیس ممکن است حتی بدون نشانه باشد و یا آنقدر علائم بیماری ملایم باشد که تشخیص داده نشود و در این صورت بیمار فقط حامل^۳ می باشد. بطور کلی می توان گفت که امکان دارد حدود ۵ درصد افراد بدون علائم بیماری لیستریوزیس، باکتری را از خود اشاعه دهند.

سویه های حدت دار باکتری به دنبال هجوم به ماکروفاژها می توانند تکثیر پیدا کنند و باعث انهدام این سلولها شوند سیتی سمی ایجاد نمایند. در این مرحله باکتری به تمام اندامها دسترسی پیدا می کند و ممکن است سیستم اعصاب مرکزی، قلب، چشمها، یا سایر اندامها از جمله جنین خانمهای حامله را آلوده کند و در این صورت سقط جنین اتفاق می افتد، نوزاد با علائم مننگوآنسفالیت یا مرده متولد می شود.

سپتی سمی رایج ترین نوع لیستریوزیس در انسان بالغ می باشد. تب یک علامت عمومی است و سایر نشانیها امکان دارد از یک خستگی مفرط و بی- قراری تا نشانیهای روده ای تغییر کند. در افراد بالغ سالم مرگ به ندرت اتفاق می افتد. ولی مرگ و میر در افرادی با

1-Immunocompromised

2-Flu like

3-Carrier

ضعف ایمنی، نوزادان و یا کودکان خردسال به ۳۰ درصد هم می رسد. لیستریوزیس در آلودگی سیستم اعصاب مرکزی بصورت مننژیت، انسفالیت و آبسه های مغزی تظاهر می یابد. بارزترین فرم بیماری لیستریوزیس بروز مننژیت است. در این فرم علائم کلینیکی به طور ناگهانی بروز کرده و میزان مرگ و میر تا ۷۰ درصد در نوزادان گزارش شده است. (۸ و ۱۰)

۲-۱۰-۱- ارتباط باکتری با مواد غذایی روش کنترل:

لیستریا میکروبی است که در همه جای طبیعت از جمله خاک، آب و گیاهان یافت می شود و بنابراین به مقدار زیادی توسط انسان و حیوان حمل می گردد. میکروب را از بیش از ۳۰ نوع حیوان خونگرم جدا کرده اند و علاوه بر آن از بندپایان، ماهی، لارو حشرات، قورباغه، حلزون، سخت پوستان، و مورچه جدا گردیده است.

دامهای مبتلا به لیستریوزیس می توانند باکتری با مدفوع، ادرار، ترشحات واژینال، جفت و پرده های جنینی وارد محیط کنند. باکتری از طرق مختلف هوا، خاک و آب در طبیعت انتشار پیدا می کند.

تعداد افراد حامل لیستریا، ۴ درصد مبتلایان گزارش شده است. باکتری قادر است به مدت طولانی در خاک و وسایل کارخانه های مواد غذایی زنده بماند. استفاده از سیلوی آلوده به لیستریا در جیره غذایی باعث آلودگی شیر دام می- شود. اکسید اسیون بیولوژیکی مراحل عمل آوری فاضلابها رشد و تکثیر لیستریا را افزایش می دهد. لیستریا در لجن ماهها زنده می ماند. تعداد یا غلظت سلولی لیستریا مونوسایتوجنز را در فاضلاب کارخانه ها 10^4 - 10^3 سلول در هر میلی لیتر گزارش کرده اند. بدین ترتیب این مسئله یکی از دلایلی است که نشان می دهد استفاده از فاضلاب کارخانه ها جهت باروری زمینهای زراعتی خطرناک است. (۸)

در مناطقی که لاشه ماکیان در آن جا با دست نقل و انتقال می یابد، مانند بعضی از کشتار گاهها و کارخانجات فرآوری آلودگی ثانویه لاشه را به لیستریا گزارش کرده اند.

لیستریا در دامنه وسیعی از pH یعنی ۵-۹/۶ و در دما ۱-۴۵ درجه سانتیگراد می تواند رشد کند. آلودگی به لیستریا را در ۵۳ - ۱۵ درصد لاشه- های منجمد مشاهده کرده اند. در این صورت می توان ادعا کرد، انجماد تاثیری چندانی در از بین بردن این باکتری ندارد. (۲۳)

لیستریا در مدفوع خشک بیش از ۲ سال و در خاک تا ۲۹۵ روز زنده می ماند. این باکتری در برابر خشکی مقاومت دارد. البته در شرایط کاهش آب آزاد، قدرت مقاومت آن برای زنده ماندن به حرارت محیط بستگی دارد. باکتری در حرارت های پایین برای زنده ماندن در شرایط خشک تقویت می شود. این مسئله مهم را در کنترل آلودگی محصولات مورد مصرف به لیستریا در زنجیره غذایی باید مد نظر داشت. (۸)

۳-۱۰-۱- روشهای کنترل لیستریا:

درباره کنترل آلودگی شیر و فرآورده های آن اطلاعات زیادی موجود است. اما در مورد آلودگی سایر مواد غذایی گزارشات اندک می باشد. در زنجیره تولید فرآورده های غذایی، کنترل لیستریا را برای کاهش آن به حداقل میزان ممکن باید از مرحله فراهم نمودن مواد خام شروع کرد. احتمال آلوده شدن محیط هایی که باکتری در آنها توانایی رشد و تکثیر را دارد باید به صفر رساند. از آب فاضلاب کارخانه ها که آلوده به لیستریا یا مشکوک به آلودگی می باشند نباید برای آبیاری محصولات کشاورزی که به صورت خام و بدون پخت مصرف می شوند، استفاده شود. برای کنترل آلودگی مواد غذایی به باکتری ها باید ظروف یا کارتنها، جعبه ها، تانکرها، واگن های حمل محصول غذایی و غیره را بطور مرتب تمیز و ضد عفونی کرد.

محصولات خام منبع مهم آلودگی میکروبی در کارخانه می باشند. لذا کارخانه باید طوری سازماندهی شود که محصولات غذایی عاری از لیستریا و دیگر باکتری ها در فضایی جدا از بخش آلوده کارخانه و مواد اولیه آلوده عمل آوری، بسته بندی و نگهداری شوند. حتی پرسنل کارخانه را هم باید به دو دسته تمیز و کثیف تقسیم بندی کرد و از تماس این دو دسته با یکدیگر و همچنین از تماس دسته ای که بعنوان آلوده و کثیف در نظر گرفته شده با

محصولات و مواد غذایی عاری از لیستریا و دیگر آلودگی ها جدا" ممانعت بعمل آید. آلودگی تقاطعی^۱ بین فرآورده خام و فرآورده پروسس شده نباید صورت گیرد.

آلودگی تقاطعی ممکن است بین انسان، وسایل، هوا، آب لوله کشی کارخانه ... و محصولات صورت گیرد. چنانچه رفت و آمد و فعالیت پرسنل کارخانه باعث اشاعه آلودگی می باشد باید رفت و آمد را محدود کرد و روشی اتخاذ شود که تداخلی بین دو دسته کارکنان تمیز و کثیف و مواد اولیه آلوده و محصول ایجاد نگردد. حتی هوای بخشی از کارخانه که پتانسیل آلودگی را دارد نباید با هوای بخش محصول فرآینده شده ارتباط داشته باشد. (۸ و ۱۱)

بنابراین باید بطور مرتب بر کنترل بهداشتی کارخانه نظارت داشت. حتی مقررات بهداشتی را در مراحل فرآیند که احتمال آلوده شدن تولید وجود دارد و در مورد محصولاتی که مجدداً عمل آوری می شوند نیز باید بدقت رعایت کرد چون در معرض آلودگی می باشند.

کنترل آلودگی مواد غذایی مانند آزمایشات میکروبیولوژیکی جهت بررسی کیفیت بهداشتی فرآورده باید مورد اجرا گذاشته شود. دقت در عدم آلودگی و کنترل کیفیت بهداشتی محصولات در مرحله بسته بندی، نگهداری و توزیع فرآورده نباید متوقف شود.

دقت خاص به منظور عدم آلودگی مواد غذایی در مرحله نگهداری و توزیع بدلیل مقاومت لیستریا تحت شرایط سخت محیطی از قبیل دامنه وسیعی از PH، حرارت و انجماد ضرورت دارد. چون بعضی باکتری ها از جمله لیستریا در شرایط فقر محیطی زنده می ماند و می تواند در شرایطی که سایر میکروبها غیر فعال می شوند، رشد نمایند.

لیستریا مونوسایتوجنز توانایی دارد که بعد از ۱/۵ روز نگهداری در شرایط یخچالی (۴ درجه سانتیگراد) تعدادش دوبرابر شود. (۸ و ۲۳)

۴-۱۰-۱- روشهای جداسازی و تشخیص باکتری در مواد غذایی:

نظر به اینکه ممکن است انواع گونه های لیستریا به تعداد کم در مواد غذایی یافت شوند. لذا لازم است از محیط غنی کننده انتخابی برای جداسازی این باکتری استفاده شود یا می توان به علت طبیعت سرما دوستی که باکتری دارد از این خصوصیت برای غنی سازی آن استفاده کرد. غنی سازی باکتری در نمونه های مختلف از نظر کیفیت شیمیایی به مدت یک هفته تا چند ماه در دما ۴-۵ درجه سانتیگراد صورت می گیرد.

محیط های متعددی جهت جداسازی لیستریا وجود دارد ولی اساس کار در استفاده از این محیط ها تقریباً یکسان است. مرحله اول جدا سازی باکتری از نمونه ها جهت بازیابی باکتری های صدمه دیده غنی سازی می باشد و در مرحله بعدی از محیط جامد انتخابی برای شناسایی باکتری استفاده می شود. (۸ و ۱۰)

۱۱-۱- مروری بر محل نمونه برداری - خط کشتار صنعتی و خط کشتار نیمه صنعتی و

سالن پخت

۱-۱۱-۱- خط کشتار صنعتی (تمام خودکار)

۱-۱۱-۱-۱- سالن شماره ۱ ، قسمت ورود مرغ زنده:

کامیونهای حامل مرغ زنده پس از توزین وارد سالن ورودی می شوند و قفسهای حاوی مرغ زنده به سکوی مخصوص منتقل می گردند، قفسها روی یک ریل و بطور اتوماتیک در دسترس کارگران جهت تخلیه و آویزان کردن مرغ در خط کشتار قرار می گیرند. قفسهای خالی توسط همان نوار حامل به دستگاه قفس شور فرستاده می شود. قفسها پس از ۳ مرحله شستشو با آب داغ ۹۰ درجه سانتیگراد و ضدعفونی نهایی به کامیون منتقل می شود. کارگرهای این قسمت حق ورود به سالن های دیگر کشتارگاه را ندارند.

۱-۱۱-۱-۲- سالن شماره ۲ ، قسمت کشتار:

مرغهای زنده آویزان به چنگ از دریچه ای که در دیوار حایل بین سالن شماره ۱ و ۲ قرار دارد، وارد قسمت کشتار می شوند، پس از شوک و ذبح اسلامی، مرغها در مدت ۲

دقیقه و ۵ ثانیه خونگیری شده و از حوضچه خون وارد دستگاه پر کنی " اسکالدر " می گردند که در آن آب گرم ۵۷ درجه سانتیگراد برای آماده کردن مرغها جهت پر کنی وجود دارد. پس از پرکنی مرغها وارد پر شوی دیگری می گردند. در این مرحله مرغها با دوش آب شسته می شوند. بعد از آن پاها بصورت اتوماتیک از مفصل ران قطع می گردد و لاشه ها توسط دستگاه بصورت خودکار برای تعویض خط به چنگکهای مخصوص دیگری آویزان شده و وارد سالن شماره ۳ می شوند.

پاهای قطع شده توسط خط قبلی را نیز جمع آوری می کنند. چنگکها برای دریافت مرغهای بعدی پس از ضد عفونی و شستشو به سالن شماره ۱ بطور خودکار بر می گردند.

۳-۱-۱۱-۱-۳ سالن شماره ۳ ، قسمت تخلیه امعاء و احشاء:

لاشه ها پس از انتقال به خط شماره ۲ آماده تخلیه امعاء و احشاء می باشند. در این مرحله تمامی محتویات داخل شکم توسط ماشین آلات تمام اتوماتیک خارج می گردند و در بالای همان لاشه آویخته می شود. لاشه ها و امعاء و احشاء همزمان روی خط کشتار حرکت می کند تا مورد بازرسی قرار گیرد. ضایعات و روده مرغ توسط یک دستگاه مکند (وکیوم) به بیرون از سالن منتقل می گردد.

پس از آن در قسمتی از خط کشتار دریلی وجود دارد که می تواند رگها و ضایعات اضافی گردن مثل نای و مری را قطع کند. در این قسمت جگر، دل و سنگدان نیز از لاشه خارج بطور خودکار توسط دستگاهی خارج شده و صفرا نیز از جگر جدا می شود. پوسته داخلی سنگدان نیز توسط دستگاه دیگری جدا می گردد.

۴-۱-۱۱-۱-۴ سالن شماره ۴ ، بخش نظارت و بازرسی لاشه:

در این قسمت، دامپزشک (مسئول فنی) لاشه ها را بازرسی کرده و در صورت مشکوک شدن به هر کدام از لاشه ها بطور اتوماتیک قادر به خارج کردن لاشه مشکوک می باشد،

ناظر کیفی دیگر نیز در قسمت آرایش جگر با مشاهده مورد مشکوک اقدام به حذف لاشه مرغ می کند. پس تخلیه امعاء و احشاء و بازرسی بطور اتوماتیک خط تعویض می گردد. لاشه ها و دیگر ضmann خوراکی وارد مرحله بعدی می گردند.

۷-۱-۵- سالن شماره ۵ ، قسمت پیش سردکن، قطعه بندی و آماده سازی لاشه ها و دیگر ضmann جهت بسته بندی:

سیستم پیش سردکن بر خلاف چیلرهای آبی حلزونی مرسوم (در این چیلر ها با آب سرد لاشه ها خنک می شدند.) در این خط کشتار با هوای سرد و مرطوب لاشه ها را خنک می کند. در این قسمت آب سطحی مرغها خشک می شوند و دمای داخلی لاشه ها به ۴-۰ درجه سانتیگراد می رسد. گنجایش این قسمت ۱۲ هزار قطعه مرغ است. خطی با طول ۱۵۵۰ متر این ظرفیت را تامین می کند.

۶-۱-۱۱-۱- سالن شماره ۶ ، قسمت ساینز بندی و قطعه بندی:

لاشه های مرغ استحصالی با ریل از مراحل قبلی یاد شده به سالن ساینز بندی^۱ وارد می شوند و پس از کنترل نهایی توسط ناظر کیفی توسط یک سیستم الکترونیکی ساینز بندی می گردند. مرغها بر اساس وزن در مخازن جداگانه ای قرار می گیرند و بسته بندی می شوند. در این مرحله محصول بصورت مستقیم به بازار عرضه می شود یا برای نگهداری در سردخانه به خارج از سالن منتقل می گردد.

تعدادی از مرغها بعد از این مرحله وارد قسمت قطعه بندی می شوند. لاشه ها توسط دستگاههای تمام اتوماتیک قطعه بندی شده و بال، کتف، ران، سینه، فیله و گردن آنها جدا می شود. پس از آن اجزای جدا شده را یا بسته بندی می کنند تا در سردخانه انبار کنند و

یا با ریل به سالن شماره ۷ انتقال می یابند تا محصولات مختلفی مانند مرغ برگر^۱، ناگت برگر^۲، فیله سوخاری^۳، ران سوخاری، بال وکتف سوخاری تولید شود.

۷-۱-۱۱-۱-۷ سالن شماره ۷، قسمت پخت و فرآوری :

در این مرحله برای تولید دو محصول مرغ برگر و ناگت برگر، سینه مرغ چرخ می شود. سینه مرغ چرخ شده با افزودنی ها و ادویه های طعم دهنده در میکسر مخلوط شده و توسط دستگاه قالب زنی به شکل دلخواد در می آید و بعد وارد خط پخت می گردد.

برای تولید محصولات دیگری مثل شنپسل مرغ، فیله سوخاری، بال و کتف سوخاری، قطعات آماده شده لاشه مرغ بعد از مخلوط شدن با افزودنی ها و ادویه های طعم دهنده وارد مرحله پخت می شود. در این مرحله خط پخت محصولات عمل آوری شده توسط کارگرانی که به ماسک و کلاه و لباس بهداشتی مجهز شده و دستکشهای بهداشتی به دست کرده اند روی نوار خط پخت قرار می گیرند.

در این مرحله توسط دستگاه روی محصول مایعی به نام Buter برای چسباندن پودر سوخاری به محصول ریخته می شود و بعد از این مرحله بطور اتوماتیک و با دستگاهی دیگر پودر سوخاری به سطح محصول اضافه می گردد.

پس از آن با نظارت متصدی این قسمت محصولات وارد سرخ کن می شوند. دمای روغن در سرخ کن ۱۸۰ درجه سانتیگراد می باشد و زمان پخت قابل تنظیم و حدوداً بین ۶۰ تا ۴۰ ثانیه است. محصولات سرخ شده به مدت ۶ تا ۸ دقیقه وارد مرحله پخت دیگری می گردند تا با جریان باد که دمای ۱۴۰ درجه سانتیگراد دارد پخت نهایی صورت گیرد. بعد از پخت محصولات بلافاصله وارد چیلر می شود تا در طی ۴۵ دقیقه دمای مرکز محصول از ۷۶+ تا ۸۲+ درجه سانتیگراد به ۱۶- درجه سانتیگراد کاهش یابد. لازم به

2-chicken burger

3-Nugget burger

4-Fried filet

ذکر است که دمای نقطه مرکزی محصول پس از مرحله پخت و قبل از ورود به چیلر ۸۵-۸۰ درجه سانتی گراد می باشد.

کارگران محصولات فرآوری شده و آماده بسته بندی را با رعایت نکات بهداشتی در ظروف مخصوص چیده و بعد از روکش گذاری، این بسته بندی ها توسط دستگاه واکيوم شده و در سردخانه انبار می شوند.

۲-۱۱-۱- تفاوت های خط کشتار صنعتی (تمام خودکار) با خط کشتار نیمه صنعتی:

علاوه بر تفاوت هایی که در جدول شماره (۱-۲) ذکر شده است، تفاوت هایی نیز از نظر کنترل نکات بهداشتی در محیط سالن تولید، طراحی ساختمان سالن تولید و سازماندهی آن نیز وجود دارد که در کیفیت محصول بی تاثیر نیست.

در خط کشتار صنعتی، رفت و آمدها دقیقاً "کنترل می شود مانند هماهنگی بازدیدکننده ها و ورود آنها با لباس های مخصوص و بهداشتی، عبور کارکنان از حوضچه های حاوی مواد ضد عفونی و کنترل بهداشتی کارگران، نظافت و ضد عفونی دقیق و منظم پس از پایان کشتار نیز اعمال می گردد. البته باید در نظر داشت که در ساخت ساختمان کشتارگاه صنعتی نیز مدیریتی مناسب اعمال شده است، حال آنکه شرایط ذکر شده در بالا برای خط کشتار نیمه صنعتی با جدیت پیگیری نمی شود. این عدم دقت می تواند سبب آلودگی بیشتر محصولات به انواع میکروارگانیسم ها و بالا رفتن بار میکروبی آنها گردد.

جدول ۱-۲- مقایسه ضمن فرآیند خط کشتار صنعتی با خط کشتار نیمه صنعتی

ردیف	نام فرایند	نحوه اجرا در خط کشتار نیمه صنعتی	نحوه اجرا در خط کشتار صنعتی
۱	آویزان کردن	کارگر با دست	کارگر با دست
۲	ذبج	ذبج با دست و چاقو	ذبج با دست و چاقو
۳	پر کنی	توسط دستگاه پرکن، ولی مقداری پر روی لاشه باقی می ماند که کارگر با دست آنها را جدا می کند.	کاملا اتوماتیک با حداقل پر باقی مانده روی سطح لاشه
۴	تخلیه کامل نای و ریه و مری	صورت نمی گیرد	کاملا اتوماتیک با دستگاه انجام می شود
۵	جدا کردن جگر از کیسه صفرا	کارگر با دست	کاملا اتوماتیک با دستگاه
۶	تمیز کردن سنگدان	کارگر با دست	کاملا اتوماتیک با دستگاه
۷	دوش دادن لاشه ها	یکبار پس از پرکنی و یکبار پس از تخلیه امعاء و احشاء	تقریبا در تمام مراحل بعد از پرکنی، لاشه از تمام جهات دوش داده می شود
۸	سیستم پیش سردکن	غوطه ور کردن لاشه در آب سرد	انتقال لاشه بطور اتوماتیک به اتاقهای پیش سردکن و خنک کردن آن با هوای سرد

فصل دوم

مواد و روش کار

۲-۱- روش نمونه برداری:

محل اخذ نمونه، شرکتی واقع در ۸۰ کیلومتری شهرستان گرمسار و در حوالی شهرستان پاکدشت قرار دارد. سالها قبل، کشتارگاه نیمه صنعتی در این محل احداث گردید که کماکان فعال می باشد.

در سال های اخیر با فاصله بسیار کمی از کشتارگاه قدیمی، يك خط کشتارگاه كاملا صنعتی و تمام اتوماتيك احداث و افتتاح شده است که در ادامه خط کشتار، خط قطعه بندی و تولید محصولاتی از قبیل ناگت مرغ، برگر مرغ، فیله سوخاری، شنیٹسل و کنتاکی قرار دارد.

نمونه های اخذ شده از کشتارگاه قدیمی در ظروف استریل به خط قطعه بندی اتوماتيك آورده مي شود. در رساله پیش رو از این نمونه ها به عنوان مرغ قطعه بندی شده در کشتارگاه نیمه صنعتی یاد می شود که بر روی آنها آزمایشات میکروبی صورت گرفته است.

در این تحقیق، نمونه های مرغ قطعه بندی شده با کشتار صنعتی به سادگی از انتهای خط قطعه بندی بعد از کشتار مرغ ها در خط جدید کشتار انتخاب شدند.

نمونه های مرغ برگر نیمه صنعتی نیز به روش مشابه اخذ شدند. با این تفاوت که مرغ های کشتار شده در خط کشتار قدیمی به ابتدای خط تولید انتقال یافته و نمونه از انتها خط پخت آنها اخذ و جهت آزمایش به آزمایشگاه فرستاده مي شد. نمونه های مرغ برگر صنعتی در خط کشتار صنعتی بصورت روتین در خط کشتار قطعه بندی و پخت می شدند و نمونه های این محصولات جهت آزمایش از تولید روزانه کارخانه اخذ گردید. تعداد نمونه های موردآزمایش در جدول شماره (۲-۲) آورده شده است.

جدول شماره ۲-۲- تعداد و نوع نمونه های مورد بررسی

نمونه های کشتار شده به روش صنعتی	نمونه های کشتار شده به روش نیمه صنعتی
ران مرغ قطعه بندی شده (۱۰ عدد)	ران مرغ قطعه بندی شده (۱۰ عدد)
سینه مرغ قطعه بندی شده (۵ عدد)	سینه مرغ قطعه بندی شده (۵ عدد)
مرغ برگر یا محصول عمل آوری شده (۱۰ عدد)	مرغ برگر یا محصول عمل آوری شده (۱۰ عدد)

۲-۲- روش شناسایی باکتری ها:

آزمایشهای ذیل روی هر يك از ۵۰ نمونه مورد بررسی انجام گرفت :

۱- شمارش کل باکتری ها به روش پورپلیت (Total Count)

۲- شمارش کلی فرم ها به روش MPN

شناسایی باکتری های ذیل در نمونه ها

۳- اشريشيا كلى

۴- سالمونلا

۵- استافیلوکوکوس اورئوس

۶- کمپیلوباکتر

۷- لیستریا

۸- ویبریو

روز قبل از ارسال نمونه ها به آزمایشگاه، محیط سازی ها انجام و همزمان با آب مقطر

در اتوکلاو استریل می شدند. لوازم مورد نیاز نیز در آون استریل می گردید.

آزمایش نمونه ها در آزمایشگاه با رقت سازی شروع می شد و ۳ رقت ۰/۱، ۰/۰۱ و

۰/۰۰۱ از نمونه ها آماده می شد.

۲-۳- شمارش کل باکتری ها به روش پورپلیت :

محیط کشت آگار مغذی طبق دستور روی قوطی ساخته شد و از هر نمونه سه رقت (۰/۱ ، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱) استخراج گردید ، يك میلی لیتر به روش پورپلیت در این محیط کشت داده و سپس محیط را به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد گرمخانه گذاری کرده و بعد کلنی های رشد کرده شمارش و ثبت می گردید. طبق فرمول زیر تعداد باکتری در هر گرم از نمونه محاسبه شده و میانگین مقادیر بدست آمده در کل پلیت های هر نمونه به عنوان تعداد باکتری در هر گرم از نمونه بیان شده است.

$$\text{تعداد باکتری} * \text{عکس رقت} * \text{عکس حجم} = \text{CFU/g}$$

(۹ و ۵ و ۱۰)

۲-۴- شمارش کلی فرم ها به روش MPN (حداکثر تعداد احتمالی)

محیط کشت Lactose Broth را با دو غلظت معمولی و دوبل طبق دستور روی قوطی آماده می شد. در این روش آزمایش، ۱۲ لوله آزمایش مورد نیاز است. ۳ لوله بزرگ و ۹ لوله متوسط، به هر کدام از ۳ لوله اول که سایز بزرگ دارند، ۳۰ میلی لیتر محیط کشت با غلظت دو برابر اضافه شده و لوله دورهام گذاری می شد. به هر کدام از لوله های متوسط، ۲۰ میلی لیتر محیط کشت با غلظت معمولی اضافه کرده و لوله دورهام گذاری صورت می گرفت.

۱۰ میلی لیتر از غلظت ۰/۱ به هر کدام از سه لوله بزرگ، به هر يك از سه لوله متوسط نیز ۱ میلی لیتر از این غلظت نمونه اضافه شد. به هر کدام از سه لوله متوسط بعدی ۱ میلی لیتر از غلظت ۰/۱ نمونه و در ادامه به هر کدام از سه لوله متوسط سری بعدی، ۱ میلی لیتر از غلظت ۰/۰۱ و به هر يك از لوله های سری آخر ۱ میلی لیتر غلظت ۰/۰۰۱ اضافه شد.

بعد از آن لوله ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس انکوبه گردید. لوله هایی که در داخل لوله دورهام آنها گاز جمع شده باشد از نظر آلودگی به کلی فرم مثبت اعلام شدند. نتایج هر مجموعه یادداشت و با جدول MPN تطبیق داده شد و بیشترین تعداد

کلی فرم ها از جدول استخراج گردید. (۵ و ۱۰)

۲-۵- شناسایی اشیریشیا کلی (Brilliant Green Broth)

محیط بریلینت گرین براس (BGB) طبق دستور روی قوطی بسته بندی در لوله آزمایش ساخته و دورهام گذاری شد.

از نمونه های MPN که در آنها گاز تولید شده بود با لوپ در محیط بریلینت گرین براس کشت داده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴۲ درجه سانتیگراد انکوله می شد، در صورتی ایجاد گاز، آلودگی نمونه به کلیفرم ها مدفوعی مثبت یادداشت شده و آزمونهای تاییدی در مورد شناسایی اشیریشیا کلی پاتوژن صورت می گرفت. جهت انجام آزمونهای تاییدی از محیط بریلینت گرین براس روی محیط مکانکی آگار کشت خطی داده و ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس انکوبه می کردیم. در صورت حضور EColi در نمونه مورد آزمایش، کلونی های ارغوانی لاکتوز مثبت رشد می کردند. از طرف دیگر از این محیط اخیر با لوپ روی محیط آب پپتونه بدون اندول هم کشت داده، ۲۴ تا ۴۸ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سلسیوس قرار داده و بعد از این مدت انکوباسیون ۰/۵ میلی لیتر از معرف کوآکس به لوله اضافه می شد و پس از يك دقیقه در صورت ایجاد حلقه ارغوانی رنگ یا قرمز رنگ، واکنش اندول مثبت تلقی می گردید. (۸ و ۱۰)

۲-۶- آزمون های تاییدی اشیریشیا کولی

تست TSI (استفاده از محیط سه قندی) و ایم ویک (IMVIC) روی کلونی مشکوک (قرمز مایل به ارغوانی) در روی محیط مکانکی صورت می گرفت. لوله حاوی نمونه در آزمون TSI در صورت حضور اشیریشیا کلی زرد می شد. آزمایش های روش IMVIC شامل تست اندول در محیط آب پپتونه و آزمایشات متیل رد، وی پی و سیترات می باشد. آزمایشات متیل رد، وی پی بعد از کشت محتویات بریلینت گرین مثبت در محیط ام-آر-وی-پی و آزمایش سیترات با کشت این محتویات در محیط سیترات انجام شدند. نمونه از نظر آلودگی به اشیریشیا کلی پاتوژن زمانی مثبت تلقی می شد که نتیجه آزمایش متیل رد مثبت، وی پی و سیترات منفی باشند. (۶ و ۵ و ۱۰)

۲-۷ - شناسایی سالمونلا

محیط کشت لاکتوز براس طبق دستور روی قوطی ساخته شده و ۲۵ گرم از نمونه را در ۲۲۵ میلی لیتر از این محیط کشت می دادیم و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه گذاری می شد.

۱ میلی لیتر از محیط غنی کننده اخیر را به صورت موازی به ۱۰ میلی لیتر از دو محیط آبگوشت غنی کننده سلنیت سیستئین و تتراتیونات اضافه می کنیم.

برای محیط کشت اول گرمخانه گذاری با دمای ۴۳ درجه سلسیوس و برای محیط دوم گرمخانه گذاری با دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت در نظر گرفته شد. سپس با لوپ از هر محیط روی محیط کشت سالمونلا شیگلا آگار بصورت خطی کشت داده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوباسیون صورت گرفت. کلنی های مشکوک به سالمونلا جهت انجام تست های تاییدی برای تشخیص قطعی انتخاب شدند. کلنی هایی مشکوک انتخاب شده روی محیط سالمونلا شیگلا آگار بی رنگ تا کرم یا زرد کم رنگ، شفاف با یا بدون نقطه سیاه در مرکز بودند.

آزمون های بیو شیمیایی سالمونلا:

-کشت در محیط سه قندی (TSI) بصورت عمقی و سطحی و گرمخانه گذاری محیط در دمای ۳۷ درجه به مدت ۲۴ ساعت.

در صورتی که رنگ قرمز در سطح و رنگ زرد در عمق این محیط با یا بدون رنگ سیاه در بخش تحتانی در درون لوله مشاهده گردد. می توان گفت کلنی مشکوک احتمالاً "سالمونلا است".

-کشت در محیط سولفیت اندل موتلیتی (SIM)

کشت بصورت عمقی تا سطح با حداقل حرکت سوزن کشت صورت می گیرد. گرمخانه گذاری این محیط در دمای ۳۷ درجه به مدت ۲۴ ساعت بود. در صورتی که آلودگی به سالمونلا مثبت باشد، تست اندول در این محیط منفی است. سالمونلا در محیط مذکور حرکت کرده و معمولاً تولید گاز H_2S می کند (سالمونلا پاراتیفی A گاز H_2S تولید نمی کند).

کشت در محیط شیمون سیترات آگار

کشت نمونه بصورت سطحی و گرمخانه گذاری در دمای ۳۷ درجه به مدت ۲۴ ساعت بود. در صورت مثبت بودن آلودگی نمونه به سالمونلا رنگ آبی در آگار مشاهده می گردد. کشت سالمونلا پاراتیفی A و D در این محیط، رنگ سبز محیط کشت را تغییر نمی دهد.

کشت در محیط اوره

انتقال کلنی های مشکوک به محیط اوره و گرمخانه گذاری محیط در دمای ۳۷ درجه به مدت ۲۴ ساعت صورت گرفت. کشت کلنی های سالمونلا در این محیط بخاطر عدم حضور آنزیم اوره آز در سالمونلا تغییر رنگی مشاهده نشد. (۱۲ و ۵ و ۱۰)

۸-۲- جداسازی و شناسایی استافیلوکوکوس اورئوس:

محیط کشت بردپارکر آگار (حاوی تلوریت پتاسیم ۰/۱ و امولسیون ۰/۵ زرده تخم مرغ) طبق دستور روی قوطی ساخته شد. از رقت ۰/۱ بالوپ مستقیماً روی محیط اخیر کشت خطی داده و پس از گرمخانه گذاری پلیت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت، کلنی های روی محیط بررسی شدند.

آزمایشات تاییدی استافیلوکوکوس اورئوس، تست کوآگولاز (استافیلوکوکوس اورئوس از نظر انعقاد مثبت است) در پلاسمای خرگوش، تخمیر هوازی و یا بیهوازی مانیتول در محیط کشت افتراقی مانیتول سالت آگار در مورد کلنی های مشکوک انجام شدند. (۶ و ۵ و ۱۰)

۹-۲- شناسایی کمپیلوباکتر:

محیط آبگوشت غنی کننده کمپیلوباکتر (حاوی خون لیز شده اسب) را طبق دستور روی قوطی ساخت شد.

۲۰ - ۱۰ گرم از نمونه مستقیماً داخل لوله کشت داده شد و انکوباسیون در جار بی هوازی همراه با گاز پک مختص فراهم کردن شرایط رشد باکتری در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۴ ساعت و پس از آن در دمای ۴۲ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت صورت گرفت.

پس از آن، محیط آبگوشت اختصاصی غنی کننده کمپیلوباکتر (حاوی خون غیر- لیز شده گوسفند) را طبق دستور روی قوطی آماده شد و از محیط غنی کننده با لوپ روی آن بصورت خطی کشت دادیم و در جار بی هوازی مانند کشت قبلی به همراه گاز پك در دمای ۴۲ درجه سلسیوس به مدت ۲۴-۴۸ ساعت انکوبه کردیم. در صورت رشد کلنی های مشکوک، جهت جداسازی کمپیلوباکتر و شناسایی گونه ها طبق روش اعلام شده در استاندارد روی آنها آزمونهای تاییدی طبق صورت می گرفت. (۱۰)

۲-۱۰- شناسایی لیستریا

محیط آبگوشت غنی کننده لیستریا، طبق دستور روی قوطی ساخته شده و ۱۰ تا ۲۰ گرم نمونه داخل لوله کشت داده می شد. این لوله ها بمدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس انکوبه می گردید. بعد از آن، محیط کشت جامد اختصاصی غنی کننده لیستریا را طبق دستور روی قوطی آماده می کردیم و با لوپ از محیط غنی کننده بصورت خطی روی محیط انتخابی کشت می دادیم و محیط در دمای ۳۷ درجه سلسیوس بمدت ۴۸-۲۴ ساعت انکوبه می شد. در صورت رشد کلنی های مشکوک از آنها روی لام گسترش مرطوب تهیه کرده و حرکت باکتری را جهت تشخیص لیستریا بررسی می کردیم. (۱۰)

۲-۱۱- شناسایی ویبریو

محیط کشت تی-سی-بی-اس آگار را طبق دستور روی قوطی ساخته و از رقت ۰/۱ نمونه مستقیماً با لوپ روی محیط اخیر کشت دادیم و در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت انکوبه کردیم.

در صورت رشد کلنی های مشکوک، آنها را مورد شناسایی با آزمونهای تاییدی قرار می دادیم. (۱۰)

فصل سوم

نتایج

نتایج حاصل از این تحقیق در جداول شماره (۳-۱) و (۳-۲) آورده شده است. همانطوریکه جداول نشان می‌دهند، شمارش کل باکتریایی اکثر محصولات تولید شده در خط کشتار صنعتی کمتر از حد استاندارد بود. شمارش کل باکتریایی فقط سه نمونه ران مرغ بیش از حد استاندارد گزارش شده است. آلودگی ران مرغ معمولاً "به دلیل عدم رعایت بهداشت و نزدیک بودن به کلوآک و تماس با مدفوع صورت می‌گیرد. میزان آلودگی به کلی فرم در محصولات این خط پایین بوده و از این تولیدات کلی فرم مدفوعی، اشریشیا کولی، استافیلوکوک، سالمونلا، لیستریا، کمپیلوباکتر و ویبریو جدا نشدند.

اگرچه شمارش کل باکتریایی اکثر محصولات تولید شده در خط کشتار نیمه صنعتی کمتر از حد استاندارد بود اما میزان آلودگی را در حد بالای تعداد باکتری های مزوفیل در حد استاندارد گزارش کرده اند. شمارش کل باکتریایی فقط یک نمونه سینه و یک ران بیشتر از حد استاندارد بود. آلودگی به کلی فرم در دو نمونه سینه مرغ و همه نمونه های ران مرغ به جزء یک نمونه بیش از حد استاندارد گزارش شده است. دلیل آلودگی این نمونه ها، می تواند عدم رعایت بهداشت و آلودگی ثانویه باشد. کلیه محصولاتی که در این خط کشتار عمل آوری شده و حرارت ندیده بودند (مرغ برگر تحت حرارت تولید می شود) به کلی فرم مدفوعی آلوده بودند. اشریشیا کولی از همه نمونه های ران مرغ این خط کشتار نیمه صنعتی به غیر از دو نمونه جدا گردید. استافیلوکوکوس اورئوس در دو نمونه سینه مرغ عمل آوری شده در این خط کشتار شناسایی شد و این نیز نمایانگر عدم رعایت بهداشت در این خط کشتار می باشد.

جدول شماره ۱-۳- بررسی آلودگی باکتریایی نمونه هایی از قطعات عمل آوری شده مرغ
کشتار شده به روش صنعتی

اسافیلوکوکوس اوروس	ویبریو	کمپیلوباکتر	لیستر یا	سالمونلا	ای کولای	کلی فرم مدفوعی	MPN کلی فرم کانت	شمارش کل (پلیت کانت)	نام نمونه
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۲/۱	$1/2 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۹۳	$> 2 \times 10^5$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۱/۵	$< 7/8 \times 10^2$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۳/۸	$2/5 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۴۳	$< 3/5 \times 10^2$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۲۱	8×10^3	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۱/۲	$> 3/4 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۱/۵	$> 6 \times 10^7$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۳۸	9×10^3	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۱۵	$6/3 \times 10^3$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۲۰	$1/3 \times 10^4$	سینه مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۲/۱	$< 1/8 \times 10^2$	سینه مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۷۵	$8/0.3 \times 10^3$	سینه مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۲۰	$9/8 \times 10^3$	سینه مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۲۰	$1/9 \times 10^3$	سینه مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$< 0/0.3$	$3/4 \times 10^3$	چیکن برگر

منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$<1/6 \times 10^2$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	6×10^3	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$2/4 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$2/7 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$3/96 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$4/8 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$<10 \times 10^2$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$3/4 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$3/5 \times 10^3$	چیکن برگر

جدول شماره ۲-۳- بررسی آلودگی باکتریایی نمونه هایی از قطعات عمل آوری شده مرغ
کشتار شده به روش نیمه صنعتی

اسافیلوکوکوس اورنوس	ویبرو	کمپیلوباکتر	لیستریا	سالمونلا	انی کولای	کلیرم مدفوعی	MPN (کلی فرم کانت)	شمارش کل (پلیت کانت)	نام نمونه
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	>۱۱۰	$3/7 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	>۱۱۰	$2/1 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	>۱۱۰	$1/4 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	۲۹	$2/2 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	>۱۱۰	$1/5 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	۱۱۰	$1/5 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	>۱۱۰	$3/2 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	۱۱۰	$1/8 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	۲۱	$1/42 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	>۱۱۰	$2/5 \times 10^4$	ران مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	۲۱	$4/1 \times 10^4$	سینه مرغ
مثبت	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۰/۲۸	$8/4 \times 10^3$	سینه مرغ
مثبت	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	۴/۳	$1/5 \times 10^4$	سینه مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۱/۵	$1/1 \times 10^4$	سینه مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	۲/۹	$2/3 \times 10^4$	سینه مرغ
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	<۰/۰۳	$9/96 \times 10^3$	چیکن برگر

منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$5/78 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$5/8 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$5/3 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$8/7 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$9/5 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$5/4 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$8/3 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$4/49 \times 10^3$	چیکن برگر
منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	$<0/0.3$	$7/9 \times 10^3$	چیکن برگر

جدول شماره ۳-۳- تعداد نمونه هایی که آلودگی باکتریایی آنها بیش از حد استاندارد است

تعداد نمونه ها	باکتری های آلوده کننده	شمارش کل باکتریایی	کلی فرم	کلی فرم مدفوعی	اشریشیاکلی	استافیلوکوکوس اورنوس
خط کشتار صنعتی (درصد)	۳ (۱۲)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)
خط کشتار نیمه صنعتی (درصد)	۲ (۸)	۱۱ (۴۴)	۱۵ (۶۰)	۸ (۳۲)	۲ (۸)	۲ (۸)

جدول شماره ۳-۴- حدود استاندارد میکروبیولوژی قطعات گوشت مرغ بر اساس
استاندارد ملی ایران^۱ (۴)

ردیف	شرح آزمون	حد استاندارد
۱	شمارش کلی میکرو ارگانیزم ها (در گرم)	۱۰ ^۵
۲	سالمونلا (در ۲۵ گرم)	منفی
۳	استافیلوکوکوس کوآگولاز مثبت (در گرم)	۱۰ ^۲
۴	اشریشیا کلی (در گرم)	۵۰

۱- استاندارد ملی ایران ۲۵۱۸ ، مرغ منجمد-ویژگی ها و روش های آزمون ، تجدید نظر
اول

فصل چہارم

بحث و نتیجہ گیری

همانطور که نتایج نشان می‌دهند و قبلاً" نیز ذکر شد، آلودگی تقاطعی^۱ محصولات خط کشتار نیمه صنعتی بدلیل نقص خط در عمل آوری بهداشتی مرغ امری اجتناب ناپذیر است. بدین ترتیب عدم رعایت بهداشت بصورت اصولی و عمل آوری نامناسب بعلت صنعتی نبودن خط کشتار از عوامل آلودگی ثانویه این محصولات می باشند. بنابراین بالا بودن شمارش کل باکتری های مزوفیل، آلودگی به باکتری های گروه کلی فرم و بخصوص کلی فرم مدفوعی دور از انتظار نبود. در ذیل نتایج حاصل از این تحقیق با دیگر گزارشات موجود در مورد آلودگی باکتریایی نمونه هایی مشابه نمونه های این بررسی صورت گرفته است.

۱-۴- سالمونلا

طبق مطالعه ای در ایالت ویرجینیای آمریکا روی ۱۶۰ نمونه از غذای دام و طیور در تابستان و زمستان سال ۲۰۰۲، شیوع سالمونلا در آنها برابر با ۶/۰ درصد بوده است. (۲۸)

بنابر مطالعه ای در عربستان سعودی روی گوشت مرغ قطعه بندی شده و محصولات فراوری شده گوشت مرغ، شیوع سالمونلا در آنها به این شرح بوده است. (۱۴)

ران مرغ قطعه بندی شده ۱۰ درصد و فیله مرغ قطعه بندی شده، گوشت مرغ چرخ شده، چیکن برگر، ناگت مرغ و ژامبون مرغ همگی صفر درصد.

طبق يك مطالعه در غرب انگلستان روی بافت عضلانی ۴۵ مرغ، ۳ تای آنها (۷ درصد) از آنها از لحاظ حضور باکتری سالمونلا مثبت بودند. (۳۲)

طبق مطالعه ای در استان تهران، روی ۲۵۰ نمونه گوشت مرغ و گوشت قرمز موجود در قصابی ها و مرغ فروشی ها در کل ۹/۲ درصد از آنها به سالمونلا آلوده بودند. شیوع نسبی سالمونلا در گوشتهای مرغ خام مورد بررسی در این مطالعه ۱۰/۹ درصد و در گوشتهای قرمز خام ۹/۷ درصد بوده است. (۱)

و اما طبق بررسی های نگارنده رساله پیش رو، هیچ کدام از نمونه های مورد بررسی به باکتری سالمونلا آلودگی نداشتند.

۲-۴- اشیشیا کلی

طبق مطالعه ای در اروپا بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۱ روی گوشت خام طیور، ۱۳ مورد از ۳۳ نمونه به E.Coli آلوده بودند. (۳۱)

طبق مطالعه ای در عربستان سعودی روی گوشت مرغ قطعه بندی شده و محصول فراوری شده گوشت مرغ، شیوع E.Coli بشرح ذیل بوده است. (۱۴)

جدول شماره ۱-۴- شیوع E.coli در عربستان سعودی روی گوشت مرغ قطعه بندی شده و محصول فراوری شده گوشت مرغ

نوع محصول	فیله مرغ خام	ران مرغ خام	گوشت مرغ چرخ شده	برگر مرغ	ناگت مرغ	ژامبون مرغ
درصد شیوع E.Coli	۷۰	۶۰	۷۰	۶۰	۶۰	۶۰

طبق نمونه ای روی ۱۶۰ نمونه گرفته شده از غذای دام و طیور در تابستان و زمستان ۲۰۰۲ در ایالت ویرجینیای آمریکا، نتایج از نظر باکتری E.Coli حاکی از شیوع ۵/۷ درصدی این باکتری دارد. (۲۸)

در مطالعه اخیر میزان آلودگی به اشیشیا کلی و کلی فرم های مدفوعی نیز بررسی شد. نتایج آن به این شرح است:

جدول شماره ۲-۴- درصد شیوع نمونه های مورد بررسی به کلی فرم مدفوعی و اشریشیاکلی

نام محصول	ران قطعه بندی شده	سینه مرغ قطعه بندی شده	چیکن برگر
درصد آلودگی در کشتار	کلی فرم مدفوعی	۰	۰
به شیوه صنعتی	اشریشیا کلی	۰	۰
درصد آلودگی در کشتار	کلی فرم مدفوعی	۴۰	۰
به شیوه نیمه صنعتی	اشریشیا کلی	۰	۰
۸۰	۰	۰	۰

۳-۴- استافیلوکوکوس اورئوس

مطالعه ای روی مرغ قطعه بندی شده در کارخانه ای در ایتالیا انجام شد. در این مطالعه، ۲۰ نمونه از قسمتهای مختلف مرغ انتخاب شده بود. نتایج نشان می دهند که ۷۵ درصد

نمونه ها به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند. (۳۰)

در همین مطالعه کار جالبی که صورت گرفته بود، پخت نمونه های مثبت در دمای ۱۸۰ درجه سلسیوس بمدت ۵۵ ثانیه بود. آزمایش مجدد انجام شده بر روی نمونه ها نشان داد که استافیلوکوکوس اورئوس ها از بین رفته بودند اما احتمالاً "آنتروتوکسین احتمالی تولید شده فعال می باشد.

در مطالعه دیگر انجام شده در اسپانیا بر روی گوشت مرغ از ۵۰ نمونه مورد آزمایش ۲۱/۹ درصد به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند. (۱۸)

طبق این مطالعه غرب استرالیا که بر روی لاشه های خط کشتار و گوشت قطعه بندی شده مرغ گوشتی و بوقلمون صورت گرفته بود از ۹۲۰ نمونه جمع-آوری شده، ۱۲۶ نمونه به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند (۱۳/۷ درصد). ۶۸/۳ درصد نمونه های مثبت مربوط به مرغ های گوشتی بود که درصد قابل توجهی می باشد.

نکته قابل ذکر دیگر در این مطالعه این است که ۸۳ نمونه از لاشه های مرغ گوشتی پس از شسته شدن و در مرحله پیش سردکن با آب انتخاب شده بودند. استافیلوکوکوس اورئوس فقط از ۶ درصد این نمونه ها جدا شد. نویسندگان این مقاله اعلام نمودند که شستن لاشه ها در مرحله پیش سردکن، بار آلودگی میکروبی را کاهش داده است. (۱۷)

در مطالعه اخیر هیچیک از محصولات پخته شده مورد بررسی (برگر مرغ) به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده نبودند. نمونه های گوشت مرغ خام خط کشتار صنعتی به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده نبودند. ۲ نمونه از ۵ نمونه سینه مرغ از نمونه های گوشت مرغ خام خط کشتار نیمه صنعتی آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس بودند اما هیچیک از نمونه های ران مرغ به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده نبودند.

۴-۴- کمپیلو باکتر

تحقیقات نشان می دهند که شیوع کیلوباکتر روی پوست مرغ در مقایسه با مرغ پوست کنده بیشتر می باشد. اداره بهداشت مواد غذایی امریکا اعلام کرده که بین سالهای ۱۹۹۵-۱۹۹۴ میلادی، شیوع کیلوباکتر در مرغهایی که در کشتارگاه به روش غوطه ور سازی در آب سرد^۱ خنک شده بودند برابر ۸۲/۲ درصد می باشد.

کیلوباکتر و میکروارگانیسمهای دیگر در خط کشتار و خصوصا در مرحله خنک کردن از طریق محتویات لوله گوارش مرغها لاشه ها را آلوده می کنند. پوست کنی و قطعه بندی لاشه ها نیز در کاهش آلودگی آنها نقش دارند. یک بررسی نشان داده که ۴۸ درصد از سینه مرغهای پوست کنی نشده و تنها ۲ درصد از سینه مرغهای پوست کنی شده مورد آزمایش به کیلوباکتر آلوده بودند. (۱۹)

1-Immersion- chilled

آلودگی به کمپیلوباکتر در ۱۶۰ نمونه خوراک دام و طیور مورد آزمایش در تابستان و زمستان سال ۲۰۰۲ در ایالت ویرجینیای آمریکامشاهده نشد. (۲۸)

مطابق با بررسی دیگری در کارس^۱ ترکیه، از میان ۵۰ نمونه مورد بررسی از مرغ منجمد، ۲۹ نمونه (۵۸ درصد) به گونه های کمپیلوباکتر آلوده بودند. (۲۰)

مطالعه ای روی ۲۶۰ نمونه پوست سینه مرغ ها روی خط عمل آوری (قبل از فیله کردن) در طول يك سال (دسامبر سال ۲۰۰۱ تا دسامبر ۲۰۰۲) در لهستان صورت گرفت. نمونه ها در این مطالعه به کمپیلوباکتر ژرئونی آلوده بودند. جداسازی کمپیلوباکتر با روش پیش غنی سازی و با کشت روی محیط کشت اختصاصی صورت گرفته بود که مشابه روش تحقیق اخیر بود. در مطالعه ای که در لهستان صورت گرفته بود گونه کمپیلوباکتر ژرئونی با روش PCR شناسایی شده بود.

در بررسی اخیر، شیوع گونه های کمپیلوباکتر روی لاشه مرغ گوشتی خط عمل آوری، ۸۸ درصد برآورد شده بود که اکثر آنها گونه کمپیلوباکتر ژرئونی بودند. بین شیوع میکروارگانیزم و فصول مختلف ارتباط معنی دار بود. بیشترین میزان شیوع را در ماه جولای و کمترین میزان شیوع را در ماه ژوئن مشاهده کرده بدند. (۱۹)

نتایج مطالعه دیگری که بر روی ۱۰۰ نمونه گوشت مرغ در شهر مشهد صورت گرفته بود، آلودگی ۲۸ درصد نمونه ها به گونه های کمپیلوباکتر را نشان می دهد. (۲۴)

در استان تهران، تعداد ۲۵۰ نمونه گوشت قرمز و گوشت مرغ جمع آوری شده از قصابی ها و مرغ فروشی ها به کمپیلوباکتر آلوده نبودند. (۳)

کمپیلوباکتر از نمونه های مورد بررسی در رساله پیش رو نیز جدا نشد.

۵-۴- لیستریا

طبق يك بررسی روی لاشه مرغ ها، شیوع باکتری لیستریا مونوسیژنوز در ۲ مرحله از خط کشتار در چهار نوبت نمونه گیری به شرح ذیل اعلام گردید: (۱۶)

جدول شماره ۳-۴- شیوع باکتری لیستریا مونویستوژنز در ۲ مرحله از خط کشتار

نمونه ها	قبل از پیش سردکن	قبل از پر کني
مرحله اول	۲٪	۸٪
مرحله دوم	۴٪	صفر
مرحله سوم	۲۲٪	صفر
مرحله چهارم	صفر	۲٪

طی مطالعه ای که بر روی ۵۲ نمونه گوشت مرغ خام انجام شده بود، ۸ نمونه به گونه های لیستریا آلوده بودند و تنها يك مورد این آلودگی را لیستریا مونویستوژنز گزارش کردند و هفت نمونه دیگر آلوده به دیگر گونه های غیر بیماری زا لیستریا بودند. (۲۷)

در پی تحقیق دیگر اعلام گردید از ۱۲۰ نمونه محصولات تولید شده از گوشت مرغ، از ۵۰ نمونه محصولات فراوري شده گوشت مرغ که طی فراوري حرارت دیده بودند، لیستریا جدا نشد.

از ۷۰ نمونه دیگر که گوشت خام مرغ بودند، ۴۳ نمونه آلوده به لیستریا بودند. آلودگی فقط ۶ نمونه لیستریا مونویستوژنز تشخیص داده شد و دیگر نمونه ها به دیگر گونه های لیستریا آلوده بودند. (۲۶)

هیچیک از نمونه های مورد آزمایش در این تحقیق، آلوده به لیستریا نبودند.

۴-۶- ویبریو

در بنگلادش، ۲۵۰ نمونه سواپ کلواک لاشه مرغ ها در کشتارگاه، محتویات روده مرغ ها، سطح تخم مرغ ها، دست کارگران کشتارگاه مرغ (مستقیماً با لاشه مرغ تماس داشتند) از نظر آلودگی به ویبریو کلرا آزمایش شدند. شیوع میکروارگانیزم مذکور در جدول ذیل آورده شده است: (۱۳)

جدول شماره ۴-۴- شیوع ویبریو کلرا در بنگلادش

محل نمونه گیری	تعداد نمونه	تعداد نمونه های مثبت	درصد نمونه های مثبت
سواپ کلوآک	۵۰	۸	۱۶%
محتویات روده ای	۵۰	۱۲	۲۴%
سطح تخم مرغ	۵۰	۳	۶%
دست کارگران کشتارگاه	۵۰	۱	۲%

هیچ کدام از نمونه های مورد بررسی در به ویبریو آلودگی نداشتند.

بار میکروبی و آلودگی به میکروارگانیسم های بیماری زا به طور قابل ملاحظه ای در محصولات استحصالی از خط کشتار صنعتی پایین تر از محصولات خط کشتار نیمه صنعتی بود و این محصولات کیفیت ارگانولپتیک بهتری نیز داشتند.

بدین ترتیب در این بررسی، نتایج آزمایشات انجام شده بر روی نمونه ها بیانگر کارآمد تر بودن خط کشتار صنعتی در تولید محصولات بهداشتی تر و با کیفیت ارگانولپتیک مناسب نسبت به خط کشتار نیمه صنعتی می باشد.

باید توجه داشت که افت وزنی لاشه ها در خط کشتار صنعتی بیشتر از خط کشتار نیمه صنعتی می باشد. جدول شماره (۴-۵) دلایل افت وزنی بیشتر محصولات خط کشتار صنعتی را نسبت به خط کشتار نیمه صنعتی نشان می دهد.

جدول شماره ۵-۴- دلایل افت وزنی بیشتر محصولات خط کشتار صنعتی را نسبت به خط

کشتار نیمه صنعتی

ردیف	خط کشتار صنعتی	خط کشتار نیمه صنعتی
۱	تخلیه کامل امعاء و احشاء	گاهی قسمتی از امعاء و احشاء باقی می ماند، مانند قلب یا جگر
۲	تخلیه کامل ریه ها	ریه ها تخلیه نمی شوند
۳	تخلیه کامل نای و مری	نای و مری تخلیه نمی شوند
۴	پیش سرد کن با هوای سرد سبب افت وزن می گردد	پیش سرد کن با آب تا ۲٪ سبب جذب آب در لاشه می گردد
۵	قطع پاها از محل مفصل پا	قطع پاها از بالاتر از مفصل پا، بطوری که مقدار بیشتری از استخوان ساق پا با لاشه همراه باشد.

وزن تنها فاکتور تعیین کننده قیمت در بازار فروش مرغ و محصولات تولید شده از آن می باشد. کیفیت در تعیین قیمت این محصولات نقشی ندارد. بدیهی است با توجه به افت وزنی نسبتاً زیاد محصولات خط کشتار صنعتی نسبت به خط کشتار نیمه صنعتی، محصولات تولید شده خط کشتار تمام اتوماتیک بین دلال های مرغ مقبولیتی ندارند. علاوه براین، هزینه راه اندازی خطوط کشتار قدیمی بسیار نازلتر از خط کشتار صنعتی و مدرن می باشد و این را نیز از دلایل عدم گسترش خط کشتار صنعتی می توان برشمرد.

بنابراین توان عرضه محصولاتی با کیفیت بهداشتی به حمایت های سازمانهای دولتی نیاز دارد.

۴-۷- نتیجه گیری

در حال حاضر در جامعه ما لاشه های خطوط کشتار قدیمی که در آنها لاشه به مدفوع مرغ آغشته می گردد، از نظر فروشندگان مقبول تر و محصولات حاصل از آنها نیز بازار پسندتر است چون توجیه اقتصادی دارند.

آلودگی باکتریایی نمونه های محصول نهایی سالن پخت (محصولات حرارت دیده گوشت مرغ) که از هر دو منبع گوشت مرغ (خط کشتار صنعتی و نیمه صنعتی) تامین می شود، تفاوتی نداشتند. چون حرارت بالای پخت دو مرحله سرخ کردن و آون گذاری، میکروارگانیسم ها را از بین می برد.

اما باید توجه داشت که حرارت بر توکسین های تولید شده برخی از میکروارگانیسم ها عامل فساد و بیماری را بی تاثیر می باشد. این مسئله را می توان مشکل اساسی خط کشتار نیمه صنعتی عنوان کرد. البته ممکن است آلودگی تقاطعی در مرحله بسته بندی اتفاق بیافتد و آلودگی میکروبی در محصولات آماده فروش نیز مشاهده شود.

فهرست منابع فارسی

- ۱ - ایزدپور، ف.، (۱۳۸۳) بررسی میزان شیوع یرسینیا انتروکلی و سالمونلا در گوشت‌های قرمز و مرغ عرضه شده در قصابی ها و مرغ فروشی های مناطق تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی تهران، پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد میکروب شناسی از دانشگاه علوم پزشکی تهران دانشکده بهداشت، ۸۳-۱۳۸۲.
- ۲ - پیرزمانی، و.، (۱۳۶۳)، بررسی اپیدمیولوژیک بیماران بروسلوزی بستری شده در دو بیمارستان دانشگاه شیراز، پایان نامه جهت دریافت درجه دکتری دامپزشکی عمومی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، سال تحصیلی ۶۳-۱۳۶۲.
- ۳ - خلیفه قلی، م.، (۱۳۸۳) بررسی میزان شیوع آنروموناس و کمپیلو باکترژرژنی در گوشت‌های قرمز و مرغ عرضه شده در قصابی ها و مرغ فروشی های مناطق تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی تهران، پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته میکروب شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، سال تحصیلی ۸۳-۱۳۸۲.
- ۴ - خواجه نصیری، ش. و همکاران، استاندارد ملی ایران ۲۵۱۸، (۱۳۸۶)، مرغ منجمد-ویژگی ها و روش های آزمون، انتشارات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، صفحه ۵ و ۶.
- ۵ - رحیمی فرد، ن.، (۱۳۸۷)، راهنمای سریع کنترل میکروبیولوژی مواد غذایی، آشامیدنی و بهداشتی، اداره کل آزمایشگاه های غذا و دارو
- ۶ - رحیمی فرد، ن. و همکاران، (۱۳۷۹)، استاندارد ملی ایران ۲۹۴۶، میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام -روش جستجو و شمارش اشريشیاکلی با استفاده از روش بیشترین تعداد احتمالی، انتشارات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، تجدیدنظر دوم
- ۷ - رحیمی فرد، ن. و همکاران، (۱۳۸۱)، استاندارد ملی ایران ۳-۶۸۰۶، میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام روش جامع برای شمارش استافیلوکوکوس های کواگولاز مثبت

- (استافیلوکوکوس اورئوس و سایر گونه ها) قسمت سوم : جستجو، شناسایی و شمارش به شیوه محتمل ترین تعداد (MPN) برای تعداد کم میکروارگانیسم ، چاپ اول
- ۸ - رضویلر، ودود، زمستان ۱۳۸۱، میکروبیهای بیماری زا در مواد غذایی و اپیدمیولوژی مسمومیت های غذایی، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ دوم، صفحه های ۱-۱۵۰
- ۹- صدرزاده، پ. و همکاران، (۱۳۶۰)، استاندارد ملی ایران ۳۵۶، آماده کردن نمونه های مواد غذایی و شمارش میکروارگانیسم های مختلف، انتشارات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، تجدید نظر اول، چاپ دهم
- ۱۰ - کریم، گ. ۱۳۷۸، آزمونهای میکروبی مواد غذایی، موسسه انتشارات و چاپ دانشکده تهران، صفحه های ۳۶ تا ۶۹
- ۱۱ - مرتضوی، ع.، ومهدی کاشانی نژاد، (۱۳۷۹)، میکروبیولوژی مواد غذایی، (ترجمه) فریزیر، و.، وستهوف، د.، چاپ پنجم، مشهد، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، صفحه های ۱۵- ۳۲ و ۸۴- ۶۵ و ۵۱۷- ۶۰۶
- ۱۲ - نظری نیا، ع. و همکاران، (۱۳۸۱)، استاندارد ملی ایران ۱۸۱۰، میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - روش جستجوی سالمونلا در مواد غذایی، انتشارات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، تجدید نظر سوم.

فهرست منابع انگلیسی

- 13 - Akond, M. A., Alam, S., Hasan, S., Shirin, M., (2004): Distribution of *Vibrio Cholerae* and its antibiotic resistance in the samples from poultry and poultry environment of Bangladesh, *Advances in environmental Biology*, Vol.3(1), Pages : 25-32, 2009.
- 14 - Al-Dughaym A., Altabari, M.H., (2002), Safety and quality of chicken products, Faculty of Veterinary medicine and animal resources, King Faisal University, Saudi Arabia.
- 15 - Beigitte D., Trydy, M., Rigter, A., Wagenaar, J., (1999), High-Resolution Genotyping of *Compilobacter* Strains Isolated From Poultry and Human with Amplified fragment Length Polymorphism Fingerprint, *Applied and environmental Microbiology*, Vol.65(6), Pages: 2369-2375.
- 16 - Berreang, M.E., Lyon, C.E., Smith, D.P., (2000), University of Georgia, Department of poultry Science, Poultry Science Association, Inc , Vol.23, Pages : 546-550.
- 17 - Bertolatti, D., Hannelly, T., Bishop, M., Marendoli, M., *Staphylococcus aureus* in Western Australian poultry, *International Journal of Environment Health Research*, Vol.6(4), Pages : 277-287.
- 18 - Capita, R., Alonso-Calleja, C., Garsia-Frnandez, M.C., Moreno, B., (2002), Characterization of *Staphylococcus aureus* Isolated from poultry meat in Spain, *Poultry Science*, Vol.81, Pages: 414-421.
- 19 - Elzbieta G., Daczowska-Kozon, (2008), *Campylobacters* on processed broiler carcasses in the annual cycle, *Bull. Vet.Inst.Pulawy*, Vol.52, 2008, Pages: 97-102.

- 20 - Elmati, M., Yaman, H., (2004), Thermophilic *Campylobacter* Spp. On Frozen poultry Carcasses, Kafkas Üniv.Vet.Fak.Derg., Vol.10, Pages: 27-30.
- 21 –Henry R., Rothwell G. (1995), The world poultry industry, World Bank Publications, Pages: 52-63
- 22 - Hayhurst C., (2004), *E. coli*, The Rosen Publishing Group, Pages: 2-10
- 23 - Herend, D.C., Franco, D., (1996), Poultry Disease and Meat Hygien, color atlas, Wiley-Blackwell, Page: 257
- 24 - Jamshidi, A., Bassami, M.R., Farkhondeh, T., (2008): Isolation and Identification of *Campylobacter* Spp. And *Campylobacter* Coli from carcasses by conventional culture method and multiplex PCR in Mashhad, Iran, Iranian Journal of veterinary Research, Shiraz University , Vol.9(2), Ser.No.23, 2008.
- 25 - Kees A., van der Heijden, (1999), International Food safety handbook, CRC Press, Pages: 1-28
- 26 - Kosek-Paszkowska K., Bania J., Agriculture University of Wroclw, Faculty Veterinary medicine, Poland, (2005), Occurrence of *Listeria* spp. In raw poultry and products, Bull Vet Inst Pulawy, Vol.49, Pages : 219-222.
- 27 - Molla, B. , Yilma, R. , Alemayehu, D. , (2004), *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* Species in retail meat and milk products in AddisAbaba, Ethiopia, ethiop.J.Health Dev. Vol.48, Pages : 208-212.

- 28 - Myint, M. S., (2004),Epidemiology of Salmonella Contamination of poultry meat products:knowledge gaps in the farm to store products,Dissertation submitted to the Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy .
- 29 - M.Lund B., Baird- Parker A.C. , W .Gould G.,(2000), The Microbiological Safety and Quality of Food, Springer, Pages:1336-1337-44
- 30 - Pepe, O., blaiotta, G., Bucci, F., Anastasio, M., Aponte, M., Villani, F., (2006): Staphylococcus aureus and Staphylococcal Entrotoxin A in Breaded chicken products: Detection and behavior during the cooking process, Environmental Microbiology, Vol.72, No.11 , Page : 7057-7062.
- 31 – Reuben A. , Treminio H.,Arias María L.,Villalobos L.,(2002), Isolation of Escherichia coli O157:H7 from Costa Rican food. Revista Biomedica ,Vol.13 : Pages 273-276.
- 32 - Saeed, R A. ichard M., Gast, K., Potter, M. E., Wall, P.G., (2000): Salmonella enteric Serovar enteritidis in human and animals, Page : 184.
- 33 - Woodford N., Patrik Johnson A., (1998), Molecular bacteriology :Protocols and clinical applications , Humana Press,Page:387-400
- 34 - Yiannas F. ,(2008), Food Safety Culture, Springer, Pages: 1-4

Abstract:**Subject: Comparison of Bacterial Safety & Quality Control of Chicken Meat Products that Processed by Semi Industrial truck & Industrial truck.**

In this study the healthcare quality of industrial slaughtered chicken pieces and semi-industrial slaughtered ones (25 samples in each line) were compared. Nothing in the industrial slaughter line is done manually and the visceral organs are removed automatically. In addition, chilling the carcasses is done using the chilling air while the semi-industrial line includes manual procedures and chilling the carcasses is done by floating them in ice water. Each sample has been studied considering several facts including the total count using pour plate method, Coliform count using MPN method, and the identification of fecal Coliform, E.coli, Salmonella, Staphylococcus, Campylobacter, Listeria and Vibrio.

The total count of the bacteria in the industrial line was 12% above the standard and in the semi-industrial line it was 8% above the standard.

In the industrial line Coliform count of none of the samples was above the standard and in the semi-industrial line in 44% of the sample it was above the standard.

None of the samples in the industrial line was Coliform contaminated and in the semi-industrial line fecal Coliform was isolated from 93% of the samples.

E. coli was not isolated from any of the samples in the industrial line while in the semi-industrial line it was isolated from 53.34% of the samples.

Staphylococcus was not isolated from any of the samples in the industrial line, while it was isolated from 13.34% of the samples in the semi-industrial line.

Campylobacter, Listeria, Staphylococcus or Vibrio were not isolated from 50 samples.

Key Words: pour plate, Coliform , MPN , E.coli, Salmonella, Staphylococcus , Campylobacter, Listeria and Vibrio.