تأثیر توأم حرارت و لاکتات سدیم در غیر فعال کردن سالمونلا تیفی موریوم در گوشت چرخ کرده

رضا حبیبی‌پور[a*]، سمیه بیات[b]

[a] دکتری میکروبیولوژی و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان

[b] دکتری دامپزشکی و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۸/۲۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۲/۲

چکیده

مقدمه: از جمله مواد نگهدارنده مواد غذایی می‌توان به لاکتات سدیم اشاره نمود که به عنوان یک آنتی میکروب شناخته شده و عاملی جهت جلوگیری از آلودگی مواد غذایی به شمار می‌آید. این مطالعه جهت بررسی اثر ضد میکروبی لاکتات سدیم (۰، ۲/۵، ۴/۵ درصد) و میزان درجه حرارت در بقای سالمونلا تیفی موریوم RTCC 1370، که به گوشت گاو بدون چربی چرخ کرده تلقیح شده بود، انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: جهت اندازه گیری اندیسD (D value) ، نمونه‌ها در حمام آب گرم با حرارت‌های ۶۰،۶۵،۷۰،۷۵ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور گردیدند. بررسی‌های آماری با استفاده از دو طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی و تست دانکن انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد که حرارت به طور معنی‌داری در اندیس D سالمونلا تیفی موریوم در گوشت چرخ کرده بدون چربی مؤثر است. اثر لاکتات سدیم به تنهایی معنی‌دار نبود. اثر توأم درجه حرارت و لاکتات سدیم فقط در ۷۰ و ۷۵ درجه سانتی‌گراد اثر داشت، در حالی که این اثر در ۶۰ و ۶۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: نتایج آزمایشات، تأییدی بر تأثیر لاکتات سدیم و حرارت بر سالمونلا تیفی موریوم در گوشت چرخ کرده است به طوری که اثر ضد میکروبی لاکتات سدیم فقط در حرارت‌های ۷۰ درجه سانتی‌گراد به بالا روی سالمونلا تیفی موریوم اثر معنی‌داری دارد.

واژه‌های کلیدی: *اندیس D، حرارت، سالمونلا تیفی موریوم، لاکتات سدیم*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: Habibipour@iauh.ac.ir

jftn.srbiau.ac.ir

مقدمه

یکی از اساسی‌ترین نیازهای بشر تغذیه و استفاده از مواد غذایی است و از دیر باز در جهت حفظ و نگهداری مواد غذایی کوشیده است. تقریباً تمام مواد غذایی مورد استفاده انسان به دلیل آن‌که از اجزای خاصی تشکیل گردیده است، به نسبت‌های مختلف در معرض فساد و نابودی قرار دارند. امروزه به دلیل عدم رعایت بهداشت در تولید فرآورده‌های غذایی، بیماری‌های ناشی از استفاده مواد غذایی ناسالم رو به افزایش است (Dewit& Rombouts, 1990) ازجمله می‌توان به بیماری‌های روده‌ای و گوارشی، مسمومیت‌ها، سوء تغذیه، سرطان‌ها و بیماری های مشترک اشاره کرد.

به علت افزایش جمعیت، مصرف مواد غذایی پروتئینی حیوانی رو به افزایش است. از طرفی میکروارگانیسم‌ها طیف وسیعی از مسمومیت های غذایی را ایجاد می‌کنند. این میکروارگانیسم‌ها شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها، پروتوزوآها، انگل‌ها و سموم ناشی از قارچ‌ها است. در این میان باکتری ها مهم‌ترین عامل مسمومیت‌های غذایی قلمداد می‌شوند. باکتری هایی که موجب آلودگی فرآورده‌های دامی می‌شوند، از نظر درصد اهمیت به ترتیب کلستریدیوم پرفرنجس ۶۶/۵۹ درصد، سالمونلا ۱۷/۸ درصد و استافیلوکوکوس اورئوس ۶/۹۴ درصد می‌باشد (کریم و فرخنده، ۱۳۶۳).

سالمونلا باکتری بی‌هوازی اختیاری بدون اسپور می‌باشد که از اعضای خانواده انتروباکتریاسه به شمار می‌رود. در همه جا وجود دارد و به عنوان یک عامل پاتوژن در غذای انسان دارای اهمیت می‌باشد. این ارگانیزم در ۱۹ تا ۵۴ درصد لاشه گاوها، ۱/۹ درصد گوشت‌های خرد شده و ۲/۴ درصد نمونه‌های خرد شده طیور دیده می شود (Beach *et al.*, 2002; Zhao *et al.*, 2001). سالمونلا منجر به گاستروانتریتیدیس در انسان می‌شود به طوری که حدود ۱/۴ میلیون نمونه از سالمونلوزیس غیر تیفوئید هر ساله در آمریکا گزارش می شود (CDC 2009; Crum-Cianflone 2008). گوشت چرخ کرده آلوده شده، نیز یکی از راه‌های انتقال این پاتوژن است. گوشت چرخ کرده حاوی سالمونلا بالقوه برای سلامتی خطرناک بوده و مرتبط با مصرف کنندگان و صنعت تهیه این ماده غذایی می باشد (Naugle *et al.*, 2006 ; Phillips *et al.*, 2008). آلودگی سالمونلایی در سال ۱۹۹۱ به میزان ۹۵ درصد بوده است و این در حالی است که در سال ۱۹۸۴ میزان آن ۹/۸۴ درصد بوده و این آمار نشان از پیشرفت آلودگی سالمونلایی دارد (Radkowsky, 2001)؛ لذا کنترل و رعایت بهداشت مواد غذایی از اهداف حائز اهمیت بوده و از دیر باز انسان را به تلاشی سخت مستمر وادار کرده که راه‌ها و روش‌هایی را بیابد تا بتواند مواد غذایی مورد نیاز خود را حفظ و نگهداری کند. از روش‌های ابداعی در این مورد می‌توان به پاستوریزاسیون، استریلیزاسیون، افزودن مواد نگه‌دارنده، روش های بیولوژیک و استفاده از آنتاگونیسم میکروبی و غیره اشاره نمود. جلوگیری از رشد میکروبی در مواد غذایی به وسیله افزودن مواد شیمیایی به محصولات مواد غذایی، امروزه امر بسیار مهمی به شمار می‌رود. این مواد، موادی هستند غیر از ترکیب اصلی غذا که به منظور تولید، نگهداری و بسته بندی به غذا اضافه می‌شوند (Ray, 2001). از جمله مواد نگه دارنده مواد غذایی می‌توان به لاکتات سدیم اشاره نمود که به عنوان یک آنتی میکروب شناخته شده و عاملی جهت جلوگیری از آلودگی مواد غذایی به شمار می‌آید (Apostolidis, 2008). لاکتات سدیم ($C_3H_5O_3Na$) ماده‌ای است بی رنگ و بی‌بو که حالت پودر گرانولی دارد. در واقع لاکتات سدیم جزء مشتقات اسید لاکتیک است و از نمک‌های این اسید محسوب می‌شود. نام علمی آن Hydroxy propionic acid ; L-Lactic acid sodium salt 2- می‌باشد. از جمله روش‌های دیگر مورد استفاده در کنترل میکروبی مواد غذایی، روش حرارتی است که از درصد اطمینان بالایی برخوردار است.

در این مطالعه به بررسی توأم حرارت و لاکتات سدیم در ممانعت از رشد سالمونلا تیفی موریوم پرداخته شده است. با امید به این‌که این تجربه قدم مثبتی در پیشبرد دانش نگهداری و بهداشت مواد غذایی باشد.

jfn.srbiau.ac.ir

مواد و روش‌ها

بعد از تهیه کردن مواد اولیه مورد نیاز (BHI براث، BHI آگار، سرم رینگر و کشت *سالمونلا تیفی موریوم* ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمایش در محیط کشت BHI براث و لاکتات سدیم)، گوشت بدون چربی چرخ و تحت شرایط اتوکلاو استریل گردید. ۱۵۰ گرم از آن جدا و به سه قسمت ۵۰ گرمی تقسیم گردید و به هر سه قسمت ۰/۵ سی‌سی کشت میکروبی ۲۴ ساعته و ۲۵ سی‌سی آب مقطر اضافه شد. (در آزمایشات انجام شده محیط های کشت میکروبی با لوله شماره نیم مک فارلند به عنوان سوسپانسیون استاندارد برابر شد که لوله شماره ۰/۵ آن دارای ۱۵۰ میلیون باکتری در هر میلی لیتر است). در ادامه جهت تهیه لاکتات سدیم ۰ درصد، ۲/۵ درصد و ۴/۵ درصد به سه قسمت، به ترتیب ۰ گرم، ۱/۲۵ گرم و ۲/۲۵ گرم از لاکتات سدیم اضافه شد.

با استفاده از استوماچر (دور ۲۳۰ و زمان ۶ دقیقه) کاملاً مخلوط و یکنواخت گردید. از هر قسمت ۴ نمونه ده گرمی جدا شد داخل نایلون‌های کوچک قرار داده شد و پرس گردید تا ضخامت ۲-۱ میلی متر حاصل شود. بسته‌ها با استفاده از دستگاه پمپ مکش هوا، در شرایط خلاء درب بندی گردید. در آخر بسته‌ها به شرح زیر در داخل بن ماری قرار داده شد:

دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۶،۸،۰ و ۳۲ دقیقه

دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸،۴،۰ و ۱۶ دقیقه

دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴،۲،۰ و ۸ دقیقه

دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴،۲،۰ و ۸ دقیقه

آزمایشات برای چهار دما در ۴ روز متوالی انجام گرفت با این شرط که شرایط برای همه دماها در چهار روز یکسان بود و ضمناً برای هر دما ۳ غلظت لاکتات سدیم در نظر گرفته شد.

با استفاده از محلول رینگر رقت‌های یک دهم تا یک صد هزارم برای هر بسته به طور جداگانه تهیه شد و در سطح محیط BHI آگار کشت سطحی داده شد، بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتی‌گراد پلیت‌های کشت شده مورد شمارش قرار گرفت و نتایج ثبت گردید.

هر آزمایش سه بار تکرار شد و داده‌های به‌دست آمده بعد از مرتب شدن توسط برنامه نرم افزار MSTATS تحت بررسی قرار گرفت. نتایج به‌دست آمده با طرح آزمایش دو فاکتوریل کاملاً تصادفی و تست دانکن مورد تجزیه و تحلیل و پردازش قرار گرفت.

یافته‌ها

یافته‌های حاصل از بررسی توأم حرارت و لاکتات سدیم در ممانعت از رشد *سالمونلا تیفی موریوم* در جدول‌های ۱ تا ۵ مشاهده می‌گردد. جدول‌های ۱ تا

جدول ۱- شمارش سالمونلا تیفی موریوم (cfu/ml) در ۶۰ درجه سانتی‌گراد در حضور مقادیر مختلف لاکتات سدیم در زمان‌های مختلف

زمان (دقیقه) / لاکتات سدیم (٪)	۰	۸	۱۶	۳۲
	۱۳۰۰۰۰	۳۱۰	۲۵۰	۶۰۰
۰	۹۵۰۰۰	۸۸۰	۶۶۰	۵۴۰
	۱۱۵۰۰۰	۶۲۰	۴۸۰	۴۵۰
	۱۲۵۰۰۰	۲۶۰	۲۴۰	۹۰
۲/۴	۵۴۰۰۰۰	۸۶۰	۶۲۰	۳۷۰
	۸۰۰۰۰	۴۲۰	۴۱۰	۴۰۰
	۵۰۰۰۰	۲۴۰	۱۶۰	۶۰
۴/۵	۴۸۰۰۰	۵۸۰	۴۹۰	۲۹۰
	۷۲۰۰۰	۳۹۰	۳۴۰	۳۲۰

jftn.srbiau.ac.ir

جدول ۲- شمارش سالمونلا تیفی موریوم (cfu/ml) در ٦٥ درجه سانتی‌گراد در حضور مقادیر مختلف لاکتات سدیم در زمان‌های مختلف

زمان (دقیقه) / لاکتات سدیم (٪)	۰	۴	۸	۱۶
۰	۱۰۰۰۰۰	۷۲۰	۱۹۰	۱۶۰
	۸۵۰۰۰	۷۳۰	۶۴۰	۶۰۰
	۷۰۰۰۰	۶۴۰	۶۲۰	۵۷۰
۲/۵	۴۹۰۰۰	۳۸۰	۱۵۰	۱۳۰
	۸۰۰۰۰	۷۵۰	۶۸۰	۶۴۰
	۶۷۰۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۵۵۰
۴/۵	۴۲۰۰۰	۳۲۰	۱۵۰	۷۰
	۶۷۰۰۰	۶۱۰	۵۲۰	۳۷۰
	۶۳۰۰۰	۵۸۰	۵۰۰	۴۸۰

جدول ۳- شمارش سالمونلا تیفی موریوم (cfu/ml) در ۷۰ درجه سانتی‌گراد در حضور مقادیر مختلف لاکتات سدیم در زمان‌های مختلف

زمان (دقیقه) / لاکتات سدیم (٪)	۰	۲	۴	۸
۰	۸۰۰۰۰	۱۱۰۰۰	۳۰۰	۲۸۰
	۸۰۰۰۰	۷۱۰	۵۲۰	۴۴۰
	۷۳۰۰۰	۶۰۰	۵۴۰	۵۰۰
۲/۵	۷۵۰۰۰	۷۵۰	۲۲۰	۲۰۰
	۴۶۰۰۰	۳۷۰	۳۵۰	۲۳۰
	۶۹۰۰۰	۵۰۰	۴۵۰	۴۴۰
۴/۵	۶۷۰۰۰	۳۵۰	۱۸۰	۱۲۰
	۳۳۰۰۰	۲۷۰	۲۶۰	۱۶۰
	۶۸۰۰۰	۴۴۰	۳۴۰	۳۲۰

جدول ٤- شمارش سالمونلا تیفی موریوم (cfu/ml) در ۷۵ درجه سانتی‌گراد در حضور مقادیر مختلف لاکتات سدیم در زمان‌های مختلف

زمان (دقیقه) / لاکتات سدیم (٪)	۰	۲	۴	۸
۰	۹۵۰۰۰	۱۱۰۰۰	۳۵۰	۳۰۰
	۵۳۰۰۰	۴۵۰	۴۱۰	۳۴۰
	۶۶۰۰۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۲۰
۲/۵	۶۲۰۰۰	۴۹۰	۲۸۰	۲۶۰
	۵۰۰۰۰	۳۵۰	۲۷۰	۱۲۰
	۶۲۰۰۰	۳۰۰	۲۴۰	۲۰۰
۴/۵	۳۳۰۰۰	۱۳۰	۱۱۰	۱۱۰
	۴۳۰۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۱۰
	۴۰۰۰۰	۲۷۰	۱۸۰	۱۶۰

jftn.srbiau.ac.ir

۴، شمارش *سالمونلا تیفی موریوم* ($^{cfu}/_{ml}$) را در چهار درجه حرارت مختلف ۶۰،۶۵،۷۰،۷۵ درجه سانتی‌گراد در حضور مقادیر مختلف لاکتات سدیم و در زمان‌های مختلف نشان می‌دهد. دیده می‌شود که با افزایش درجه حرارت، افزایش میزان غلظت لاکتات سدیم و همچنین افزایش مدت زمان قرار گرفتن در معرض حرارت، کاهش چشمگیری در میزان کلنی‌های میکروب *سالمونلا تیفی موریوم* وجود دارد.

نتایج آنالیز آماری نشان می‌دهد که فاکتور حرارت (A) تأثیر معنی‌داری دارد ($p<0.05$) ولی فاکتور لاکتات سدیم (B) و واکنش توأم حرارت و لاکتات سدیم (AB) از نظر آماری معنی دار نمی‌باشد. با عنایت به این‌که ضریب تغییرات Coefficient of variation، ۲۱/۹۲ درصد می‌باشد، می‌توان به اثر نسبی واکنش متقابل حرارت و لاکتات سدیم پی برد.

همان‌طوری که در نتایج آماری مشهود است، فاکتور حرارت در سه گروه جداگانه قرار گرفته است.

Mean of 60^{0C} = 3.587 A
Mean of 65^{0C} = 1.927 B
Mean of 70^{0C} =1.098 C
Mean of 75^{0C} = 1.040 C

یعنی تغییرات معنی‌داری بین گروه‌های A,B,C وجود دارد ($p<0.05$) ولی از نظر آماری فاکتور لاکتات سدیم در گروه‌های جداگانه نمی باشد ($p>0.05$) :

Mean of 0% =2.035 A
Mean of 2.5% = 1.869 A
Mean of 4.5% = 1.834 A

اثر توأم حرارت و لاکتات سدیم در تست دانکن تغییرات معنی‌داری را در نتایج نشان داد ($p<0.05$) و واکنش‌های متقابل Interaction دوازده‌گانه در چهار گروه قرار گرفتند.

در جدول ۵ فاکتور حرارت و لاکتات سدیم و اندیس D حاصله را به تفکیک تکرار آزمایش و میانگین تکرارها در چهار گروه جداگانه نشان می‌دهند. Decimal Reduction Time عبارت است از مدت زمان به دقیقه که در آن مدت جمعیت میکروارگانیسم که در معرض درجه حرارت خاصی قرار گرفته است به میزان ۹۰٪ با یک سیکل لگاریتمی کاهش یابد و اندیس D با فرمول $D_T = \frac{t}{Log\ ^{x}_{10}.Log\ ^{y}_{10}}$ محاسبه می گردد، که در آن x و y تعداد میکروارگانیسم قبل و بعد از اخذ درجه حرارت T به مدت t دقیقه می باشد (Ray, 2001).

جدول ۵- اندیس D حاصله در درجه حرارت و درصد متفاوت لاکتات سدیم و مقایسه اثرات توأم حرارت ولاکتات سدیم با آزمون دانکن

ردیف	درجه حرارت (سانتی‌گراد)	لاکتات سدیم (درصد)	اندیس D (دقیقه)				گروه بندی تست دانکن
			تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	میانگین	
۱	۶۰	۰	۳/۰۵	۳/۹۲	۳/۵۲	۳/۵	*A*
۲	۶۰	۲/۵	۲/۹۸	۴/۴۴	۳/۵۱	۳/۶۴	*A*
۳	۶۰	۴/۵	۳/۲	۴/۱۷	۳/۴۹	۳/۶۲	*A*
۴	۶۵	۰	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۹۵	۱/۹	*B*
۵	۶۵	۲/۵	۱/۹۶	۰/۹۸	۱/۹۵	۱/۹۶	*B*
۶	۶۵	۴/۵	۱/۸۳	۰/۹۶	۱/۹۶	۱/۹۲	*B*
۷	۷۰	۰	۲/۳۳	۰/۹۸	۰ /۹۶	۱/۴۲	*BC*
۸	۷۰	۲/۵	۱	۰/۹۶	۰/۹۱	۰/۹۶	*C*
۹	۷۰	۴/۵	۰/۸۷	۰/۹۶	۰/۹۱	۰/۹۱	*C*
۱۰	۷۵	۰	۲/۱۳	۰/۹۶	۰ /۸۷	۱/۳۲	*BC*
۱۱	۷۵	۲/۵	۰/۹۵	۰/۹۲	۰ /۸۷	۰ /۹۱	*C*
۱۲	۷۵	۴/۵	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۸۹	*C*

jft.srbiau.ac.ir

همان‌طور که در این جدول ملاحظه می شود، فاکتور درجه حرارت در چهار گروه جداگانه قرار گرفته است و این بدین معنی است که فاکتور لاکتات سدیم در ۶۰ و ۶۵ درجه سانتی گراد، اثر معنی‌داری نداشته و در یک گروه قرار گرفته اند ($p>0.05$).

بحث

اسیدلاکتیک و نمک‌های آن یکی از عوامل بازدارنده است که البته بیشتر برای افزایش طعم غذا استفاده می‌شوند. مطالعات اخیر نشان داده که اسید لاکتیک و نمک‌های آن نظیر لاکتات سدیم وقتی با غلظت ۲-۱ درصد استفاده می‌شدند، به طور قطع اثر ضد باکتریال دارند و رشد باکتری ها را کاهش می‌دهند، که این بیانگر افزایش عمل باکتریوستاتیکی این مواد است. استفاده از اسید لاکتیک و نمک‌های آن در بسیاری از محصولات گوشت عمل آوری شده، توصیه می شود (Ray, 2001).

معمولاً اسید لاکتیک و لاکتات‌ها در صنایع غذایی به خاطر یکی از خاصیت‌های زیر استفاده می‌شود:

۱. خاصیت اسیدی کردن اسید لاکتیک؛
۲. خاصیت تنظیم pH توسط لاکتات سدیم و پتاسیم؛
۳. کاهش a_w توسط لاکتات سدیم؛
۴. سینرژیسم با آنتی اکسیدانت‌های عمومی از قبیل اسید آسکوربیک؛
۵. خاصیت ضد میکروبی.

هدف از به‌کار بردن اغلب مواد ضد میکروبی کاهش، یا از بین بردن فعالیت میکروبی توسط مکانیسم‌های توقف رشد یا از بین بردن میکروب است. در صنعت غذایی به‌کار بردن اسیدلاکتیک و لاکتات سدیم به خاطر عمل ضد میکروبی، در دو مرحله صورت می‌گیرد اگرچه اسیدلاکتیک و نمک‌های آن (لاکتات سدیم) مکانیسم‌های مهاری مختلفی ممکن است داشته باشد، ولی دو تا از این مکانیسم‌ها مهم‌اند:

۱. توانایی اسید لاکتیک در کاهش pH و خاصیت لیپوفیلیک فرم تجزیه نشده‌اش که نفوذ از دیواره را ممکن می‌سازد.
۲. اثر لاکتات‌ها، عمدتاً لاکتات سدیم روی a_w در غذاهای با رطوبت متوسط.

مطالعات مختلف نشان داده است که رشد باکتری‌ها توسط آنیون‌های ناشی از لاکتات متأثر می‌شود. آنیون‌های لاکتات سدیم برای باکتری‌های گرم مثبت در مقایسه با گرم منفی موثر تر است (Naidu, 2000). عموماً پذیرفته شده که عمل ضد میکروبی مواد ممانعتی وابسته به زمان، دما، pH و برخی از عوامل دیگر نظیر (نوع ماده، غلظت ماده و میزان مولکول‌های تفکیک نشده ماده) است.

باکتری‌های گرم منفی که باعث فساد گوشت می‌شوند به طور معمول به درجه حرارت های بالا حساسند. یافته‌های عمومی نشان می‌دهد که وقتی غلظت ماده افزایش می‌یابد، اثر ممانعتی آن نیز بالا می‌رود. همچنین دما که افزایش می‌یابد، اثر ماده (لاکتات سدیم) بالا رفته و بار میکروبی کمتر می‌شود. افزایش زمان در معرض قرار گیری لاکتات سدیم و همچنین افزایش مدت زمانی که محصول تحت تأثیر دمای بالا قرار می‌گیرند نیز سرعت رشد را کاهش می‌دهد (Netten & Veld, 1994).

آلودگی زدایی با ۲٪ اسیدلاکتیک و نمک های آن، آنتروباکتریاسه مزوفیلیک روی گوشت را به میزان $310Log_{10}cfu-1$ کاهش می‌دهد (Netten &Veld , 1994). جمعیت های زنده سالمونلا تیفی موریوم، Ecoli 0151:H7 و لیستریا منوسیتوژنز در بافت‌های چربی شسته شده با درصدی (۱٪) از اسیدلاکتیک یا نمک‌های آن در مقایسه با بافت‌های شسته شده با آب نمک به طور قابل توجهی پایین‌تر بود (Diskson& Siragusa, 1994).

در این بررسی اثر ممانعت‌کنندگی لاکتات سدیم در غلظت‌های ۰، ۲/۵ و ۴/۵٪ بر روی باکتری گرم منفی سالمونلا تیفی موریوم تلقیح شده به گوشت در دماهای ۶۰،۶۵،۷۰،۷۵ درجه سانتی‌گراد و زمان‌های مختلف بررسی شد. نتایج آماری نشان می‌دهد که فاکتور حرارت تأثیر معنی‌داری در نابودی سالمونلا تیفی موریوم دارد ($p<0.05$) با توجه به میزان ضریب تغییرات که ۹۲/ ۲۱ درصد است، می توان بیان داشت که یک اثر نسبی متقابل بین حرارت و

ifn.srbiau.ac.ir

لاکتات سدیم وجود دارد. اثر متقابل حرارت و لاکتات سدیم در تست دانکن تغییرات معنی‌داری را نشان داد و واکنش‌های متقابل دوازده‌گانه در چهار گروه جداگانه قرار گرفتند (جدول ۵).

همان‌طوری که در این جدول مشهود است، فاکتور درجه حرارت به طور واضح در چهار گروه جداگانه قرار گرفته است. ($p<0.05$)، ولی فاکتور لاکتات سدیم در درجه ۶۰ و ۶۵ درجه سانتی‌گراد اثر معنی‌داری نداشته و در یک گروه واقع شده اند ($p<0.05$)، ولی در ۷۰ و ۷۵ درجه سانتی گراد همراهی لاکتات سدیم به طور معنی‌داری در نابودی سالمونلا تیفی موریوم موثر واقع شد ($p<0.05$) .

این یافته‌ها مغایر نتایج گزارش شده Juneja و Huang می‌باشد که بیان داشتند لاکتات سدیم در نابودی اشریشیا کلی 0157:H7 در هنگام حرارت دادن اثر معنی‌داری نداشته است (Huang & Juneaja, 2003).

گزارشاتی وجود دارد که بر مبنای آن لاکتات سدیم می‌تواند روی طیفی از میکروارگانیسم ها شامل: سالمونلاانتریتیدیس، سالمونلا تیفی موریوم، پزودوموناس فریجی، یرسینیا آنتروکولیتیکا، لیستریا مونوسیتوژنز و کلستریدیوم اسپورژنز اثر ممانعت‌کنندگی داشته باشد (Stillmunkes *et al*., 1993)؛ و این می‌تواند تأییدی بر تأثیرات لاکتات سدیم و حرارت در کار حاضر باشد. طبق نظر Rombouts و Dewit اثر ضد میکروبی لاکتات سدیم به توانایی کاهش a_w مربوط نبوده، بلکه به توانایی این ارگانیسم در مقابل این ماده شیمیایی می‌باشد. اشریشیا کلی 0157:H7، شاید قادر به تحمل لاکتات سدیم باشد (Dewit & Rombouts, 1990).

نتیجه‌گیری

نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که اثر ضد میکروبی لاکتات سدیم فقط در حرارت های ۷۰ درجه سانتی‌گراد به بالا روی سالمونلا تیفی موریوم اثر معنی‌داری دارد.

منابع

کریم، گ. و فرخنده، ع. (۱۳۶۳). شیر و بهداشت همگانی، مرکز نشر دانشگاهی تهران، صفحات ۷۶-۶۱.

Apostolidis, E., Kwon Y. I. & Shetty, K. (2008). Inhibition of Listeria monocytogenes by oregano, cranberry and sodium lactate combination in broth and cooked ground beef systems and likely mode of action through prolinemetabolism. Int J FoodMicrobiol, 128, 2, 317–324.

Beach, J. C., Murano, E. A. & Acuff, G. R. (2002). Prevalence of Salmonella and Campylobacter in beef cattle from transport to slaughter. J Food Prot, 65, 11, 1687–1693.

CDC. (2009). Preliminary Food Net Data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food–10 States. (2008). MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 58, 13, 333–337.

Crum-Cianflone, N. F. (2008). Salmonellosis and the gastrointestinal tract: more than just peanut butter. Curr Gastroenterol Rep, 10, 4, 424–431.

Dewit, J. C. & Rombouts, F. M. (1990). Antimicrobial activity of sodium lactate. Food Microbiol, 7, 113-112

Diskson, J. S. & Siragusa, G. R. (1994). Surival of *Salmonella typhimurium*, *Escherichia Coli* O 157:H7 and *Listeria monocytogene* during storage on beef sanitized with organic acid. J. Food safety, 14, 313-327.Cited by Podolok *et al*(1995).

Huang, L. & Juneaja, V. (2003). Thermal Inactivation of *Esherichia Coli* O157:H7 in Ground Beef Supplemented with Sodium Lactate. Journal of Food Protection, 66, 664-667.

Naidu, A. S. (2000). Natural Food Antimicrobial System. CRC Press, London, pp. 617-633,665-673.

Naugle, A. L., Barlow, K. E., Eblen, D. R., Teter, V. & Umholtz, R. (2006). U.S. Food Safety and Inspection Service testing for Salmonella in selected raw meat and poultry products in the United States, 1998 through 2003: analysis of set results. J Food Prot, 69, 11, 2607–2614.

Netten, P. & Veld, J. H. (1994). The effect of Lactic acid decontamination on the microflora on meat. J.Food Safety, 4, 243-257.Cited by podolak *et al*.(1995).

Phillips, D. Jordan, D. Morris, S. Jenson, I. & Sumner, J. (2008). A national survey of the microbiological quality of retail rawmeats in Australia. J Food Prot, 71, 6, 1232–1236.

Radkowsky, M. (2001). Occurrence of *Salmonella* spp.in consumption eggs in Poland. Int.J.of Food Microbiology, 64, 181-191.

ifrc.srbiau.ac.ir

Ray, B. (2001). Fundamental Food Microbiology, 2nd Ed. CRC Press, London, pp. 203-204..

Stillmunkes, A. A., Prabhu, G. A., Sebranek, J. G. & Molins. R. A. (1993). Microbiological safty of cooked roasts treated with lactate, monolaurin or gluconate. J. Food Sci, 58, 953-958.

Zhao, C. Ge, B. De Villena, J. Sudler, R. Yeh, E. Zhao, S. White, D. G. Wagner, D. & Meng, J. (2001). Prevalence of Campylobacter spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella serovars* in retail chicken, turkey, pork, and beef from the Greater Washington, D.C., Area. Appl EnvironMicrobiol, 67, 12, 5431–5436.

jftn.srbiau.ac.ir

Food Technology & Nutrition / Spring 2011 / Vol. 8 / No. 2

The Effect of Heat and Sodium Lactate on the Salmonella typhimurium in Ground Beef

R. Habibipour [a*], S. Bayat [a]

[a] Ph. D of Microbiology and Academic Member, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran.

[b] Ph. D of Veterinary and Academic Member, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran.

Received: 15 November 2008 Accepted: 22 April 2010

Abstract

Introduction: Sodium lactate has been regarded as an antimicrobial substance for the preservation of food. The antimicrobial effect of sodium lactate at 0, 2.5 and 4.5% concentrations combined with heat treatment at different temperatures on the survival of Salmonella Typhimurium RTCC 1370 inoculated in to lean ground beef was studied.

Materials and Methods: Samples were subjected to heating by immersion in a water bath stabilized at 60, 65,70 and 75^{o}C. Statistical analysis were performed by randomized design and Duncan`s Multiple Range Test.

Results: The results indicated that heating temperature had significant effect on the thermal reduction time (D value) of *Salmonella typhimurium* in ground lean meat ($P<0.05$). The effect of Sodium Lactate was not significant ($P>0.05$). Interaction of heating and Sodium Lactate was only significant at 70 and 75^{o}C ($P<0.05$).

Conclusion: The results of this study indicated that antimicrobial effect of sodium lactate on Salmonella typhimurium in ground lean meat is significant only when temprature is over 70 ^{o}C.

Keywords: *D value, Heat, Sodium Lactate, Salmonella typhimurium.*

**Corresponding Author:* Habibipour@iauh.ac.ir

علوم غذایی و تغذیه / بهار ۱۳۹۰/ سال هشتم/ شماره ۲

jftn.srbiau.ac.ir