



دانشکده دامپزشکی

گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان

پایان نامه جهت دریافت مدرک دکترای حرفه ای در رشته ی دامپزشکی

عنوان پایان نامه

مطالعه تاثیر ضدباکتریایی عصاره آبی زعفران بر روی باکتری سالمونلا تیفی موربوم در مدل غذایی

اساتید راهنما:

دکتر میرحسن موسوی

دکتر افشین آخوندزاده بستی

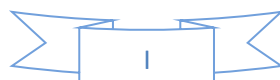
استاد مشاور:

دکتر رزاق محمودی

پژوهشگر:

صغری ولی زاده

تابستان ۹۲



نام خانوادگی دانشجو: ولی زاده	نام: صغری
عنوان پایان نامه/رساله: بررسی اثر ضدباکتریایی عصاره آبی زعفران بر باکتری سالمونلا تیفی موریوم در مدل غذایی	
استاد (استاتید راهنما): دکتر میرحسن موسوی، دکتر افشین آخوندزاده بستی استاد مشاور: دکتر رزاق محمودی	
مقطع تحصیلی: دکترای حرفه ای	رشته: دامپزشکی
دانشگاه: دامپزشکی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۲/۶/۱۰
کلید واژها (واژه هایی که بیانگر موضوع پایان نامه است): زعفران، عصاره آبی، سوپ جو، سالمونلا تیفی موریوم	
چکیده (این قسمت حداکثر در دو صفحه تایپ شود): هدف از این مطالعه بررسی اثر ضدباکتریایی عصاره آبی زعفران بر رشد باکتری سالمونلا تیفی موریوم در سوپ جو تجاری بود. حداقل غلظت مهاری و نیز حداقل غلظت کشندگی عصاره آبی زعفران به روش برآث میکروداپلوشن ارزیابی گردید. این شاخص ها به ترتیب ۱۰۰ میلی گرم در میلی لیتر و ۲۰۰ میلی گرم در میلی لیتر حاصل شدند. نتایج نشان می دهند که با افزایش غلظت عصاره آبی زعفران و با کاهش دمای نگه داری سوپ جو تجاری، اثر ضدباکتریایی عصاره آبی زعفران بیشتر می شود. بر اساس نتایج این بررسی از عصاره آبی زعفران به عنوان نگه دارنده غذایی و نیز برای کاهش تعداد باکتری سالمونلا تیفی موریوم می توان بهره جست.	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	مقدمه.....
فصل اول (کلیات و بررسی منابع)	
۷	۱-۱- خانواده انتروباکتریاسه.....
۷	۱-۱-۱- جنس سالمونلا.....
۸	۲-۱-۱- میزبان های سالمونلا.....
۹	۳-۱-۱- قدرت تهاجم.....
۱۰	۴-۱-۱- عوامل موثر در بیماریزایی.....
۱۰	۵-۱-۱- تولید توکسین.....
۱۰	۱-۵-۱-۱- اندوتوکسین.....
۱۱	۲-۵-۱-۱- انتروتوکسین.....
۱۱	۳-۵-۱-۱- سیتوتوکسین.....
۱۲	۶-۱-۱- مقاومت سالمونلا در محیط.....
۱۲	۷-۱-۱- انتشار سالمونلا.....
۱۳	۸-۱-۱- مواد غذایی به عنوان منبع آلودگی.....
۱۳	۹-۱-۱- بیماری زایی.....
۱۴	۱۰-۱-۱- سالمونلا تیفی موریوم.....
۱۵	۱۱-۱-۱- خصوصیات رشد سالمونلا تیفی موریوم.....
۱۵	۱۲-۱-۱- گاستروآنتریت ناشی از سالمونلا تیفی موریوم.....
۱۶	۱۳-۱-۱- ارتباط سالمونلا با بهداشت عمومی و اقتصاد جهانی.....

- ۱۷ ۱۴-۱-۱- بیماری های ناشی از سالمونلا در انسان.....
- ۱۸ ۱۵-۱-۱- محیط کشت سالمونلا.....
- ۱۸ ۱۶-۱-۱- درمان.....
- ۱۹ ۱۷-۱-۱- مشکلات موجود در درمان.....
- ۱۹ ۱۸-۱-۱- کنترل.....
- ۱۹ ۲-۱- خصوصیات کلی گیاه زعفران.....
- ۲۰ ۱-۲-۱- تیره زنبق.....
- ۲۱ ۲-۲-۱- جنس زعفران.....
- ۲۱ ۳-۲-۱- انواع زعفران.....
- ۲۱ ۱-۳-۲-۱- زعفران زراعی.....
- ۲۲ ۲-۳-۲-۱- زعفران وحشی.....
- ۲۳ ۳-۳-۲-۱- زعفران جو قاسم.....
- ۲۳ ۴-۳-۲-۱- زعفران آلمه.....
- ۲۴ ۵-۳-۲-۱- زعفران بنفش.....
- ۲۶ ۶-۳-۲-۱- زعفران دو گله (زعفران سفید).....
- ۲۶ ۷-۳-۲-۱- زعفران زاگرس.....
- ۲۷ ۸-۳-۲-۱- زعفران زیبا.....
- ۲۷ ۹-۳-۲-۱- زعفران خزر.....
- ۲۸ ۱۰-۳-۲-۱- زعفران گیلان.....
- ۲۸ ۱۱-۳-۲-۱- زعفران کورکووی.....
- ۲۹ ۴-۲-۱- پیشینه تاریخی زعفران.....
- ۲۹ ۵-۲-۱- سطح زیر کشت، تولید و عملکرد در دنیا و ایران.....

- ۳۰ ۶-۲-۱- مراحل رشد زعفران.....
- ۳۱ ۷-۲-۱- محدودیت ها و عوامل موثر بر تولید زعفران.....
- ۳۱ ۸-۲-۱- برداشت زعفران.....
- ۳۲ ۹-۲-۱- جدا کردن کلالة از گل.....
- ۳۴ ۱۰-۲-۱- اهمیت اقتصادی زعفران.....
- ۳۴ ۱۱-۲-۱- ترکیبات شیمیایی زعفران.....
- ۳۵ ۱۲-۲-۱- طعم و عطر زعفران.....
- ۳۵ ۱۳-۲-۱- رنگ زعفران
- ۳۶ ۱۴-۲-۱- عوامل ضد میکروبی موجود در زعفران.....
- ۳۶ ۱۵-۲-۱- استاندارد ها و کنترل کیفیت زعفران.....
- ۳۷ ۱۶-۲-۱- آلودگی زعفران.....
- ۳۹ ۱۷-۲-۱- خشک کردن کلالة زعفران.....
- ۴۲ ۱۸-۲-۱- نگه داری زعفران.....
- ۴۲ ۱۹-۲-۱- انواع محصولات زعفران.....
- ۴۵ ۲۰-۲-۱- قدرت رنگ دهی زعفران.....
- ۴۵ ۲۱-۲-۱- تقلبات زعفران و روش های تشخیص آن.....
- ۴۶ ۲۲-۲-۱- سایر روش های شناسایی زعفران قلبی.....
- ۴۶ ۲۳-۲-۱- پژوهش های فارماکولوژیک زعفران و مواد موثره آن.....
- ۴۷ ۱-۲۳-۲-۱- اثر ضدافسردگی.....
- ۴۷ ۲-۲۳-۲-۱- اثرات قلبی عروقی.....
- ۴۷ ۳-۲۳-۲-۱- اثر آنتی اکسیدان.....
- ۴۸ ۴-۲۳-۲-۱- اثر ضدتومور.....

۴۸ ۱-۲-۲۳-۵- اثر تقویت حافظه.....

۴۸ ۱-۲-۲۳-۶- اثرات ضدباکتریایی.....

۴۹ ۱-۲-۲۳-۷- سمیت زعفران.....

فصل دوم (مواد و روش کار)

۵۱ ۱-۲- باکتری مورد مطالعه.....

۵۱ ۲-۲- آماده سازی کشت های باکتریایی.....

۵۱ ۲-۳- آماده سازی و تعیین مقدار تلقیح باکتری.....

۵۱ ۲-۴- تهیه عصاره آبی زعفران.....

۵۲ ۲-۵- تعیین حداقل غلظت بازدارنده رشد به روش براث میکرودايلوشن.....

۵۵ ۲-۶- تعیین حداقل غلظت کشندگی عصاره.....

۵۶ ۲-۷- آماده سازی سوپ.....

۵۳ ۲-۸- افزودن عصاره آبی زعفران به سوپ و نگه داری آن در دماهای مختلف.....

۵۴ ۲-۹- آنالیز آماری.....

فصل سوم (نتایج)

۵۶ ۳-۱- تعیین حداقل غلظت مهاری عصاره آبی زعفران.....

۵۷ ۳-۲- تعیین حداقل غلظت کشندگی عصاره آبی زعفران.....

۳-۳- بررسی اثر عصاره آبی زعفران بر مهار رشد باکتری سالمونلا تیفی موریوم سوپ جو تجاری در دماهای

مختلف..... ۵۸

فصل چهارم (بحث)

۶۷ ۴-۱- بحث و نتیجه گیری.....

۷۳ ۴-۲- نتیجه گیری و پیشنهادات.....

منابع	۷۴
شکل ۱. گل ارغوانی رنگ و کلالة سه شاخه زعفران	۴
شکل ۲. پیاز زعفران	۴
شکل ۱-۱. زعفران آلمه	۲۵
شکل ۱-۲. زعفران جو قاسم	۲۵
شکل ۱-۳. زعفران کورکووی	۲۵
شکل ۱-۴. زعفران وحشی	۲۵
جدول ۱-۱. مراحل رشد زعفران	۳۰
شکل ۱-۵. مراحل رشد زعفران براساس ماه های سال	۳۰
جدول ۱-۲. ویژگی های میکروبی زعفران	۳۷
شکل ۱-۶. ساختار ترکیبات عمده موجود در زعفران	۳۸
شکل ۱-۷. اثر فرآیند های حرارتی بر پیکروکروسین و ایجاد سافرانال	۳۹
شکل ۱-۸. بخش های مختلف گیاه زعفران	۴۴
شکل ۱-۹. انواع محصولات زعفران	۴۴
شکل ۳-۱. تعیین حداقل غلظت مهاری باکتری سالمونلا تیفی موریوم	۵۶
جدول ۳-۱. نتایج حداقل غلظت مهاری و کشندگی عصاره آبی زعفران	۵۸
جدول ۳-۲. لگاریتم تعداد باکتری سالمونلا تیفی موریوم در سوپ جو تجاری متأثر از غلظت های مختلف عصاره آبی زعفران در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد	۵۹
نمودار شماره ۳-۱. بررسی رفتار رشد باکتری سالمونلا تیفی موریوم در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد	
در سوپ جو با ۳ دوز (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد) عصاره آبی زعفران طی ۱۲ روز	۵۹
جدول ۳-۳. لگاریتم تعداد باکتری سالمونلا تیفی موریوم در سوپ جو تجاری متأثر از غلظت های مختلف عصاره آبی زعفران در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد	۶۰

نمودار ۳-۲. بررسی رفتار رشد باکتری سالمونلا تیفی موریوم در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد در سوپ جو با ۳ دوز (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد) عصاره آبی زعفران طی ۱۲ روز ۶۰

جدول ۳-۴. لگاریتم تعداد باکتری سالمونلا تیفی موریوم در سوپ جو تجاری متاثر از غلظت های مختلف عصاره آبی زعفران در طی ۱۲ روز نکه داری در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد ۶۱

نمودار ۳-۳. بررسی رفتار رشد باکتری سالمونلا تیفی موریوم در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد در سوپ جو با ۳ دوز (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد) عصاره آبی زعفران طی ۱۲ روز..... ۶۱

جدول ۳-۵. تاثیر غلظت های مختلف عصاره آبی زعفران (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد) بر باکتری سالمونلا تیفی موریوم سوپ جو تجاری در دماهای مختلف نکه داری..... ۶۲

جدول ۳-۶. تاثیر دماهای مختلف بر تعداد باکتری سالمونلا تیفی موریوم سوپ جو تجاری..... ۶۳

جدول ۳-۷. تاثیر غلظت ها و دماهای مختلف بر تعداد باکتری سالمونلا تیفی موریوم سوپ جو تجاری در روزهای مختلف ۶۵

Abstract

The aim of this study was to evaluate antibacterial effect of aqueous extract of saffron on *Salmonella typhimurium* in soup. Minimum inhibitory concentration and Minimum bactericidal concentration of aqueous extract of saffron was evaluated by micro dillution method. These factors were 100 mg/ml and 200 mg/ml respectively. Results show that by using high percent of saffron extract and decreasing temperture of soup maintenance, antibacterial effect of aqueous extract of saffron increased. Our finding demonstrate that aqueous extract of saffron can utilize as a food preservative and also for decreasing the amount of *Salmonella typhimurium*.

بیماری های حاصل از مصرف غذاهای آلوده به باکتری های بیماری زا از اهمیت فراوانی در بهداشت عمومی برخوردار بوده و سالانه خسارات مالی و جانی فراوانی را به جوامع تحمیل می نمایند. از این رو کاهش تعداد میکروارگانیسم ها در مواد غذایی هم از نظر کنترل کیفیت و هم از نظر بهداشت و سلامت عمومی حائز اهمیت فراوان است (برونل، ۲۰۰۳).

علیرغم تکنولوژی های نوین امروزی از قبیل تولید مناسب و با کیفیت بالا، بهداشت و کنترل کیفی، وجود سیستم تجزیه و تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی (HACCP)^۱، تعداد موارد بیماری های منتقله از مواد غذایی نسبت به دهه گذشته افزایش یافته است. مهم ترین عوامل بیماری زای منتقله از مواد غذایی کمپیلوباکتر، سالمونلا، لیستریا، اشریشیا کلی و ویروس ها هستند (گارسیا و همکاران، ۲۰۱۰).

یکی از راه های کنترل رشد باکتری های بیماری زا در مواد غذایی استفاده از نگه دارنده ها و ترکیبات ضد میکروبی می باشد. افزودن مواد شیمیایی به منظور نگه داری مواد غذایی معمولاً بر مبنای جلوگیری از رشد میکروب ها و یا کشتن و از بین بردن گروه هایی از میکروارگانیسم های مضر می باشد. با توجه به نگرانی های عمومی در خصوص عوارض نگه دارنده های شیمیایی تمایل به مصرف محصولاتی است که فاقد نگه دارنده ها بوده و یا در آن ها از نگه دارنده های طبیعی استفاده شده است. به همین دلیل در سال های اخیر مطالعات زیادی پیرامون نگه دارنده های طبیعی صورت گرفته است. از جمله این نگه دارنده ها اسانس ها و عصاره های گیاهی است. عصاره ها و اسانس های گیاهان دارویی و اجزای تشکیل دهنده آن ها دارای اثرات شناخته شده ضد باکتریایی می باشند (کانیلاک و موری، ۲۰۰۱). کاربردهای زیاد آن ها به منظور کنترل رشد باکتری های بیماری زای غذایی و یا عامل فساد موجب به کارگیری آن ها به عنوان نگه دارنده های غذایی شده است.

از جمله این گیاهان می توان به زعفران^۱ اشاره نمود. زعفران گیاهی کوچک و چند ساله از خانواده زنبق است که کلاله خشک شده گل این گیاه به عنوان زعفران در صنایع غذایی (به عنوان ادویه معطر و برای رنگین کردن غذا) و صنعت دارویی (به عنوان آرام بخش و مسکن بیماری آسم، سیاه سرفه و التهاب) مورد استفاده قرار می گیرد (میر حیدر، ۱۳۷۵). زعفران گران بهاترین گیاه زراعی موجود در روی کره زمین است و تنها گیاهی است که واحد خرید و فروش آن به جای تن و کیلوگرم، مثقال و گرم می باشد (کافی، ۱۳۸۱).

زعفران در طب سنتی به عنوان داروی ضدافسردگی و نشاط آور، مدر، تقویت کننده کبد و اعصاب و بندآورنده خون مطرح بوده و همچنین در درمان آکنه، جوش و بیماری های پوستی، خونریزی مغزی، آرتروز، آسم و سوء هاضمه مورد استفاده قرار می گیرد (بتائی، ۲۰۱۰).



شکل ۱. گل ارغوانی رنگ و کلاله ۳ شاخه زعفران
(www.parsea.org)



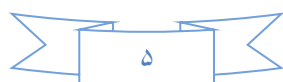
شکل ۲. پیاز زعفران
(www.itmonline.org)

سالمونلا تیفی موریوم از جمله مهم ترین عوامل بیماری زا بوده که از طریق مصرف فرآورده های غذایی آلوده بخصوص فرآورده های لبنی قابل انتقال به انسان است. همچنین ممکن است در آب، خاک، غذای حیوانات، گوشت و سبزیجات حضور داشته باشد. این باکتری گسترش جهانی داشته و بسیاری از پستانداران، پرندگان و خزندگان را مبتلا می سازد. این باکتری عمدتاً از طریق مدفوع دفع می شود. راه عمده آلودگی بلع سالمونلا است (زهراپی صالحی، ۱۳۸۶).

هدف از این مطالعه، ارزیابی اثر عصاره آبی زعفران در شرایط مختلف دمایی بر روی باکتری سالمونلا تیفی موریوم در سوپ تجاری است.

فصل اول

کلیات



۱-۱- خانواده انتروباکتریاسه^۱

خانواده انتروباکتریاسه از تعدادی گونه های باکتریایی تشکیل شده اند که در خاک، آب، مواد فاسد شده و روده بزرگ انسان و حیوان و حشرات یافت می شوند. چون این باکتری ها به صورت فلور طبیعی در روده وجود دارند، بنابراین به این ارگانسیم ها باسیل های روده ای نیز می گویند. در این خانواده، مهم ترین عوامل ایجاد کننده بیماری های گوارشی، نظیر تیفوئید^۲ و دیسانتری باسیلی^۳ وجود دارند، ولی بیشتر گونه ها ارگانسیم های فرصت طلبی هستند که به دنبال کاهش قدرت دفاعی بدن میزبان، می توانند در هر نقطه از بدن عفونت ایجاد کنند (هولزر و همکاران، ۲۰۱۱).

اعضاء خانواده انتروباکتریاسه باکتری های هوازی بی هوازی اختیاری، میله ای شکل و گرم منفی هستند که ممکن است متحرک یا بی حرکت باشند. سویه های متحرک تاژک های پری تریش^۴ دارند. تمام گونه های این خانواده به خوبی در محیط های کشت آزمایشگاهی رشد می کنند، موجب تخمیر گلوکز و تولید اسید یا اسید و گاز می شوند. کاتالاز مثبت و اکسیداز منفی هستند. جز برخی سویه های موجود در جنس اروینیا^۵، سایر باکتری های موجود در این خانواده نیترات را احیا و به نیتريت تبدیل می کنند. بررسی تشابه DNA نشان داده است که گونه های موجود در جنس های خانواده انتروباکتریاسه حداقل ۲۰ درصد با یکدیگر تشابه دارند (تیندال و همکاران، ۲۰۰۵).

۱-۱-۱- جنس سالمونلا

نام گذاری جنس سالمونلا از نام سالمون دامپزشک باکتریولوژیست منشا گرفته است. وی به همراه تئوبالد اسمیت برای اولین بار باسیل وبای خوکی را جداسازی و تشریح کرد. این باکتری بعدها سالمونلا کلرا سوئیس نامیده شد و شاخص گونه قلمداد گردید. بیش از دو هزار سروتیپ یا سرووار مختلف سالمونلا از

-
1. Enteric bacteria
 2. Enteric fever
 3. Baciller dysentery
 4. Periterichous
 5. *Ervinia*

میزبان های مختلف در سراسر دنیا جدا شده است. تعیین سروتیپ ها براساس جدول وایت کافمن^۱ است که در آن آنتی ژن های O و H در نظر گرفته می شود. گاهی آنتی ژن کپسولی (Vi) را می توان مشاهده کرد. با اصلاحاتی که در طبقه بندی سالمونلاها انجام شده دو گونه سالمونلا انتریکا^۲ و سالمونلا بونگوری^۳ برای این جنس پیشنهاد شده است. اسامی تحت گروه های سالمونلا عبارتند از: انتریکا، سالاما^۴، آریزونا^۵، دی آریزونا^۶، هوتنا^۷، بونگوری، ایندیکا^۸ (طباطبایی، ۱۳۸۹؛ زهرایی صالحی، ۱۳۸۶).

۱-۱-۲- میزبان های سالمونلا

میزبان عادت کردن میکروب به میزبان خاص متفاوت بوده و در بیماری زایی آن به انسان به سه طریق نقش دارد:

۱. سروتیپ هایی که به میزبان انسان عادت کرده اند مانند سالمونلا تایفی^۹ و پاراتایفی A^{۱۰} و سالمونلا سندائی^{۱۱} که معمولاً بیماری خطرناکی ایجاد نموده و همراه با سندرم عفونت خونی تب روده می باشند. این سروتیپ ها معمولاً در حیوان بیماری زایی ندارند.
۲. سروتیپ های همه جایی مانند سالمونلا تیفی موریوم که هر دو نوع میزبان انسان و حیوانات مختلف را تحت تاثیر قرار داده و ایجاد گاسترو آنتریت با حدت متفاوت می نماید. علاوه بر مسمومیت غذایی کلاسیک این سروتیپ ها در ایجاد اسهال اطفال و اسهال مسافری^{۱۲} نقش دارند.

-
1. Kauffmann- white
 2. *S. enterica*
 3. *S. bongori*
 4. *S. salamae*
 5. *S. arizonae*
 6. *S. diarizonae*
 7. *S. houtenae*
 8. *S. indica*
 9. *S. typhi*
 10. *S. paratyphi*
 11. *S. sendai*
 12. Travelers diarrhoea

۳. سروتیپ هایی که به شدت به میزبان حیوان عادت کرده اند مانند سالمونلا آبورتوس^۱ و سالمونلا گالیناروم^۲ که معمولاً بدون بیماری زایی و یا بیماری خیلی خفیفی برای انسان می باشند. سالمونلا کلرا سوئیس^۳ که مخصوص خوک می باشد استثنائاً در انسان نیز عفونت عمومی شدیدی ایجاد می کند (رضویلر، ۱۳۷۸).

۱-۱-۳- قدرت تهاجم

ارگانیزم های جنس سالمونلا در لایه اپی تلیالی روده کوچک نفوذ می کنند، اما برخلاف شیگلا در لایه اپی تلیال باقی نمی ماند و در بافت زیر اپی تلیال نفوذ می نمایند. هم زمان با اینکه باکتری ها به سطح اپی تلیوم می رسند، حاشیه مسواکی روده تخریب شده و باکتری ها به درون سلول وارد می شوند. باکتری ها بلافاصله توسط فرورفتگی غشاهای سیتوپلاسمی در برگرفته می شوند. در مرحله بعدی از سلول های اپی تلیال نیز عبور کرده و به لامینا پروپریا می رسند. اما گاهی باکتری ها از محل اتصالات بین سلولی نفوذ می کنند. بعد از نفوذ، ارگانیزم ها تکثیر یافته و به دیگر نقاط بدن منتشر می شوند. در جریان مراحل بعدی بیماری، تخریب سلول های اپی تلیال اتفاق می افتد. سروتیپ تیفی موریوم برای نفوذ خود نیازی به آنتی ژن O ندارد. اما سروتیپ تیفی و کلراسوئیس که فاقد آنتی ژن های O می باشند توانایی نفوذ در سلول های کشت بافت را ندارد (زینسر، ۱۳۸۲).

-
1. *S. abortus*
 2. *S. gallinarum*
 3. *S. cholerasuis*

۱-۱-۴- عوامل موثر در بیماری زایی

سالمونلاها ارگانیسم های پیچیده ای هستند که انواعی از فاکتورهای ویروالانس، از جمله آنتی ژن های سطحی، فاکتورهای شرکت کننده در تهاجم، آندوتوکسین^۱، سیتوتوکسین^۲ و انتروتوکسین^۳ ها را تولید می کنند (ابوزید، ۲۰۰۰).

۱-۱-۵- تولید توکسین

این امر بدیهی است که در سالمونلاها، برای ایجاد اسهال و دیگر علائم روده ای قابلیت حمله ضروری است، از این رو فقط سویه های مهاجم، تورم روده ای و ترشح مایعات را ایجاد می کنند. اما تهاجم صرف نمی تواند مسئول بروز علائم باشد. بدین جهت بعضی سویه های حمله کننده به روده نمی توانند باعث ترشح مایعات شوند. لذا بایستی فاکتور یا فاکتورهای دیگری در این امر دخیل باشند و امروزه ثابت شده است که این فاکتورها تشکیل شده از:

یک قسمت آندوتوکسین

سه بخش انتروتوکسین

یک قسمت سیتوتوکسین

۱-۱-۵-۱- آندوتوکسین

آندوتوکسین سالمونلا یک ماکرومولکول (لیپوپلی ساکارید) سه قسمتی است. پوشش سطحی این ماکرومولکول را پلی ساکارید، لایه میانی را پروتئین (پوشش R) و قسمت داخلی را پوشش لیپیدی A تشکیل می دهد. این ماده نسبت به حرارت مقاوم می باشد. سمیت آندوتوکسین سالمونلا ناشی از بخش

-
1. Endotoxin
 2. Cytotoxin
 3. Enterotoxin

لیپیدی مولکول لیپو پلی ساکارید است. اندوتوکسین ها با پیکر باکتری پیوند مستحکمی داشته و در این حالت سمیت کمتری دارند. تزریق آن به حیوان سبب بروز آنتی توکسین نمی شود، ولی باعث تشکیل پادتن های ضد پلی ساکاریدی می شود. اندوتوکسین ها اغلب به مقدار قابل ملاحظه ای در روده حضور دارند و موارد فیزیوپاتولوژیک چندی نظیر کم خونی، هیپوکسی، ایسکمی روده ای، سوختگی و اشعه باعث شکسته شدن سد دفاعی گردیده و بسته به وسعت جراحات، اندوتوکسین وارد جریان خون می شود. در جریان خون، اندوتوکسین به وسیله سیستم رتیکولواندوتلیال جذب شده و خنثی می گردد. به هر حال نقش اندوتوکسین بیشتر غیر مستقیم است (پدرسن و کلارک، ۲۰۰۷).

۱-۱-۵-۲- انترتوکسین

در چندین گونه سالمونلا، انترتوکسین های مشابه انترتوکسین های کلی باسیل ها نشان داده شده، اما نقش آن ها در ایجاد بیماری به خوبی مشخص نشده است. چون بافت اصلی مورد هدف سالمونلا، مانند شیگلا، روده بزرگ می باشد. در حالی که انترتوکسین ها بر روی روده کوچک تاثیر می گذارند. گفته شده که این توکسین ها به صورت داخل سلولی توسط ارگانسیم های آلوده کننده روده بزرگ ایجاد می گردند. اولین انترتوکسین به صورت ابتدایی در سالمونلا تیفی موریوم و سالمونلا انتریتیدیس به وسیله کوپال و دیبل در سال ۱۹۷۵ شناسایی شد. این سم که موجب از دست دادن آب بدن می شود؛ یک پروتئین مربوط به دیواره یا غشاء سلول می باشد، اما از اندوتوکسین مجزا می باشد (ابوزید، ۲۰۰۰).

۱-۱-۵-۳- سیتوتوکسین

تولید سیتوتوکسین در سالمونلا ها نسبت به تولید سایر توکسین ها از میزان کمتری برخوردار است. این عمل از طریق مهار سنتز پروتئین ها صورت می گیرد. سیتوتوکسین تولیدی توسط سالمونلا، یک سم داخل سلولی است و بیشتر در فاز رشد باکتری تولید می شود. این توکسین ممکن است موجب آسیب جزئی به غشا مخاطی روده گردیده و باعث انتشار سالمونلا در مخاط روده می گردد (فاکتور حدت). در pH حدود ۷ و

در حرارت ۳۷ درجه سانتی گراد در آزمایشگاه برای سلول های انسان و میمون کشنده است (مورای، ۱۹۹۱).

۱-۱-۶- مقاومت سالمونلا در محیط

سالمونلاها در گرمای مرطوب سریعاً کشته می شوند. حرارت ۶۰ درجه سانتی گراد را به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه تحمل می کنند. اما در شرایط خشکی سریعتر از بین می روند. به طوری که در چنین شرایطی سالمونلا تیفی اغلب در عرض چند ساعت نابود می شود. لذا احتمال انتشار آلودگی در شرایط خشک و توسط گرد و غبار نسبت به آب یا مواد غذایی مرطوب کمتر خواهد بود. با وجود این در برخی موارد مثلاً در تخم مرغ و شیرهای خشک بدون چربی که از یک کشور به کشور دیگر منتقل می گردند، اغلب سالمونلاها به طور متوسط برای مدت زمان مذکور باقی خواهند ماند. سالمونلاها نسبت به سرما مقاوم بوده و مدت ۳ ماه در برف و یخ زنده می مانند. از این رو می توانند موجب همه گیری شوند (ماندرل، ۲۰۰۹).

سالمونلاها در لوله گوارش تعداد زیادی از حیوانات و پرندگان حضور دارند و ممکن است از فاضلاب، آب های شیرین، آب رودخانه های آلوده به فاضلاب با مدفوع جدا گردند. سالمونلاها همچنین ممکن است از زمین های آبیاری شده به وسیله آب آلوده و نیز هر محلی که مواد غذایی تولید شوند، جدا گردند (تیندال و همکاران، ۲۰۰۵).

۱-۱-۷- انتشار سالمونلا

سروتیپ های سالمونلا انتشار جهانی دارند. جانداران مختلف حامل یا پخش کننده سالمونلا شامل بی مهرگان، پرندگان، خزندگان، دوزیستان، ماهی ها و پستانداران می باشند. اگرچه زیستگاه اصلی آن ها روده می باشد، ممکن است گاهی اوقات در سایر قسمت های بدن نیز یافت شود. اشکال روده ای این میکروارگانیسم از طریق مدفوع دفع می شود که ممکن است به وسیله حشرات و سایر موجودات زنده به