فصلنامه علمی پژوهشی

دانش میکروب شناسی

سال اول، شماره ۴، پاییز ۱۳۸۸

بررسی آلودگی سالمونلایی سبزیجات آبیاری شده با آبهای آلوده وتعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی در استان تهران

صدیقه مهرابیان[۱]، سمیرا سادات طهرانی[۲]، محمد حسن شاه حسینی[۳] و احمد علی پوربابایی[۲]

۱. گروه بیولوژی، دانشگاه تربیت معلم، ۲. گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال ۳. گروه بیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قیام دشت (شهر قدس)، ۴. گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم

چکیده

سالمونلوزیس یکی از شایعترین بیماریهای مرتبط با مصرف آب و غذاهای آلوده از جمله سبزیجات است. استفاده از آبهای آلوده برای آبیاری مزارع در استان تهران معمول است.در این بررسی ۵۰ نمونه شامل سبزی خوردن،سبزیجاتی با برگهای پیچیده (کلم و کاهو) از مزارع جمع آوری شد و با استفاده از روشهای رایج میکروبیولوژی ،کشت در محیطهای غنی کننده – انتخابی، افتراقی سالمونلا جدا سازی و با استفاده از آنتی سرمهای سوماتیک و فلاژله ،سروتیپ های مختلف آن شناسایی و به روش دیسک گذاری الگوی مقاومت آنها تعیین شد.تحلیل داده ها با مجذور کای صورت گرفت.نتایج نشان داد که ۲۸٪ نمونه ها آلوده به سالمونلا بودند و ۱۴ سالمونلای جدا شده متعلق به ۷ سروار مختلف *S. enterica* ssp. *entrica- S. dublin, S.entritidis, S. weltevreden, S. typhymurium, S. infantis, S. montevideo, S. derby, S.typhimurium* بود. سالمونلا انتریتیدیس (۴۳٪) سروتایپ غالب بود. الگوی مقاومت ایزوله ها متفاوت بود به طوری که بیشترین مقاومت نسبت به اریترومایسین، تتراسایکلین و نالیدیکسیک اسید و کمترین مقاومت نسبت به آموکسی سیلین، سفوکسیتین و کلرامفنیکل بود ($P<0/01$). در یک مورد مقاومت به ۱۳ آنتی بیوتیک مختلف مشاهده شد و مقاومت به ۵ آنتی بیوتیک کمترین الگوی مقاومت دیده شده بود. در برخی کشورها مانند هند،مالزی، ایالات متحده، تحقیقات آلودگی سالمونلایی را در سبزیجات نشان می دهد و از آنجا که این مواد معمولاخام مصرف می شوند به ویژه در بیمارستانها می تواند از نظر سلامت وبهداشت عمومی مشکلاتی را ایجاد کند.

واژگان کلیدی: سالمونلا، سبزی، مقاومت آنتی بیوتیکی، آبیاری، آب آلوده.

مقدمه

سالمونلاها باسیل های گرم منفی از خانواده انتروباکتریاسه اند که تا کنون بیش از ۲۴۰۰ سروتیپ آن شناسایی شده است.بیشتر این سروتیپ ها پاتوژنهای بالقوه انسانی بوده ولی تنها تعداد کمی از آنها عامل عفونت های انسانی اند(۱).سالمونلا عامل بیماریهایی مانند: تب تیفوئید و پاراتیفوئید، باکتریمی و گاسترو- انتریت است (۲). سالمونلوزیس یکی از شایعترین و معمولترین بیماریهای مرتبط با مصرف آب وغذای آلوده در کشورهای درحال توسعه می باشد(۳) وعمدتا طی مصرف آب و غذاهای آلوده بخصوص، غذاهایی با منشاء حیوانی (گوشت – مرغ- تخم مرغ - شیر) و سایر مواد از جمله میوه ها وسبزیجات ایجاد می گردد. آلودگی محصولات کشاورزی و میوه ها ، ممکن است طی مراحل قبل از برداشت یا بعد از برداشت صورت گیرد. از مهمترین عوامل آلوده کننده قبل از برداشت، می توان به کودهای حیوانی - آبهای زراعی - هوا

Archive of SID

www.SID.ir

و خاک - دامها و حیوانات وحشی و حشرات، و از عوامل آلوده کننده بعد از برداشت، می توان به کارگران و مصرف کنندگان - تجهیزات برداشت و حمل ونقل- تجهیزات نگهداری، بسته بندی و پردازش - آب و یخ و ... اشاره کرد (۴). طی سه دهه اخیر، استفاده از فاضلاب به منظور کشاورزی در نواحی خشک کشورهای در حال توسعه، به دلیل هزینه بالای تصفیه آن و کمبود سایر منابع آبی، افزایش چشمگیری یافته است (۸-۵).

حضور میکروارگانیسمهای پاتوژن از جمله باکتریها- ویروسها- پروتوزئرها و انگلها دراین آبها از مهمترین عوامل ایجاد عفونت های ناشی ازآن بوده و این مشکل زمانی پیچیده تر می شود، که باکتریهای مقاوم به آنتی بیوتیک نیز در بین آنها حضور داشته باشند (۷). مصرف خام سبزیجات، اهمیت بالایی از نظرسلامت و بهداشت عمومی انسان دارد (۹). امروزه گزارشات متعددی مبنی بر وجود ارتباط نزدیک، بین سالمونلا های جدا شده از آبهای زراعی و سبزیجات آبیاری شده با آنها، منتشر شده است (۱۱-۱۰و۸).

مواد و روش ها

۵۰ نمونه، شامل سبزی خوردن و سبزیجاتی با برگهای پیچیده (کلم و کاهو)، از دی ماه ۱۳۸۵ الی شهریور ۱۳۸۶ از برخی مزارع استان تهران جمع آوری شد. به منظور پیش غنی سازی، ۲۵ گرم از هر نمونه، به ۲۲۵ میلی لیتر محیط لاکتوز براث تلقیح و برای ۲۰-۱۶ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد انکوبه شد(شکل۱).برای غنی سازی،به صورت مجزا۱ میلی لیتر ازاین محیط، به ۱۰ میلی لیترمحیط تترا براث تلقیح و برای ۲۴ F تیونات براث و سلنیت ساعت در دمای ۳۷ درجه انکوبه شد (شکل ۲). برای جدا سازی و شناسایی سالمونلا ها از این دو محیط غنی کننده، بر روی محیط های سالمونلا شیگلا آگار و بیسموت سولفیت آگار کشت خطی داده شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه انکوباسیون صورت گرفت(شکل ۳). به منظور بدست آوردن سوش های خالص از هر یک از پلیت های حاوی محیط انتخابی، ۳ کلنی انتخاب و روی محیط نوترینت آگار کشت داده شد و به منظور تائید، از تستهای بیوشیمیایی و کشت در محیطهای تشخیص افتراقی اوره آگار - سیمون سیترات – لیزین دکربوکسیلاسیون براث – تریپل استفاده شد -SIM MRVP شوگر ایرون آگار و (شکل ۴) (۱۲). محیط های مورد استفاده در این تحقیق، از محصولات دو شرکت هایمدیا و مرک بودند. شناسایی سروتیپ های سالمونلا با استفاده از آنتی سرمهای سوماتیک وفلاژله، در موسسه تحقیقاتی سرم سازی رازی صورت گرفت.

الگوی مقاومت سالمونلاهای جدا شده نسبت به ۲۰ آنتی بیوتیک مختلف به روش دیسک گذاری در محیط کشت مولر هینتون آگار تعیین شد:

آمپی سیلین(10µ /A) - آموکسی سیلین(20µ /Am) استرپتومایسین(10µ /S)- اریترومایسین(10µ /E)- تتراسایکلین(30µ/T)- تری متوپریم/سولفامتوکسازول (25µ /SXT) - جنتامایسین (10µ /G)- سفالکسین (30µ/CP) - سفالوتین (30µ/CH)- سفتریاگزون (30µ/CI) - سفپیم (30µ/CPM)- سفوتاکسیم(/CE /30µ)- سفوکسیتین(30µ/CN) -سیپروفلوکسازین (5µ /CF)- کلرامفنیکل (30µ/C)- نالیدیکسیک اسید (30µ/NA) - نورفلوکسازین (10µ/NF)- نئومایسین(30µ/N)- نیتروفورانتوئین (30µ/NX) تری متوپریم(5µ /TR) (10).

تحلیل داده ها با مجذور کای صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که ۱۴ مورد از ۵۰ نمونه سبزی جمع آوری شده (۲۸٪)، آلوده به سالمونلا بودند. از این ۱۴ نمونه جدا شده، ۴ مورد آلودگی، مربوط به سبزی خوردن، ۵ مورد مربوط به کلم و۵ مورد مربوط به کاهو بود (جدول ۱). نتایج نشان داد بین میزان آلودگی($P> 0/05$) که تفاوت معنی داری سالمونلایی در سبزیجات مختلف وجود ندارد و در واقع سبزیجات مختلف به یک نسبت آلوده شده اند.

آزمایشات سرولوژیکی نشان داد که ۱۴سالمونلای جدا شده، به ۷ واریته سرولوژیکی سالمونلا انتریکا سروتیپهای :

S. dublin - S. derby - S. entritidis - S. infantis- S. montevideo- S. typhimurium- S. weltevreden

متعلق بودند (جدول ۲).این سروتیپها به ۴ گروه تعلق داشتند. بر اساس B , C (C1) , D , E (E1) نتایج حاصله، فراوانی نسبی سروتیپهای جدا شده در مشابه و

Archive of SID

www.SID.ir

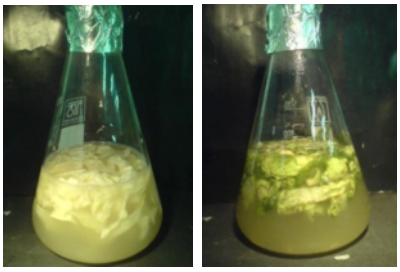
برابر با ۱۴/۲۹٪ E,C گروههای آنتی ژنی بود در حالی که فراوانی نسبی سروتیپهای جدا شده در ۲۱/۴۲ D، ۵۰٪ و گروه آنتی ژنی B گروه آنتی ژنی ۳% بوده است (جدول شماره ۳).

گرچه سالمونلا تیفی موریوم بیشترین سروتیپ جدا شده از نمونه های سبزی بود (۴۲/۸۵٪)، ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری بین سروتیپهای آلوده کننده، وجود نداشت در واقع میزان آلودگی سبزیجات مختلف، با سروتیپهای متفاوت، یکسان بوده است ($P>0/05$). چهار سروتیپ مختلف سالمونلا، هر کدام تنها از یک نوع نمونه سبزی جدا شدند که عبارتند از:

S. dublin - S. derby - S. infantis - S. montevideo

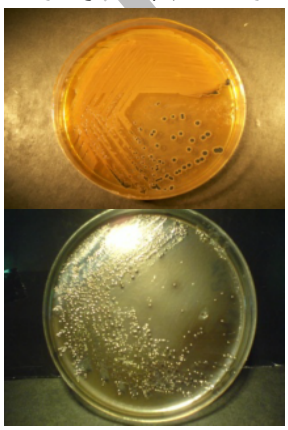
بررسی تستهای حساسیت به آنتی بیوتیکها نشان داد که، گر چه الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی ایزوله ها متفاوت بود، به طوری که بیشترین مقاومت نسبت به اریترومایسین - تتراسایکلین و نالیدیکسیک اسید (۱۰۰٪) و کمترین مقاومت نسبت به کلرامفنیکل و سفوکسیتین (۲۸/۵٪) و آموکسی سیلین (۳۵/۷٪) دیده شده است ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود ندارد ($P> 0/05$) (نمودار شماره ۱).

هیچ مقاومتی نسبت به آنتی بیوتیکهای سفوتاکسیم نئومایسین - سفتریاگزون- جنتامایسین – نورفلوکسازین سیپروفلوکسازین و سفپیم مشاهده نشد.بیشترین مقاومت جدا شده از کلم دیده شد که S. dublin در یک سویه دارای الگوی مقاومت سیزده گانه بوده وهم زمان به آنتی بیوتیکهای اریترومایسین- تتراسایکلین- آمپی سیلین - نالیدیکسیک اسید - استرپتومایسین - تری متوپریم - نیتروفورانتوئین - سفالوتین - سفالکسین - تری متوپریم / سولفامتوکسازول - سفوکسیتین - کلرامفنیکل وآموکسی سیلین مقاومت نشان داد وحساس جدا شده از کاهو بود که S. entritidisترین سویه تنها به آنتی بیوتیک های استرپتومایسین - تتراسلیکلین - نالیدیکسیک اسید و نیتروفرانتوئین مقاوم بود (جدول شماره ۴) .۴۲/۹٪ سویه ها مقاومت ده گانه به آنتی بیوتیکها داشته که بیشترین فراوانی را در بر دارد، سپس مقاومت دوازده گانه و هشت گانه به ترتیب با فراوانی ۲۱/۵٪ و۱۴/۳٪، در مرتبه بعدی قرار داشتند (نمودار ۲).



شکل۱ . پیش غنی سازی نمونه ههای کلم قرمز- کلم سفید(بالا از سمت راست به چپ) -کاهو و سبزی خوردن (پائین از سمت راست به چپ)

شکل ۲. غنی سازی در محیط مایع انتخابی تتراتیونات براث(از سمت راست به چپ) F براث و سلنیت



شکل ۳ . کلنی های مشکوک به سالمونلا در محیط جامد انتخابی سالمونلا شیگلا آگار بیسموت سولفیت آگار (از بالا به پائین)

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۴ . نتایج آزمایشات بیوشیمیایی یک نمونه مشکوک به سالمونلا

جدول ۱. توزیع فراوانی آلودگی سبزیجات مختلف ، به سالمونلا

منبع	نمونه های مثبت	درصد
سبزی خوردن	4	28/58%
کلم	5	35/71%
کاهو	5	35/71%
جمع	14	100%

جدول ۲ . فراوانی سروتیپهای مختلف سالمونلاهای جدا شده ازسبزیجات مختلف

سروتیپ	نوع سبزی			جمع
	کاهو	کلم	سبزی خوردن	
S. dublin	-	1	-	1
S. derby	-	1	-	1
S. entritidis	1	1	-	2
S. infantis	1	-	-	1
S. montevideo	1	-	-	1
S. typhimurium	2	2	2	6
S. weltevreden	-	-	2	2
جمع	5	5	4	14

جدول ۳ . فراوانی سروتیپهای مختلف سالمونلاهای جدا شده ازسبزیجات

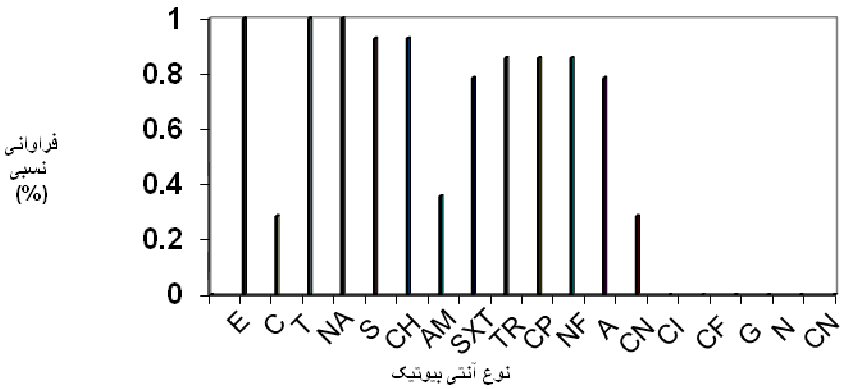
سروتیپ	تعداد	گروه	درصد
S. dublin	1	D	21/42%
S. entritidis	2	D	
S. infantis	1	C1	14/28%
S. montevideo	1	C1	
S. typhimurium	6	B	50%
S. derby	1	B	
S. weltevreden	2	E1	14/28%
جمع	14	-	100%

جدول ۴. الگوی مقاومت سالمونلاهای جدا شده از سبزیجات

منبع غذایی	سروتیپ	الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی
سبزی خوردن	S. weltevreden	E/CP/SXT/T/A/NA/C/NF/CH/AM/CN/TR
	S. typhimurium	E/CP/SXT/T/A/NA/NF/CH/S/TR
	S. typhimurium	E/CP/SXT/T/A/NA/NF/CH/S/TR
	S. weltevreden	E/CP/SXT/T/A/NA/NF/CH/S/TR
کاهو	S. infantis	E/CP/SXT/T/A/NA/NF/CH/AM/S/CN/TR
	S. typhimurium	E/CP/SXT/T/A/NA/NF/CH/S/TR
	S. montevideo	E/CP/SXT/T/NA/NF/CH/S/TR
	S. typhimurium	E/SXT/T/A/NA/C/CH/AM/S/TR
	S. entritidis	E/T/NA/NF/S
کلم	S. dublin	E/CP/SXT/T/A/NA/C/NF/CH/AM/S/CN/TR
	S. typhimurium	E/CP/SXT/T/A/NA/C/CH/AM/S/CN/TR
	S. derby	E/CP/T/NA/NF/CH/S/TR
	S. entritidis	E/CP/SXT/T/A/NA/NF/CH/S/TR
	S. typhimurium	E/CP/T/A/NA/NF/CH/S

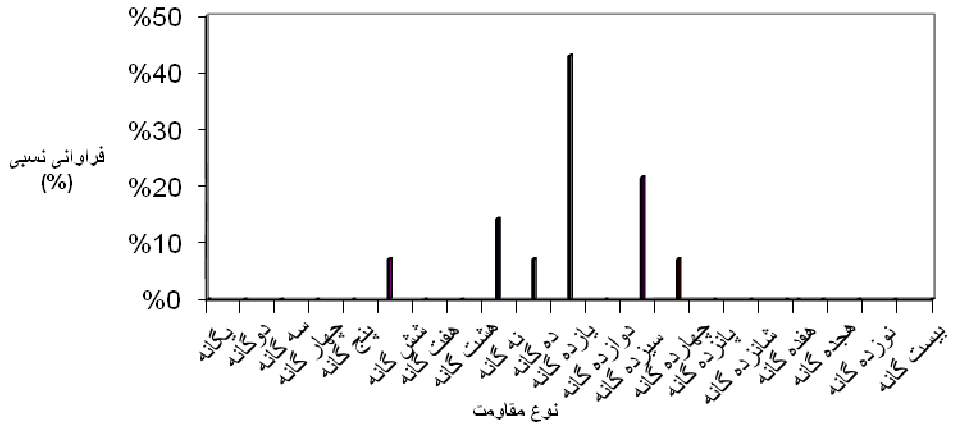
Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۱ . مقایسه میزان الگوی مقاومت انواع آنتی بیوتیک ها درسبزیجات

E	اریترومایسین	NA	نالیدیسکیک اسید	AM	آموکسی سیلین
C	کلرامفنیکل	S	استرپتومایسین	SXT	تری متوپریم/ سولفامتوکسازول
T	تتراسایکاین	CH	سفالوتین	TR	تری متوپریم
CP	سفالکسین	CN	سفوکسیتین	G	جنتامایسین
NF	نورفلوکسازین	CI	سفتریاگزون	N	نئومایسین
A	آمپی سیلین	CF	سیپروفلوکسازین	CN	سفوکسیتین



نمودار ۲ . نمودار ستونی فراوانی نسبی مقاومتهای چند گانه در سویه های جدا شده

امروزه سالمونلا یکی از شایعترین علت مسمومیت غذایی در جهان است. در ایالات متحده سالانه ۱/۴ میلیون مورد عفونت سالمونلایی غیرتیفوئیدی گزارش می شود که ۱۶۸۰۰۰ مورد مراجعه به پزشک، ۱۵۰۰۰ مورد بستری و ۵۸۰ مورد مرگ به همراه دارد (۱۳). یکی از علل شایع مسمومیت غذایی سالمونلایی مصرف سبزیجات آلوده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که سبزیجات مورد استفاده، آلوده به سالمونلا بودند. گزارشات متعددی مبنی بر وجود سالمونلا در سبزیجات مختلف منتشر شده است (۱۴-۱۷).

در دهه های اخیر، اپیدمی عفونتهای انسانی، ناشی از مصرف میوه و سبزیجات خام افزایش یافته است و بنا به گزارش مرکز پیشگیری و کنترل بیماری، تعداد این اپیدمی ها طی سالهای ۱۹۸۷-۱۹۷۳(CDC) ها و سالهای ۱۹۹۲-۱۹۸۸ دو برابر افزایش یافته است(۱۸و۶). آبهای زراعی مورد استفاده، نقش مهمی در این زمینه دارند، فاضلابها - آبهای جاری از دامپروری ها - تخلیه غیر قانونی زباله ها و ... از مهمترین عوامل آلوده کننده آبهای سطحی و زیر زمینی مورد استفاده در کشاورزی اند (۱۹و۴).

www.SID.ir

محققین بسیاری نشان دادند که آبهای زراعی و سبزیجات با سروتیپ های مشابهی از سالمونلا آلوده شده اند (۲۲-۲۰ و۸) در این بررسی، ۲۸٪ نمونه های سبزی، آلوده به سالمونلا بودند و میزان آلودگی انواع مختلف آنها، به یک میزان بوده است که نشان می دهد این سبزیجات به نسبت یکسانی تحت تاثیر عامل یا عوامل آلوده کننده قرار گرفته اند .با انجام آزمایشات سرولوژیکی مشخص شد که یکی S. typhimurium یکی از بیشترین سروتیپ جدا شده بوده است (۴۲/۸۵٪) (جدول شماره ۲) که یکی از سه سروتیپی است که شیوع جهانی دارد. نوع سروتیپ های جدا شده در نواحی و یا کشور های مختلف، متفاوت است که بستگی به نوع مخزن آن و پراکندگی عفونتهای سالمونلایی دارد(۳).

این بررسی نشان می دهد که سالمونلاهای جدا شده غالبا مقاومت های بالایی به آنتی بیوتیک ها داشتند و مقاومت های چند دارویی نیز در آنها شایع است (نمودار۲ و۱). از علتهای افزایش مقاومتها، مصرف بی رویه و کنترل نشده آنتی بیوتیک ها در پزشکی و دامپزشکی است که باعث از بین رفتن باکتریهای حساس و انتخاب سویه های مقاوم می شود. این سویه ها مستقیما یا از طریق غذا انسان را آلوده کرده و می توانند ژنهای مقاومت را به فلورای اندوژن انسان انتقال دهند (۲۳). مهمترین نقطه کنترل آلودگی میوه ها و سبزیجات، کنترل پسابها - فاضلابها و زباله هاست و یکی از راههای جلوگیری از آلودگی، شستشوی مناسب این محصولات است که باعث پاک شدن سطح آنها از میکروارگانیسم ها و جلوگیری از آلودگی سایر مواد از طریق تماس با آنها می شود، استفاده از ترکیبات واجد کلر- دی اکسید کلر و اسید های آلی در شستشو، می تواند مفید باشد(۲۳).

منابع:

1- Baggssen,D,L.Sandvang,D.Aarestrup F M, (2000). Characterization of salmonella enterica serovar typhmurium DT104 isolated from Denmark and comparison with isolates from Europe and the united sates .clinMicrobiol; **38**: 1581-6.

2- Phan, T, T., Khai. L. T. L. & Loc, C. B. (2003). Isolation of Salmonella strains from the aqua environment and comparison with those of animal origin in Tan Phu Thanh Village, Mekong Delta, and Vietnam. JARQ, **37**, NO. 4.

3- Bell,C.,and Kyriakids A, (2002). Salmonella, a practical approach to the organism and its control in foods .practical food microbiology series. Blackwell SciencLtd.,oxford,united kingdom.

4- Beuchat, L, R, Ryu, J H, (1997). Produce handling and processing practices .Emerging Infection Diseases. **3**(4): 16-32.

5- Mara, D. D. & Carncross, S, (1989). Guidlines for the safe use of wastewater and excreta in agriculture and aquaculture. Geneva: World Heath Organization &United Nation Environment Program. ISBN **92** (4): 15428 -9.

6- Mead P.S. Slutsker L, Dietz V, McGaig L.F, Bresee J. S, Shapiro C, Griffin P.M and Tauxe R. V, (1999). Food related illness and death in the UnitedStates. Emerf. Ifect. Dis. **5**:607-625.

7- Melloul A, Hassani A, (1999). Antibiotic resistance of Salmonella strains isolated from children living in the waste water spreading field of Marrakech city. World Journal of Microbiology and Biotechnology. **15**, 91-96.

8- Melloul A, Hassani A, and Rafouk L, (2001). Salmonella contamination of vegetables irrigated with untreated wastewater. World. J. Microbiol. Biotechnol, **17**, 207-209.

9- Shoval H.I, Yekutiel P & Fattal B, (1984). Epidemiological evidence for helminth and cholera transmission by vegetables irrigated with wastewater: Water science and technology .**17,** 442-443.

10- Ruiz G.V.B, (1987). A comparitative study of strains of salmonella isolated from irrigation waters, vegetables and human infections. Epidemiology and Infection **98**,271-274.

11- Villanova Ruiz B, Cueto Espinar A, Bolaños Carmona MJ, (1987). A comparative study of strains of salmonella isolated from irrigation

Archive of SID

www.SID.ir

International Journal of Hygiene and Environmental Health**. 203**(3): 205-213.

18- Bean NH, Goulding JS, Danels M.T and Angulo F.J, (1997). Surveillance for food borne disease outbreaks: United States 1988-1992. J. Food Prot. **60**, 1265-1286.

19- Buck JW, Walcott RR, Beuchat LR, (2003). Recent trend's in microbiological safety of fruits and vegetables. Online. Plant Health Progress dio: 10.1094/PHP-2003.

20- Berthranou A, Llop A &Vazquez Avilla AJ, (1987). Water use and reuse management in arid zones: the case of Mendoza. Argentina. Water International **8**, 2-12.

21- Blak RE, Cisneros L, Levine MM, Banfi A, Lobos H and Rodriguez H, (1985). Case control study to identify risk factors for pediatric endemic typhoid fever in Santiago, Chile. Bulletin of world health organization **63**,899-904.

22- Thong KL, Goh YL, Radu S, (2002). Genetic diversity of clinical strains of Salmonella entrica serotype Weltevreden isolated in Malaysia. Clinical Microbiology **40**(7): 2498-2503.

23- Shea KM, (2004). Nontherapeutic use of antimicrobial agents in animal agriculture: implications for pediatrics. Pediatrics, **114**(3):862-868.

waters, vegetables and human infections. Epidemiol Infect. **98**(3):271-6.

۱۲- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، آبان ماه (۱۳۸۱). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام، روش جستجوی سالمونلا در مواد غذایی.

13- Drug- resistant Salmonella. Report of a WHO Meeting Geneva , Switzerland, 15-18 March 2005.

14- Sagoo SK, Little CL, Ward L, Gillespie IA, Mitchell RT, (2003). Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. J Food Prot.; **66**(3): 403-9.

15- Singh BR, Singh M, Singh P, Babu N, Chandra M, Agarwal RK, (2006). Prevalence of multidrug-resistant Salmonella on ready-to-eat betel leaves (Paan) and in water used for soaking betel leaves in North Indian cities. J Food Prot. **69**(2):288-92.

16- Singh BR, Agrawal S, Teotia U, (2007).Prevalence of multidrug resistant Salmonella in Coriander, Mint, Carrot and Radish in Bareilly and Kanpur, Northern India. Foodborne Pathogens and Disease, **4**(2):233-240.

17- Viswanathan P, Kaur R, (2001). Prevalence and growth of pathogens on salad vegetables, fruits and sprouts.

Archive of SID

www.SID.ir