مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره هفتم ، شماره اول، بهار ۱۳۹۳ ، صفحات ۶۵ تا ۷۲

بررسی کارایی واحدهای فرآوری لجن در تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان برای حذف گونه‌های مختلف باکتری لیستریا

ناهید نویدجوی[۱]، محمد جلالی[۲]، حسن خرسندی[۳]، حسین موحدیان[۴]

دریافت: ۹۱/۱۲/۲۲ پذیرش: ۹۲/۰۳/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: لیستریا از جمله باکتری‌های مقاوم به شرایط هضم لجن است که لیستریا مونوسیتوژنز به عنوان عامل بیماری لیستریوزیس از مهم‌ترین گونه آن است. لجن تولیدی در تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان، با استفاده از هاضم‌های بی‌هوازی تثبیت گردیده و پس از خشک شدن، جهت کوددهی زمین‌های کشاورزی استفاده می‌شود. با توجه به اهمیت موضوع، هدف از انجام این مطالعه، بررسی کارایی واحدهای فرآوری لجن به ویژه هضم بی‌هوازی در حذف و یا کاهش باکتری لیستریا است.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی، ۱۳ بار نمونه‌برداری از واحدهای فرآوری لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان بطور هفتگی طی سه ماه به روش استاندارد انجام گرفت. برای شمارش و جداسازی باکتری لیستریا در نمونه‌های لجن، به ترتیب از روش‌های تخمیر سه لوله‌ای و استاندارد دپارتمان کشاورزی آمریکا استفاده گردید. لیستریاهای جدا شده، به روش فنوتیپی تایید شده و برای تعیین گونه باکتری از آزمون‌های بیوشیمیایی تخمیر کربوهیدرات و آزمایش کمپ استفاده شد.

یافته‌ها: میزان آلودگی لجن خام، لجن تثبیت‌شده و لجن خشک‌شده به حداقل یکی از گونه‌های مونوسیتوژنز، ایناکوآ و سیلیگری به ترتیب ۱۰۰، ۹۲/۳ و ۵۳/۸ درصد بود. کارایی هاضم‌های بی‌هوازی در حذف گونه‌های لیستریا مونوسیتوژنز، ایناکوآ و سیلیگری به ترتیب ۶۴/۷، ۳۹/۷۲ و ۱۰۰درصد و کارایی بسترهای لجن خشک‌کن برای حذف گونه‌های مونوسیتوژنز و ایناکوآ به ترتیب ۷۳/۴، ۹۶/۶۸ درصد تعیین گردید.

نتیجه‌گیری: لیستریا مونوسیتوژنز در مقابل شرایط واحدهای فرآوری لجن، از سایر گونه‌های شناسایی شده مقاوم‌تر است، بنابراین استفاده از لجن به عنوان کود می‌تواند باعث انتشار این باکتری در محیط و آلودگی محصولات کشاورزی گردد.

واژگان کلیدی: لیستریا، لیستریا مونوسیتوژنز، هضم بی‌هوازی لجن، تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان

۱- دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، دانشکده بهداشت، مربی گروه مهندسی بهداشت محیط
۲- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشیار گروه میکروبیولوژی مواد غذایی
۳- (نویسنده مسئول): دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، دانشکده بهداشت، استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط *hassankhorsandi@yahoo.com*
٤-دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده بهداشت، استاد گروه مهندسی بهداشت محیط

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

به طور معمول لجن تولید شده در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری به عنوان کود برای اصلاح خاک مزارع و باغات مورد استفاده قرار می‌گیرد(۴-۱). اگرچه لجن به دلیل دارا بودن مواد مغذی، باعث بهبود خاک می‌گردد، اما با توجه به احتمال آلودگی به انواع میکروارگانیسم‌ها می‌تواند موجب بیماری در انسان و دام شود. لذا پایش بیولوژیکی و بررسی وجود عوامل بیماری‌زا در لجنِ مورد استفاده برای کشاورزی اهمیت بسزایی دارد (۱).

بر اساس استانداردهای جدید سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA)، میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای جدیدی نظیر E. coli O157، لیستریا و هلیکوباکتر در لجن دفعی از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری شناسایی شده‌اند(۵) که EPA به تازگی خواستار بررسی و کنترل این پاتوژن ها در پساب و لجن مورد استفاده در زمین‌های کشاورزی شده است(۶).

لیستریا مونوسیتوژنز (Listeria Monocytogenes)، لیستریا ایوانووئی (L. Ivanovii)، لیستریا ایناکوا (L. Innocua)، لیستریا ولشیمری (L.Welshimeri)، لیستریا سیلیگری (L. Seeligeri)، لیستریا گرائی (L. Grayii) از گونه‌های لیستریا هستند که از بین این ۶ گونه فقط دو گونه مونوسیتوژنز و ایوانووی بیماری‌زا هستند. لیستریا مونوسیتوژنز در انسان و حیوان ایجاد بیماری می‌کند، ولی بیماری ناشی از لیستریا ایوانووئی فقط در حیوانات گزارش شده است. گونه لیستریا مونوسیتوژنز به دلیل مقاومت در شرایط نامطلوب، پراکندگی وسیعی در محیط داشته و مدت بقای آن بیشتر از سالمونلا است (۷و۸). این باکتری باعث ایجاد بیماری لیستریوزیس در انسان و حیوان می‌شود که به عنوان یک بیماری ناشی از غذا مطرح بوده و علایم آن علاوه بر عفونت غذایی در انسان، ممکن است به صورت مننژیت، مننگوآنسفالیت، سپتیسمی و سقط جنین نیز بروز کند(۷). در نقاط مختلف جهان طی چندین مطالعه، گونه های مختلف باکتری لیستریا به ویژه لیستریا مونوسیتوژنز در فاضلاب و لجن شناسایی شده‌اند(۱،۲و۱۴-۱۰).

Paillard و همکارش (۲)، لیستریا را در ۸۹/۲ درصد از نمونه‌های لجن خام شناسایی کرده و لیستریا مونوسیتوژن را به عنوان گونه غالب لیستریا در لجن معرفی نموده‌اند.

Garrec و همکاران (۱۲) با بررسی ۱۱۰ نمونه از لجن‌های آلوده به لیستریا، گونه‌های مونوسیتوژن، ایناکوا، سیلیگری و ولشیمری را تشخیص داده و میزان آلودگی لجن به گونه‌های مذکور را به ترتیب ۵۵، ۲۹/۱، ۱۳/۶ و ۱/۸ درصد اعلام نمودند.

Garret و همکاران (۱) لیستریا را در ۸۷ درصد از نمونه‌های لجن آبگیری شده شناسایی کرده که در این میان، ۷۳ درصد نمونه‌های بررسی‌شده، به گونه مونوسیتوژن آلوده بودند.

Al-Ghazali و همکارش (۱۴) در تمامی نمونه‌های پساب نهایی تصفیه ثانویه فاضلاب و لجن خام، لیستریا مونوسیتوژن را جداسازی نموده و آبگیری لجن هضم شده را یکی از عملیات مهم در کاهش این گونه معرفی کرده‌اند. طبق این مطالعه، در شرایط آب و هوایی نیمه گرمسیری بغداد، زمان ماند ۸ هفته‌ای در بسترهای لجن خشک‌کن موجب حذف کامل لیستریا مونوسیتوژن می‌گردد.

در تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان به عنوان محل اجرای مطالعه حاضر، لجن حاصله بعد از آبگیری و تغلیظ، توسط دو هاضم بی‌هوازی از نوع استاندارد با زمان ماند ۲۰ روز در دمای ۳۰ تا ۴۰°C هضم و تثبیت می‌گردد. لجن خروجی از هاضم‌ها با دارا بودن ۹۳ تا ۹۷ درصد رطوبت، حدود ۲ تا ۳ ماه در بسترهای خشک‌کننده لجن، تحت تابش نور خورشید قرار می‌گیرد. نهایتاً لجن خشک شده، برای کوددهی زمین‌های کشاورزی مناطق اطراف استفاده می‌شود.

با توجه به اهمیت موضوع و با عنایت به عدم گزارش مطالعه آلودگی لجن به لیستریا در ایران، هدف مقاله حاضر بررسی عملکرد واحدهای فرآوری لجن به ویژه هضم بی‌هوازی در حذف گونه‌های مختلف باکتری لیستریا است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی، ۱۳ بار نمونه‌برداری از لجن خام (ورودی هاضم‌های بی‌هوازی)، لجن تثبیت شده (خروجی هاضم‌های بی‌هوازی) و لجن خشک (خروجی استخرهای لجن خشک‌کن) در تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان بطور هفتگی طی سه ماه به روش استاندارد انجام گرفت.

جهت جداسازی باکتری لیستریا از روش استاندارد USDA (U,S Department of Agriculture) استفاده شد(۱۴). بدین منظور ابتدا نمونه های برداشتی در محیط کشت غنی شده

Archive of SID
www.SID.ir

حل (University of Vermonte media) UVM1 شده و به مدت ۲۴ h در انکوباتور ۳۰ ℃ قرار داده شدند سپس ۰/۱ mL از محیط اولیه، به ۹/۹ mL محیط فریزر براث (Fraser broth) غنی شده منتقل گردیده و به مدت ۴۸ h در ۳۵ ℃ انکوبه شدند. نمونه‌های مثبت، جهت جداسازی و تشخیص لیستریا، بر روی محیط کشت اختصاصی ـ افتراقی پالکام به صورت خطی کشت داده شدند که بعد از ۲۴ الی ۴۸ h انکوباسیون در ۳۷ ℃، در صورت وجود لیستریا در نمونه، کلنی‌های تیپیک سیاه رنگ روی سطح محیط کشت پالکام مشاهده می‌شدند. لیستریاهای جدا شده، به روش فنوتیپی و با انجام آزمون‌های MR/VP (Methyl Red/ Voges Proskauer)، حرکت، کاتالاز و رنگ‌آمیزی گرم تایید گردیده و برای تعیین گونه آنها از آزمون‌های بیوشیمیایی تخمیر کربوهیدرات و آزمایش CAMP (Christie Atkins Munch Petersen) مطابق جدول ۱ استفاده شد (۱۵و۱۶).

برای شمارش گونه‌های مختلف باکتری از روش تخمیر سه لوله ای در محیط کشت فریزر براث غنی‌شده استفاده گردید. پس از رقیق‌سازی نمونه‌های لجن خام و لجن تثبیت‌شده به میزان 10^{-1} و لجن خشک‌شده به میزان 10^{-2}، هریک از انواع لجن‌ها به مقدار ۱۰ ، ۱ و ۰/۱ mL کشت داده شده و بر اساس جدول MPN، تعداد باکتری‌ها به ازای یک گرم نمونه خشک شده تعیین گردید(۱، ۲، ۱۴ و ۱۷). با استفاده از نتایج بدست آمده، میانگین MPN برای هریک از گونه‌های باکتری لیستریا در نقاط مختلف نمونه‌برداری تعیین و کارایی واحدهای فرآوری لجن برای حذف گونه‌های مختلف باکتری لیستریا محاسبه گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی و نرم افزار Excel استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، گونه‌های لیستریا مونوسیتوژنز، لیستریا ایناکوا و لیستریا سیلیگری حداقل در یکی از انواع لجن خام، لجن تثبیت شده بی‌هوازی و لجن خشک شده تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان شناسایی و شمارش گردیدند. سایر گونه‌های لیستریا در هیچکدام از نمونه‌های لجن مشاهده نشدند. درصد آلودگی نمونه‌های مختلف لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان به باکتری لیستریا در جدول ۲ ارائه شده است.

نتایج شمارش گونه های مختلف باکتری لیستریا در انواع مختلف لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان درجداول ۳، ۴ و ۵ و نمودار ۱ نشان داده شده‌اند.

جدول۱: تفاوت خصوصیات بیوشیمیایی گونه‌های مختلف لیستریا (۱۵)

نام آزمایش	L. momocytogers	L. ivanovii	L. innocua	L. welshimeri	L. seeligeri	L. grayii
همولیز از نوع ß	+[a]	+	[b]-	-	+	-
اسید از:						
زایلوز	-	+	-	+	+	-
رامنوز	+	-	V[c]	V[c]	-	-
مانیتول	-	-	-	-	-	+
آزمایش CAMP						
استافیلوکوکوس اورئوس	+	-	-	-	+	-
رودوکوکوس اکوائی	-	+	-	-	-	-

a:Positive b: Negative c: Variable

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲: درصد آلودگی انواع لجن تصفیه خانه فاضلاب شمال اصفهان به باکتری لیستریا

نوع نمونه	تعداد کل نمونه	تعداد نمونه‌های مثبت	درصد جداسازی باکتری لیستریا
لجن خام	۱۳	۱۳	٪۱۰۰
لجن تثبیت شده	۱۳	۱۲	٪۹۲/۳
لجن خشک شده	۱۳	۷	٪۵۳/۸

جدول ۳: میانگین MPN لیستریا مونوسیتوژنز در انواع مختلف لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان

نوع نمونه	تعداد نمونه	واحد	میانگین MPN	ماکزیمم
لجن خام	۱۳	MPN / g dry sludge	۵۷	۲۳۳
لجن تثبیت شده	۱۳	MPN / g dry sludge	۲۰/۱۲	۸۸/۴۶
لجن خشک شده	۱۳	MPN / g dry sludge	۵/۵۳	۲۳/۹

جدول ۴: میانگین MPN لیستریا ایناکوآ در انواع مختلف لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان

نوع نمونه	تعداد نمونه	واحد	میانگین MPN	ماکزیمم	انحراف معیار
لجن خام	۱۳	MPN / g dry sludge	۲۵	۵۸/۳	۲۱/۶
لجن تثبیت شده	۱۳	MPN / g dry sludge	۱۵/۰۷	۴۲/۳	۱۳/۵۵
لجن خشک شده	۱۳	MPN / g dry sludge	۰/۵	۶/۵۲	۱/۸

با توجه به نتایج بدست آمده، کارایی هاضم‌های بی‌هوازی و بسترهای خشک‌کننده لجن در حذف گونه‌های لیستریا مونوسیتوژنز، ایناکوآ و سیلیگری طبق جدول ۶ محاسبه گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵: میانگین MPN لیستریا سیلیگری در انواع مختلف لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان

نوع نمونه	تعداد نمونه	واحد	میانگین MPN	ماکزیمم	انحراف معیار
لجن خام	۱۳	MPN / g dry sludge	۱۴/۷۵	۵۸/۳۳	۱۸/۶۸
لجن تثبیت شده	۱۳	MPN / g dry sludge	۰	۰	
لجن خشک شده	۱۳	MPN / g dry sludge	۰	۰	

جدول ۶: میزان کارایی واحدهای تصفیه لجن در حذف گونه‌های مختلف باکتری لیستریا

نام واحد	گونه لیستریا مونوسیتوژنز	گونه لیستریا ایناکوآ	گونه لیستریا سیلیگری
تانک هاضم بی‌هوازی	٪ ۶۴/۷	٪۳۹/۷۲	٪۱۰۰
بسترهای خشک‌کننده لجن	٪ ۷۳/۴	٪۹۶/۶۸	–

نمودار ۱: میانگین MPN گونه‌های لیستریا مونوسیتوژنز، ایناکوآ و سیلیگری در انواع لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان

بحث

نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان داد که میزان آلودگی لجن خام، لجن تثبیت شده بی‌هوازی و لجن خشک شده به لیستریا به ترتیب ۱۰۰٪، ۹۲/۳٪ و ۵۳/۸٪ بوده و گونه‌های لیستریا مونوسیتوژنز، لیستریا ایناکوآ و لیستریا سیلیگری حداقل در یکی از انواع لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان شناسایی شدند. نتایج حاصله از این بررسی با نتایج مطالعات

Archive of SID
www.SID.ir

Garret و همکاران (۱)، Paillard و همکارش (۲)، Garrec و همکاران (۱۲) و Combarro و همکاران (۱۳) هم‌خوانی دارد. بطوری‌که تمامی مطالعات مذکور، حضور باکتری لیستریا در نمونه‌های لجن را تأیید نموده و ضمن تشخیص گونه‌های شناسایی‌شده در این مطالعه، لیستریا مونوسیتوژنز را به عنوان گونه غالب لیستریا در لجن معرفی نموده‌اند.

با استفاده از داده‌های حاصله از شمارش گونه‌های شناسایی‌شده باکتری لیستریا در لجن خام، لجن تثبیت شده بی هوازی و لجن خشک شده، کارایی هاضم بی‌هوازی و بسترهای خشک‌کننده لجن برای حذف باکتری لیستریا مونوسیتوژنز به ترتیب ۶۴/۷٪ و ۷۳/۴٪ بدست آمد. نتایج نشان دادند که هر چند بسترهای خشک‌کننده لجن و هاضم‌های بی‌هوازی می‌توانند در صورت راهبری درست به عنوان گزینه‌ای مناسب جهت کاهش گونه لیستریا مونوسیتوژنز باشند. لکن با عنایت به بالا بودن تعداد باکتری لیستریا مونوسیتوژنز در لجن نهایی، مشکل غیربهداشتی بودن آن برای مزارع کشاورزی همچنان وجود دارد. لذا باید با راهبری درست هاضم و افزایش زمان ماند در بسترهای خشک‌کننده لجن، میزان لیستریا مونوسیتوژنز را بطور کامل حذف کرد. این مطالعه نشان داد که بیشترین حذف باکتری لیستریا مونوسیتوژنز از لجن (۷۳/۴ ٪) در بسترهای خشک کننده لجن صورت می‌گیرد.

بررسی کارایی هاضم‌های بی‌هوازی و بسترهای خشک‌کننده در حذف گونه‌های ایناکوآ و سیلیگری نشان داد که بیشترین تعداد لیستریا سیلیگری در لجن خام وجود داشته، که در طی فرایند هضم لجن در هاضم‌های بی‌هوازی به طور کلی حذف گردیده است. گونه ایناکوآ به میزان کمتری توسط تانک‌های هاضم حذف شده و بیشترین درصد حذف آن در بسترهای لجن خشک‌کن حاصل شده است. بنابراین لیستریا ایناکوا نسبت به شرایط موجود در هاضم‌ها نسبتاً مقاوم، ولی نسبت به شرایط بسترهای خشک‌کننده لجن حساس بوده و در طی این مرحله از بین می‌رود. Combarro و همکاران (۱۳) در اسپانیا نشان دادند که میانگین کارایی تصفیه فاضلاب با فرایند هوادهی گسترده برای حذف باکتری لیستریا ۹۲ درصد است با این وجود گونه‌های ایناکوآ و سیلیگری بطور کامل طی این فرایند از بین می‌روند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه بیانگر این است که تانک‌های هاضم بی‌هوازی و بسترهای لجن خشک‌کن می‌توانند در کنار هم کارایی خوبی در حذف و یا کاهش گونه‌های باکتری لیستریا داشته، ولی بطور کامل گونه بیماری‌زای لیستریا مونسیتوژنر را از بین نمی‌برند لذا استفاده از این لجن می‌تواند باعث انتشار این باکتری در محیط شود که در این راستا پیشنهاد می‌گردد خاک و محصولات کشاورزی مزارعی که از لجن فاضلاب به عنوان کود استفاده می‌کنند از لحاظ آلودگی به لیستریا مونوسیتوژنز مورد مطالعه قرار گیرند.

تشکر و قدردانی

از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در اجرای طرح تحقیقاتی مربوط به این مطالعه قدردانی می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1- Garrec N, Picard-Bonnaud F, Pourcher AM. Occurrence of Listeria sp and L monocytogenes in sewage sludge used for land application: effect of dewatering, liming and storage in tank on survival of Listeria species. FEMS Immunology and Medicine Microbiology. 2003;35(3):275-83.
2- Paillard D, Dubois V, Thiebaut R, Nathier F, Hoogland E, Caumette P, et al. Occurrence of Listeria spp. in effluents of French urban wastewater treatment plants. Applied and Environmental Microbiology. 2005;71(11):7562-66.
3- Atlas RM. Principles of Microbiology. 2nd ed. Missouri: Mosby; 1995.
4- Walker IM, Biosolid management, use and disposal. In: Meyers RA, editor. Encyclopedia of environmental analysis and remediation. New York: John Wiley; 1998.
5- USEPA. Environmental regulations and technology, control of pathogens and vector attraction in sewage sludge. Washington DC: United States Environmental Protection Agency; 1992. Report No.: EPA/625/R-92/013.
6- National Research Council of the National Academies. Biosolids Applied to Land: Advancing Standards and Practices. Washington DC: National Academy Press; 2002.
7- Hocking AD, Arnold G, Jenson I, Newton K, Sutherland P. Foodborne Microorganisms of Public Health Significance. 5th ed. North Sydney: Australian Institute of Food Science and Technology; 1997.
8- Jawetz E, Melink JL, Adelberg CA. Review of Medical Microbiology. 17th ed. Los Altos: Appleton and Lange; 1987.
9- Watkins J, SLEATH KP. Isolation and enumeration of Listeria monocytogenes from sewage, sewage sludge and river water. Journal of Applied Bacteriology. 1981;50(1):1-9.
10- Garrec N, Sutra L, Picard F, Pourcher A-M. Development of a protocol for the isolation of Listeria monocytogenes from sludge. Water Research. 2003;37(19):4810-14.
11- Ryser ET, Marth EH. Listeria, Listeriosis and Food Safety. New York: Marcel Dekker; 1999.
12- Garrec N, Marault M, Kerouanton A, Brisabois A, Pourcher A, Sutra L. Heteroduplex mobility assay for the identification of Listeria sp. and Listeria monocytogenes strains: application to characterisation of strains from sludge and food samples. FEMS Immunology & Medical Microbiology. 2003;38(3):257-64.
13- Combarro M, Gonzalez M, Araujo M, Amezaga A, Sueiro R, Garrido M. Listeria species incidence and characterisation in a river receiving town sewage from a sewage treatment plant. Water Science and Technology. 1997;35(11):201-204.
14- Al-ghazali M, Al-azawi SK. Detection and enumeration of Listeria monocytogenes in a sewage treatment plant in Iraq. Journal of Applied Bacteriology. 1986;60(3):251-54.
15- Harrigan WF. Laboratory Methods in Food Microbiology. 3rd ed. USA: Academic Press; 1998.
16- Bridson, EY. The Oxide Manual. 6th ed. Hampshire: Unipath; 1990.
17- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. Washington DC: APHA; 2005.

Archive of SID

www.SID.ir

Study of Sludge Processing Units Efficiency in North Isfahan Wastewater Treatment Plant to Remove Listeria Species

[1]Nahid Navidjouy, [2]Mohammad Jalali, [3]*Hassan Khorsandi, [4]Hossein Movahedian

[1] Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran.
[2] Department of Nutrition Microbiology, Faculty of Nutrition, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
[3] Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran.
[4] Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

12 March 2013 11 June 2013

ABSTRACT

Background & Objectives: Listeria bacterium resists to the sludge digestion conditions and Listeria monocytogenes is the most important of them. Sludge produced in the north Isfahan wastewater treatment plant is stabilized by anaerobic digesters and is used for fertilizing agricultural lands after drying in the sludge drying beds. Based on the importance of the subject, the objective of this study was evaluation of sludge processing units efficiency, particularly anaerobic sludge digestion for reduction or removal of Listeria.

Materials and Methods: In this descriptive study, samples were collected weekly from sludge processing units 13 times in north Isfahan wastewater treatment plant according to standard methods over three months. Listeria bacteria were enumerated and isolated by triple-tube fermentation method and U.S Department of Agriculture method respectively. Isolated Listeria were confirmed by phenotypic method and then bacterial species were diagnosed differentially by biochemical carbohydrate fermentation and CAMP test.

Results: Contamination of raw, stabilized and dried sludge at least to one of L. Monocytogenes, L. Innocua and L. Seeligeri species was 100, 92.3 and 53.8 percent respectively. Anaerobic sludge digesters efficiency to remove L. Monocytogenes, L. Innocua and L. Seeligeri species was determined 64.7, 39.72, and 100 percent while the efficiency of drying sludge beds for L. monocytogenes and L.innocua species removal was 73.4 and 96.68 percent respectively.

Conclusion: Listeria monocytogenes is more resistant than other identified species against the sludge processing conditions. Thus, the use of sludge as fertilizer can cause the spread of this bacterium in the environment and agricultural products pollution.

Key words: Listeria, Listeria Monocytogenes, sludge anaerobic digestion, wastewater treatment plant; Isfahan

*Corresponding Author: *hassankhorsandi@yahoo.com*
Tel:+98 44 32752301 ***Fax***:+98 44 32770047

Archive of SID

www.SID.ir