www.SID.ir

استفاده از کمپوست رسیده به عنوان ماده حجیم کننده در فرآیند کمپوست لجن تصفیه خانه فاضلاب

حسین علیدادی[۱*]، عبدالرحیم پرورش[۲]، حسین پورمقدس[۳] و محمدرضا شاه منصوری[۲]

۱-استادیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

۲ و۳- به ترتیب دانشیار و استاد دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

تاریخ دریافت: ۸٤/۱۱/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۸۵/۳/۲٤

چکیده

سالیان زیادی است که از لجن تصفیه خانه فاضلاب شهری به منظور بهبود شرایط و حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی استفاده می‌شود. اما لجن تصفیه خانه فاضلاب قبل از استفاده روی زمین باید مراحل مختلف پردازش را طی کند تا عاری از مواد خطرناک برای محیط زیست شود. لجن حاصل از تصفیه خانه فاضلاب شهری به دلیل دارا بودن مقدار زیادی رطوبت برای کمپوست شدن نیاز به افزودن مواد حجیم کننده دارد. مواد حجیم کننده به کار رفته در کمپوست لجن شامل خاک اره، خرده چوب، زغال سنگ، پوشال برنج، کود حیوانی و کمپوست رسیده می‌باشد. در این تحقیق قابلیت کمپوست شدن لجن آبگیری شده تصفیه خانه فاضلاب جنوب اصفهان با استفاده از خاک اره به عنوان ماده حجیم کننده در مرحله اول و در مراحل بعدی از کمپوست رسیده بررسی شد. نوع فرآیند به کار رفته کمپوست هوازی به صورت ویندرو بود. نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که می‌توان لجن آبگیری شده که به صورت کامل عملیات تثبیت روی آن انجام نشده را با استفاده از روش کمپوست به کود تبدیل کرد و در کشاورزی از آن استفاده نمود. همچنین انجام فرآیند **Co-composting** جهت تبدیل لجن آبگیری شده تصفیه خانه فاضلاب با کمپوست رسیده به عنوان ماده حجیم کننده وجود دارد و تا سه مرحله این کار قابل اجراست. برای افزایش تعداد دفعات فرآیند لازم است مقداری خاک اره همراه با کمپوست رسیده به عنوان ماده حجیم کننده استفاده کرد تا فرآیند کمپوست لجن را بتوان بیشتر ادامه داد.

کلمات کلیدی: لجن آبگیری شده، تصفیه خانه فاضلاب، کمپوست رسیده، ماده حجیم‌کننده

* نویسنده مئول: حسین علیدادی

E-mail:halidadi@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در طی فرآیند کمپوست هوازی لجن تصفیه خانه فاضلاب، مواد آلی در حضور هوا تجزیه و به دی اکسیدکربن، آب وگرما تبدیل می‌شوند. هدف از فرآیند کمپوست تبدیل بیولوژیک مواد آلی به شکل تثبیت شده آن و از بین بردن پاتوژن‌ها است تا بتوان از آن به عنوان یک ماده اصلاح کننده خاک‌های کشاورزی استفاده کرد. کمپوست یک روش تجزیه بیولوژیک موادآلی است که این عمل توسط باکتری‌ها، قارچ‌ها و اکتینومیست‌ها که در واقع کارگران بیولوژیک آن می‌باشند صورت می‌گیرد و مواد آلی در شرایط مناسب رطوبت، اکسیژن، نسبت کربن به ازت (نسبت کربن به ازت)، درجه حرارت و pH تجزیه می‌شوند. فرآیند کمپوست لجن فاضلاب شهری نسبت به سایر مواد زائد متفاوت می‌باشد زیرا وجود مقدار زیاد آب موجود در لجن فاضلاب تشکیل ویندرو اولیه کمپوست را با مشکل مواجه می‌کند. برای برطرف کردن مشکل مقدار زیاد آب موجود در لجن چند روش وجود دارد:

- افزودن مواد خشک به آن (مواد حجیم کننده) مانند خرده‌های چوب
- استفاده از مواد کمپوست شده قدیمی
- خشک کردن توده مرطوب لجن فاضلاب شهری توسط حرارت (٤)

مواد حجیم کننده شامل مواد آلی‌اند که به منظور کاهش وزن حجمی و افزایش خلل و فرج برای عبور هوا به منظور هوادهی بهتر به لجن افزوده می‌شوند. این مواد مقدار مواد آلی قابل تجزیه را در مخلوط حاصل افزایش می‌دهند و شامل خاک اره، خرده چوب، زغال سنگ پیت، پوشال برنج، کود حیوانی پوسیده، زباله شهری و زائدات درختان می‌باشند. ماده حجیم کننده ایده‌آل باید خشک بوده و وزن حجمی آن کم و به راحتی قابل تجزیه باشد. از کمپوست رسیده نیز می‌توان به منظور کاهش وزن حجمی و به عنوان یک ماده حجیم کننده در فرآیند کمپوست لجن استفاده کرد. افزودن ماده حجیم کننده به لجن منجر به کنترل رطوبت شده و بدین ترتیب باعث افزایش منافذ عبور هوا جهت هوادهی و تنظیم نسبت کربن به ازت توده کمپوست می‌گردد. مقدار رطوبت در توده اولیه کمپوست لجن باید در حدود ٦٠ درصد باشد زیرا تجزیه مواد آلی به رطوبت بستگی دارد. افت وزن حاصل از تبدیل جامدات فرار به گازها و تبخیر رطوبت منجر به کاهش وزن و حجم مواد کمپوست شونده می‌گردد. همچنین گرمای حاصل از تجزیه مواد آلی منجر به از بین رفتن پاتوژن‌های مضر موجود در لجن می‌گردد. طبق نظر سازمان محیط زیست آمریکا برای کاهش پاتوژن‌ها در سیستم ویندرو در مدت زمان ۱۵ روز نیاز به ۵ مرتبه زیرورو کردن توده کمپوست است تا درجه حرارت فوق به حد ۵۵ درجه سانتیگراد برسد و منجر به از بین رفتن پاتوژن‌ها گردد (۳).

در این تحقیق قابلیت کمپوست شدن لجن آبگیری شده تصفیه خانه فاضلاب جنوب اصفهان با استفاده از خاک اره برای مرحله اول انجام گرفت و در مراحل بعد از کمپوست رسیده این مرحله به عنوان ماده حجیم کننده استفاده شد.

Archive of SID

Archive of SID

مواد و روش‌ها

روش تهیه پایلوت: این مطالعه به مدت چهار ماه از تاریخ خرداد تا شهریورماه ۱۳۸۳ انجام شد. لجن مورد نیاز این تحقیق از بسترهای لجن خشک کن تصفیه خانه فاضلاب جنوب اصفهان تهیه و روش مورد استفاده در این تحقیق نیز کمپوست هوازی لجن به صورت ویندرو بود. در شروع کار لجن با رطوبت۸۰ درصد با خاک اره با ۵ درصد رطوبت به نسبت ۳ به ۱ مخلوط شد تا نسبت کربن به ازت حاصل برای شروع کار کمپوست لجن برابر۲۵/۱ بدست آید (٦). اندازه ویندرو فوق نیز ۱/۲ متر ارتفاع، ۱/۵ متر عرض و ۲/۵ متر طول بود و در فاصله زمانی ۷ تا۱۰ روز ویندرو توسط کارگر زیرورو می‌شد. پس از چند مرحله زیرورو کردن درجه حرارت توده کمپوست به حدود ٦۰ درجه سانتیگراد رسید و پاتوژن‌های موجود در توده از بین رفتند. بعد از رسیدن کمپوست مرحله اول ازآن به عنوان ماده حجیم کننده در مرحله دوم استفاده شد. نسبت کربن به ازت کمپوست رسیده مرحله اول برابر ۱۷ و نسبت کربن به ازت لجن آبگیری شده تصفیه خانه فاضلاب برابر ۱۵ بود، به ازای هر کیلوگرم لجن آبگیری شده نیاز به مخلوط کردن ۰/٦۳ کیلوگرم کمپوست رسیده مرحله اول به عنوان ماده حجیم کننده بود تا نسبت بهینه نسبت کربن به ازت در شروع مرحله دوم کمپوست حاصل شود. بنابراین با توجه به رطوبت کمتر کمپوست رسیده مرحله اول، هر حجم آن با یک حجم لجن آبگیری شده مخلوط و کمپوست به صورت ویندرو در مرحله دوم نیز با همان اندازه‌های ویندرو مرحله اول شروع بکار کرد و به صورت هفتگی توسط کارگر زیرورو شد تا توده بهتر هوادهی شود. پس از چند مرحله زیرورو کردن درجه حرارت توده کمپوست به ۵۵ درجه سانتیگراد رسید. بعد از رسیدن کمپوست مرحله دوم، مجدداً کمپوست رسیده به عنوان ماده حجیم کننده با لجن آبگیری شده حاصل از بسترهای لجن خشک کن با نسبت مشخص مخلوط و کمپوست مرحله سوم نیز شروع بکار کرد و پس از چند مرحله زیرورو کردن درجه حرارت توده به ۵۰ درجه سانتیگراد رسید. از پارامترهای نسبت آمونیوم به نیترات در نمونه‌ها، مقدار درصد جامدات فرار و مقدار آنزیم دهیدروژناز به منظور تعیین زمان رسیدن توده کمپوست استفاده شد.

پارامترهای اندازه‌گیری شده: برای تعیین pH توده کمپوست، سوسپانسیون ۱/۱۰ وزن به حجم کمپوست به آب مقطر تهیه شد و به مدت۳۰ دقیقه با شدت ۳۵۰ دور در دقیقه شیکر شد و در نهایت توسط دستگاه pH متر اندازه‌گیری صورت گرفت (۱). برای تعیین مقدار رطوبت نیز از روش بکار رفته در قسمت 2540 G کتاب استاندارد متد استفاده شد (۲). مقدار مواد آلی فرار موجود در نمونه‌های کمپوست نیز پس از خشک شدن نمونه‌ها در دمای ۱۰۳ تا ۱۰۵ درجه به مدت یک ساعت در دمای۵۵۰ درجه سانتی‌گراد در کوره الکتریکی قرارداده شدند و اختلاف وزن آنها بیانگر درصد مواد آلی فرار بود (۲). درصد کربن موجود در نمونه‌ها نیز از طریق سوزاندن نمونه خشک شده در دمای ۷۵۰ درجه توسط کوره الکتریکی به مدت ۲ ساعت صورت گرفت و پس از بدست آوردن درصد خاکستر موجود در نمونه با استفاده از رابطه (۱/۸/خاکستر- ۱۰۰= درصد کربن) به دست آمد (۱). درصد نیتروژن کل نیز با استفاده از روش کجلدال و هضم نمونه توسط اسید سالیسیلیک و تیوسولفات صورت گرفت (۱). مقدار آمونیوم و

www.SID.ir

Archive of SID

نیترات موجود در نمونه‌ها نیز با استفاده از روش هضم توسط کلرید پتاسیم صورت گرفت (۷). تعداد کلیفرم‌های مدفوعی نیز با استفاده از روش 9221E استاندارد متد تعیین مقدار شد (۲).

برای تعیین مقدار آنزیم دهیدروژناز مقدار ۰/۵ گرم نمونه کمپوست با۰/۱گرم کربنات کلسیم و یک میلی لیتر محلول ۲ و۳ و۵ تری فنیل تترازولیوم کلراید و۲/۵ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط و به مدت ۲٤ ساعت در دمای ۳۷ درجه در انکوباتور قرار داده شد. سپس به نمونه ۱۰ میلی‌لیتر متانول افزوده شد تا نمونه توسط آن استخراج شود. سپس آن را سانتریفوژ کرده و مایع رویی جمع‌آوری و جذب نور آن با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ٤۸۵ نانومتر قرائت شد (۵).

نتایج

زمان انجام کمپوست هوازی به صورت وینررو در هر سه مرحله ٤۰ روز در نظر گرفته شد. نتایج مربوط به تغییرات رطوبت، pH و مواد آلی فرار در فرآیند سه مرحله‌ای کمپوست لجن در مدت زمان٤۰ روز درجداول ۱، ۲ و ۳ آورده شده است.

نتایج مربوط به تغییرات درصد کربن، درصد ازت، نسبت کربن به ازت، نسبت NH4/NO3، کلیفرم‌های مدفوعی و آنزیم دهیدروژناز در فرآیند سه مرحله‌ای کمپوست در جداول ٤، ۵، ٦، ۷، ۸ و ۹ بیان شده است

جدول ۱- تغییرات رطوبت در کمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت مدت زمان ٤۰ روز

تعداد روز	مقادیر رطوبت درمراحل مختلف تهیه کمپوست(درصد)		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	۷٦	۵۷/۸	۷۱/۷
۲۰	۷۳/٤	۵٤/۱	٦۸/٤
٤۰	٦۵	٤۳/٦	٦٦

جدول ۲- تغییرات pH در کمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت مدت زمان ٤۰ روز

تعداد روز	مقادیر pH درمراحل مختلف تهیه کمپوست		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	۷/٦	۷/۷	۷/٦
۲۰	۷/۲	۷/٤	۷/۳
٤۰	٦/۹	۷/۲	۷

جدول ۳- تغییرات مواد آلی فرار درکمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت زمان ٤۰ روز

تعداد روز	مواد آلی فرار در مراحل مختلف تهیه کمپوست(درصد)		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	۹۰/۳	۸۰	۸۵/٦
۲۰	۷۵/۳	۵۳/۲	٦۰/۵
٤۰	٦٤/۳	٤۳/۱	٤۷/٦

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- تغییرات درصد کربن در کمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت زمان ٤٠ روز

تعداد روز	مقادیر درصد کربن درمراحل مختلف تهیه کمپوست(درصد)		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	٤۱	۳٥	۳٤/۸
۲۰	۳٦	۲۷/۲	۲۹/۷
٤۰	۳۳/۱	۲٦	۲۸/۳۱

جدول ٥- تغییرات درصد ازت در کمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت زمان ٤٠ روز

تعداد روز	مقادیر ازت کل درمراحل مختلف تهیه کمپوست (درصد)		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	۱/۷۱	۱/۸٥	۱/۸۹
۲۰	۲/۱٤	۱/۹٤	۱/۹٦
٤۰	۲/۲۰	۲/۱۰	۲/۰۸

جدول ٦- تغییرات نسبت نسبت کربن به ازت در کمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت زمان ٤٠ روز

تعداد روز	مقادیر نسبت کربن به ازت درمراحل مختلف تهیه کمپوست		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	۲٤	۱۹	۱۸/٤
۲۰	۱٦/۸	٤۱/۱	۱٥/۱
٤۰	۱٥	۱۲/٤	۱۳/٥

جدول ۷- تغییرات آمونیوم به نیترات در کمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت زمان ٤٠ روز

تعداد روز	مقادیرآمونیوم به نیترات درمراحل مختلف تهیه کمپوست		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	٤/٤٥	٤/۲۰	٤/۷۱
۲۰	۲/۳۳	۲/۰٤	۳/۲٤
٤۰	۱/۹۰	۱/۹٦	۱/۹۸

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- مقادیر کلیفرمهای مدفوعی در کمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت زمان ٤٠ روز

تعداد روز	مقادیر کلیفرمهای مدفوعی درمراحل مختلف تهیه کمپوست		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	$۱۷/۹ \times ۱۰^{۶}$	$٤/۹۸ \times ۱۰^{۶}$	$۱/۵۲ \times ۱۰^{۶}$
۲۰	$٤/۷ \times ۱۰^{۵}$	$۵/۲ \times ۱۰^{۵}$	$۲/۳ \times ۱۰^{۵}$
٤٠	۸۹۸	۷۶۲	۸۱۰

جدول ۹- مقادیر آنزیم دهیدروژناز در کمپوست سه مرحله‌ای پس از گذشت زمان ٤٠ روز

تعداد روز	مقادیر آنزیم دهیدروژناز درمراحل مختلف تهیه کمپوست		
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
۰	۹/۰٤	۸/۵٦	۷/۰۲
۲۰	۱۵/۹۸	۱۰/٤۵	۹/۸۹
٤٠	٤/۲٦	۲/٦۳	۳/۲۸

بحث و نتیجه‌گیری

کنترل رطوبت در فرآیند کمپوست از اهمیت بسزایی برخوردار است به طوری که اگر مقدار رطوبت در توده کمپوست به کمتر از ٤٠ درصد برسد فعالیت میکرو ارگانیسم‌های موجود در آن کند می‌شود و اگر به کمتر از ۲۰ درصد برسد فعالیت میکروبی متوقف می‌گردد. همچنین رطوبت بیش از ۸۰ درصد نیز باعث فشرده شدن مواد کمپوست شونده به یکدیگر شده و تأمین اکسیژن با مشکل مواجه می‌گردد. رطوبت مناسب در توده کمپوست در کودسازی بهتر، غیرفعال کردن پاتوژنها و کیفیت محصول نهایی موثر است که در سه مرحله انجام کمپوست با توجه به جدول یک شرایط مناسب کمپوست از نظر رطوبت فراهم بود.

به دلیل فعالیت باکتری‌های تولید کننده اسید pH توده کمپوست در ابتدای فرآیند کمپوست کاهش می‌یابد. پس از این مرحله باکتریهای کمپوست با تبدیل ازت معدنی به ازت آمونیاکی موجب افزایش pH و قلیایی شدن محیط می‌شوند. با ادامه روند تجزیه، آمونیاک در اتمسفر رها می‌شود و یا به نیترات تبدیل می‌گردد. سپس نیتراتها توسط باکتری‌های نیتروزوموناس به نیتریت تبدیل می‌گردد و محیط تا حدودی به حالت خنثی یا قلیایی در می‌آید. با توجه به جدول ۲ مقدار pH توده کمپوست مرحله اول بین ٦/۹ تا ۷/٦، در توده کمپوست مرحله دوم بین ۷/۲ تا ۷/۷ و در توده کمپوست مرحله سوم نیز بین ۷ تا ۷/٦ متغیر بود بنابراین شرایط بهینه pH وجود داشت.

یکی از اهداف اصلی تثبیت لجن، کاهش درصد مواد آلی فرار موجود در آن می‌باشد که معیاری برای سنجش تثبیت لجن است. میکروارگانیسم‌ها جهت رشد و تکثیر خود به مواد آلی به عنوان سوبسترا نیاز دارند که درتثبیت لجن با مصرف مواد آلی انرژی مورد نیاز سوخت و ساز و سنتز سلولی فراهم می‌شود که این کار با تولید انرژی و گرما همراه است. با گذشت زمان و کاهش درصد مواد آلی از میزان رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها کاسته شده و دما نیز کاهش می‌یابد. کاهش درصد مواد آلی به عنوان معیاری جهت تثبیت لجن و رسیدن کود بکار می‌رود. با توجه به جدول۳، درصد کاهش مواد آلی فرار در کمپوست مرحله اول ۲۸/۸ درصد، در کمپوست مرحله دوم ٤٦/۱ درصد و

www.SID.ir

Archive of SID

در کمپوست مرحله سوم ٤٤/٤ درصد بود. بنابراین میزان درصد کاهش مواد آلی فرار در مرحله دوم و سوم نسبت به مرحله اول بیشتر می‌باشد زیرا در مرحله دوم و سوم مواد آلی راحت تر مورد استفاده میکروارگانیسم‌ها قرار می‌گیرند.

با توجه به جدول ٤ درصد کاهش درصد کربن کل در کمپوست مرحله اول ۱۹/۲ درصد، در کمپوست مرحله دوم ۲۵/۷ درصد و در کمپوست مرحله سوم ۱۹/۳ درصد بود. بنابراین روند افزایش درصد خاکستر و کاهش درصد کربن مؤید آن است که فعالیت میکروارگانیسم‌های موجود در کمپوست، ساختار آن را اصلاح کرده و منجر به تجزیه مواد آلی شده‌اند.

نیتروژن یکی از مواد تشکیل دهنده ساختمان سلولی میکروارگانیسم‌ها مورد استفاده آنها می‌باشد. با توجه به جدول ۵ مقدار درصد ازت کل در هر سه مرحله با گذشت زمان کمپوست افزایش می‌یابند، که این امر به دلیل انجام نیتریفیکاسیون و در نتیجه افزایش مقدار ازت کل می‌باشد. مقدار درصد افزایش ازت کل در کمپوست مرحله اول ۲۲/۳ درصد، در کمپوست مرحله دوم ۱۱/۹ درصد و در کمپوست مرحله سوم ۹/۱۳ درصد بود. نتایج فوق مؤید آن است که بیشترین درصد افزایش ازت کل در کمپوست مرحله اول می‌باشد.

نسبت کربن به ازت یکی از مهمترین پارامترهای مؤثر در فرآیند کمپوست است که کاهش یا افزایش آن سبب بروز مخاطراتی در تهیه کمپوست می‌گردد. تجزیه مواد آلی بوسیله موجودات زنده و گروهی از باکتری‌ها انجام می‌شود. این موجودات از کربن به عنوان منبع انرژی و از نیتروژن برای ساخت و ساز سلولی خود استفاده می‌کنند. با توجه به جدول ٦ در کمپوست مرحله اول نسبت کربن به ازت از ۲٤ به ۱۵ می‌رسد که بیانگر ۳۷ درصد کاهش، در مرحله دوم کمپوست نیز نسبت کربن به ازت از ۱۹ به ۱۲/٤ می‌رسد و ۳٤/۷ درصد کاهش، و در مرحله سوم نیز نسبت کربن به ازت از ۱۸/٤ به ۱۳/۵ رسید که ۲٦/۷ درصد کاهش داشت. بنابراین با افزایش تعداد دفعات کمپوست لجن و استفاده از کمپوست رسیده به عنوان ماده حجیم کننده مقدار درصد نسبت کربن به ازت کاهش کمتری می‌یابد.

در زمان‌های مختلف فرآیندکمپوست، ترکیبات نیتروژن موجود در آن متفاوت می‌باشند. که این امر در انتهای فرآیند کمپوست دال بر انجام فرآیند نیتریفیکاسیون است. این امر همراه با یکسان باقی ماندن مقدار کل ترکیبات نیتروژن در فرآیند زمان‌های مختلف می‌باشد. در مرحله نهایی کمپوست که جمعیت میکروبی بیشتر و فعال‌ترند کاهش قابل ملاحظه‌ای در مقدار نیتروژن آلی مشاهده می‌شود و میزان و سرعت نیتریفیکاسیون افزایش می‌یابد که تغییرات پارامتر نسبت آمونیوم به نیترات بیانگر این امراست. با توجه به جدول ۷ در هر سه مرحله کمپوست مقدار نسبت فوق در شروع کار بالا بوده ولی با ادامه فرآیند نسبت فوق در انتها کاهش می‌یابد. به طوری که کاهش نسبت آمونیوم به نیترات در کمپوست مرحله اول۵۷/۳، در کمپوست مرحله دوم ۵۳/۳ و در کمپوست مرحله سوم ۵۷/۹ درصد بود.

در فرآیند تهیه کمپوست از لجن فاضلاب شهری توجه به مسئله گندزدایی محصول نهایی از نظر بهداشت عمومی و سلامت کارگران حائز اهمیت می‌باشد و امکان حضور پاتوژن‌ها در محصول نهایی همیشه یک نگرانی عمده به حساب می‌آید. عوامل بیماری‌زا و پاتوژن‌های موجود در کمپوست لجن عمدتاً در درجه حرارت بیش از ۵۰ درجه سانتی‌گراد

www.SID.ir

Archive of SID

از بین می‌روند. بنابراین با توجه به اینکه در مرحله ترموفیلیک درجه حرارت کمپوست به بیش از ۵۰ درجه می‌رسد که اکثر عوامل بیماری‌زای موجود در آن از بین می‌روند. با توجه به جدول ۸ در هر سه مرحله کمپوست، تعداد کلیفرم‌های مدفوعی تا حد استاندارد کلاس A کاهش می‌یابد و به کمتر از ۱۰۰۰ عدد MPN در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسند.

با توجه به جدول ۹ در هر سه مرحله کمپوست از روز صفر تا روز ۲۰ مقدار آنزیم دهیدروژناز افزایش می‌یابد ولی از روز ۲۰ تا روز ٤۰ مقدار آن کاهش می‌یابد، زیرا در شروع فرآیند کمپوست بدلیل فعالیت شدید میکروارگانیسم‌ها مقدار آنزیم دهیدروژناز افزایش می‌یابد ولی به مرور زمان بدلیل کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌ها مقدار آن نیز کاهش خواهد یافت.

با توجه به نتایج فوق، می‌توان لجن واحد آبگیری تصفیه خانه فاضلاب جنوب اصفهان را که به صورت کامل عملیات تثبیت روی آن انجام نشده است با استفاده از روش کمپوست به کود تبدیل کرد و در کشاورزی از آن استفاده نمود به طوری که از لحاظ پارامترهای شیمیایی و بیولوژیک در حد استانداردهای مربوطه قرار دارند و انجام فرآیند Co-composting جهت تبدیل لجن آبگیری شده تصفیه خانه فاضلاب با کمپوست رسیده به عنوان ماده حجیم کننده وجود دارد و تا سه مرحله این کار قابل اجرا است. برای افزایش تعداد دفعات فرآیند لازم است مقداری خاک اره همراه با کمپوست رسیده به عنوان ماده حجیم کننده استفاده کرد تا فرآیند کمپوست لجن را بتوان بیشتر ادامه داد.

منابع

۱. **احیایی م. ۱۳۷٦.** شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک و آب. جلد دوم، مؤسسه تحقیقات آب وخاک، صفحات ۷۵-۱۰٤.

2. **APHA-AWWA-WPCF. 1999.** Standard method for examination of water and wastewater. 18th ed., American Public Health Association, Washington D.C.
3. **Crites R. 2002.** Small and Decentralized Wastewater Management Systems. McGraw-Hill Company, Inc., USA. pp. 965-967.
4. **Haug R.T. 2002.** Compost Engineering Principles and Practice. Technomic Publishing Company. 655 p.
5. **Horiuch J.I. and K. Edie. 2003.** Simplified method for estimation of microbial activity in compost by ATP analysis. Bioresource Technology, 86:95-98
6. **Martin A.M. 2000.** Bioconversion of waste materials to industrial products. 2nd ed., Blackie Academic Professional, pp. 158-160.
7. **Theroux F.R., E.F. Eldridge, W. Mallmann. 2002.** Laboratory Manual for Chemical and bacterial analysis of water and sewage. 3 rd ed., McGraw-Hill Company, Inc., USA. 280 p.

www.SID.ir