Archive of SID

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره یازده، بهمن ماه ۹۹

مطالعه برخی ریز مغذی های موجود در ورمی کمپوست تولیدی از لجن فاضلاب شهری(شهرک مسکونی نساجی قائم شهر) با استفاده از کلش برنج در مقایسه با استاندارد های بین المللی

فاطمه رزاقیان قادیکلایی[۱]

قاسمعلی عمرانی[۲*]

Ghasemali.omrani@gmail.com

امیر حسام حسنی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۶/۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۳

چکیده

زمینه و هدف: مطالعه حاضر باهدف استفاده بهینه از کلش برنج به عنوان ضایعات کشاورزی که در مزارع برنج سوزانده شده در راستای مدیریت لجن فاضلاب شهری، تولید ورمی کمپوست و جلوگیری از آلودگی محیط زیست صورت گرفت.

روش بررسی: سه تیمار آزمایشی شامل لجن فاضلاب خالص آبگیری شده، لجن وکلش برنج و مخلوط کلش برنج با کود گاوی(T3) درسه تکرار با حضور ۱۵ عدد کرم خاکی آیزنیا فتیدا در هر بستر با دمای (۲۱±۴°c) و pH (۷±۰/۵) طی ۸ هفته صورت گرفت. درپایان اندازه گیری و مقایسه میانگین مقدار ازت، فسفر و پتاسیم تیمارهای مختلف در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد.

یافته ها: کاهش مقدار ازت ، فسفر و پتاسیم تیمارهای آزمایشی در پایان مطالعه و($p<0.05$)تیمارها بایکدیگر برقرار است. بهترین درصد ازت (۲۲ /۱/۲۱±)، فسفر(۰/۰۳±۰/۶۹) ٪ و پتاسیم(۰/۰۱±۰/۰۷) ٪ در تیمار سوم دیده شده است و پس از آن تیمار حاوی مخلوط لجن فاضلاب وکلش برنج از شرایط مطلوبتری نسبت به گروه شاهد به جز در مورد درصد پتاسیم برخودار است. حال آن که در درصد پتاسیم پس از تیمار حاوی کلش برنج و کود گاوی به گروه کنترل اختصاص یافته و مخلوط کلش برنج و لجن فاضلاب در نازل ترین رتبه قرار دارد.

بحث و نتیجه گیری: یافته ها حاکی از کارایی بالای تیمار حاوی لجن و کلش برنج بوده و کلش برنج شرایط تثبیت، تولید کمپوست مطلوب قابل مصرف در کشاورزی با غنای مناسبی از مواد مغذی خاک را فراهم می آورد .

واژه های کلیدی: لجن فاضلاب، کلش برنج، کودگاوی، ایزنیا فئوتیدا، عناصر مغذی کمپوست.

۱- کارشناسی ارشد، مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد علوم وتحقیقات، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، تهران ایران،
۲-استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم وتحقیقات، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، تهران، ایران. *(مسوول مکاتبات)
۳ - استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم وتحقیقات، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، تهران، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Env. Sci. Tech., Vol 22, No.11, February, 2021

Study on some nutrients in urban sewage vermicompost (NASSAJI small town) by rice Straw as compared in international standard

Fatemeh Razzaghian Ghadikolaei[1]
Ghasemali Omrani [2*]
Ghasemali.omrani@gmail.com
Amir hessam Hassani[3]

Admission Date:October 25, 2017 Date Received: April 7, 2017

Abstract

Background and Objective: the aim of this survey was prevent the environmental pollutant, urban sewage sludge management and vermicompost production by beneficial usage of rice straw as an agricultural trash which burn in arable rice grounds.

Method: This study conduct to evaluate the nutrition matter consist of nitrogen, phosphorus, potash in (21±4˚c) temperature and pH (7±0.5) in urban sewage management, and provided the suitable vermicompost by pure dehydrate urban sewage mixed in rice straw as compared with rice straw and manure complex and pure dehydrate urban sewage (control; PDUS) containing *E. feothida* from three replication in 8 week. At the end of the test amount of nutrition matter was compared between treatments in ($p<0.05$) value.

Findings: Results shown, significant difference between treatment and reduced the amount of nitrogen, phosphorus, potash ($p<0.05$).So, the best level of nitrogen (1.21±022)% ,phosphorus(0.69±0.03)% and potash(0.07±0.01)% was determined in rice chaff and manure complex treatment. After this treatment, the PDUS mixed by rice chaff group had best point than control group innutrition matter except in amount of potassium. In potassium level after rice chaff and manure complex, control group was set in second station and the lower point was in dehydrate urban sewage mixed by rice chaff group.

Discussion and Conclusion: Followed our results, we can say that rice chaff was more effective to produce the urban sewage vermicompost. Also this is good agricultural manure cause to best nutritional value and it could be help us in urban sewage management.

Keywords: Urban sewage, Rice chaff, Manure (puny cow*), Eisenia fotida*, Compost nutrition.

1- MSc. Environmental Engineering, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2- Full Professor of Natural Resources and Environment Faculty, Science and Research Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran. *(Corresponding Author)
3- Full Professor of Natural Resources and Environment Faculty, Science and Research Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تصفیه خانه های فاضلاب عموما" مشکلات تولید و دفع لجن خشک را دارند. از آن جایی که حجم لجن خشک تولید شده در تصفیه خانه ها به طور عام زیاد بوده و مصرف مشخصی نیز برای آن ها تعریف نشده است ، همیشه بحث مشکل انباشت لجن خشک در محوطه تصفیه خانه ها مطرح است. دفع این مواد به دلیل رعایت ملاحظات زیست محیطی و محدودیت های نگهداری اهمیت زیادی دارد. از این رو مدیریت صحیح لجن تولیدی در تصفیه خانه ها امری ضروری می باشد. از طرفی ضایعات برنج به نام کلش که پوسته خارجی دوم برنج است و در هنگام بوجار کردن توسط دستگاه خرد کن بسیار ریز می شود و در حال حاضر به عنوان دورریز ضایعات کشاورزی بلااستفاده می باشد و در بعضی مواقع نیز در زمین های کشاورزی سوزانده می شود و یکی از عوامل آلوده کننده محیط زیست بشمار می رود. لذا با توجه به ترکیبات کلش که دارای کربن بالا و نیز ازت مناسب می باشد می توان از این ماده برای تولید کود آلی با کیفیت به همراه لجن فاضلاب استفاده کرد. یکی از راه های کارآمد کردن لجن تهیه کود آلی به روش کمپوست از آن است که عمدتا توسط کرم های خاکی گونه ایزنیا فئوتیدا انجام می شود. بستر های مختلفی منجر به تولید کمپوست می شود. موادی مانند خاک اره، ضایعات آشپزخانه، زباله شهری، پوست پسته، ضایعات میوه و تره بار، کود گاوی،کاه گندم و ... می توانند عمل کمپوست را تسریع کنند. بسیاری از پژوهش گران کارآیی استفاده از کرمهای خاکی در تبدیل لجن فاضلاب به ورمی کمپوست را بر اساس قابلیت استفاده این روش در اراضی کشاورزی، مورد تأکید قرار داده‌اند (۱و۲) .

اضافه کردن کرم‌های خاکی در فرآیند تولید کمپوست فناوری مناسبی برای مدیریت لجن فاضلاب به شمار می‌رود، چرا که فعالیت کرم‌های خاکی سبب حفظ شرایط هوازی و افزایش سرعت تجزیه میکروبی شده و در این فرآیند وزن زنده کرم‌ها افزایش می‌یابد. از طرفی این دسته از کرم‌های خاکی فضولاتی غنی از عناصر غذایی نیز تولید می‌کنند (۳).

اضافه کردن مواد حجم دهنده به لجن فاضلاب باعث افزایش فعالیت کرم‌ها و بهبود کیفیت محصول تولید شده می باشد (۴).

آروموگا و همکاران در سال۲۰۰۴ در هندوستان با استفاده از مخلوط لجن فاضلاب و کلش برنج و استفاده از کرم لامپیتو ماریتی موفق به تولید ورمی کمپوست شدند.

با توجه به این که این ماده در سال ۲۰۰۴ توسط آروماگا و همکارانش با لجن فاضلاب و کرم خاکی لامپیتو موریتی مورد بررسی قرار گرفت لذا مطالعه حاضر برای اولین بار در دنیا با کرم ایزنیا فیوتیدا انجام شده است که هدف مطالعه بررسی سطح ازت و فسفر و پتاس در محصول تولیدی و مقایسه آن با کلش و کود گاوی از نظر کیفیت کمپوست تولید شده و نیز استفاده از ضایعات کشاورزی که عموما در اراضی سوزانده می-شوند و عامل آلودگی زیست محیطی می باشند، است.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر با ارایه سه تیمار لجن خالص(کنترل) ،لجن و کلش برنج با نسبت(۲/۵ به ۱/۵)، کلش برنج و کود گاوی با نسبت (۱ به ۱) در ۹ گلدان سفالی به حجم۵۰۰ گرم با دمای آزمایشگاه ۲۶±۴°C، دمای بسترها ۲۱±۴°C و (۷±۰/۵) pH ضمن اندازه گیری ازت، فسفر و پتاسیم موجود در بستر ها قبل از ارایه کرم خاکی *Eisenia foetida* انجام شد هفت روز پس ازآداپتاسیون بستر به هریک از آن ها تعداد ۱۵ عدد کرم خاکی دارای بند تناسلی اضافه و محیطی همراه با هوادهی و اسپری آب به منظور تامین رطوبت لازم برای فعالیت های کرم ها دو بار در روز طی ساعات ۱۰ صبح و ۱۸ عصر پس از اندازه گیری همین فاکتورها به مدت ۸ هفته انجام شد. در پایان مطالعه به منظور اندازه گیری مواد مغذی کمپوست حاصله شامل ازت، فسفر و پتاسیم مقدار ۲۰۰ گرم ازهر تکرار در بسته های مربوطه توزین و به آزمایشگاه خاک شناسی شهرستان قائمشهر ارسال شد. در آزمایشگاه درصد ازت کل موجود در کود حاصله به روش کجلدان(۱۸۸۳) (۵)، فسفر به

www.SID.ir

روش اولسن (۶) و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری در طول موج ۴۷۰ نانومتر و پتاسیم به روش فلیم فتومتر اندازه گیری و در جداول مربوطه ثبت شد در پایان به منظور بررسی، مقایسه میانگین و آنالیز واریانس تیمارهای مطالعاتی با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۸ ، ابتدا نرمال سازی داده ها با استفاده از آزمون Shapirowilk صورت گرفت ودر صورت همگن بودن داده ها مقایسه میانگین و آنالیزواریانس تیمارها با استفاده از آزمون های One way ANOVA و Duncan با سطح اطمینان ($p<0.05$) صورت گرفت و نتایج به صورت Mean±SD ارایه شد (۷).

نتایج

مقایسه میانگین در صد ازت تیمارهای مطالعاتی بیان گر اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ دو تیمار لجن وکلش و لجن وکود گاوی با گروه کنترل بوده است. بعلاوه علیرغم افزایش مقدار ازت در تیمار سوم در پایان مطالعه نسبت به مرحله آغازین این تیمار همراه با تیمار دوم به لحاظ رتبه بندی منطقی آماری مشترکا در جایگاه نخست قرار داشته و با یکدیگر فاقد اختلاف معنی دار می باشند($p>0.05$)؛ اما علی رغم این موضوع روند کاهشی در صد ازت بین تیمار ها به روشنی مشهود است چرا که مقدار آن در گروه کنترل قبل از ارایه *Eisenia foetida* برابر با(۳/۲۶±۰/۳۹) و پس ازآن (۲/۳۹±۰/۰) ٪ و در تیمار دوم[1] در بدو آزمایش (۲/۲۵±۰/۱۶) و در پایان(۱/۴۴±۰/۱۳) و در تیمار سوم[2] به ترتیب (۱/۱۸±۰/۰۶) و (۱/۲۱±۰/۲۲) بوده است(شکل۱).

حال آن که در خصوص در صد فسفر در مرحله اولیه گروه شاهد (۲/۲۲±۰/۰۵) ودر پایان(۱/۹۶±۰/۰) و درمرحله اول تیمار دوم(۱/۲۶±۰/۰۳)و در پایان(۱/۳۴±۰/۰۶) و تیمار سوم نیزبه ترتیب برابر است با (۰/۷۲±۰/۰۲)و(۰/۶۹±۰/۰۳). بنابرآن چه که شکل۲ نشان می دهد اختلاف معنی دار آماری در سطح ۰/۰۵ بین تیمارها بر قرار است.

همچنین همین رابطه ($p<0.05$) و کاهش در صد پتاسیم موجود در کمپوست بین تیمارها بر قرار بوده ، به نحوی که مقدار آن در تیمار شاهد در ابتدای مطالعه (۰/۴۵±۰/۰۴) بوده ودر پایان دروه کاهش پتاسیم(۰/۲۲±۰/۰) و در تیمار دوم ابتدا(۰/۳۳±۰/۰۱) و نهایتا به(۰/۲۵±۰/۰۵) ودر تیمار آخر از(۰/۳۲±۰/۰۲) به(۰/۰۷±۰/۰۱) رسیده است. بنابراین تیمار فوق دارای حداقل پتاس و پس از آن تیمار شاهد و نهایتا تیمار حاوی مخلوط لجن فاضلاب با کلش برنج قرار دارد(شکل ۳).

بحث و نتیجه گیری

خصوصیات ورمی کمپوست بدست آمده از هر تیمار و استانداردهای موجود در پایان مطالعه در جدول ۱ آمده است. از نظر مقدار ازت کودهای حاصل از تیمارهای دوم و سوم با استاندارد اروپا و همچنین استاندارد بهداشت جهانی مطابقت دارد و نیز با اختلاف بسیار جزئی می تواند در طبقه بندی کود درجه یک از نظر استاندارد ملی ایران قرار بگیرد. همان طور که در جدول مشاهده می شود کود های بدست آمده با استاندارد NSDOE مطابقت ندارد.

تیمارهای دوم و سوم از نظر میزان فسفر دارای عدم تطابق با استاندارد NSDOE و در محدوده استاندارد بهداشت جهانی می باشد. کود حاصل از کلش برنج و کودگاوی از نظر استاندارد ملی ایران در طبقه بندی کود درجه اول قرار می گیرد.

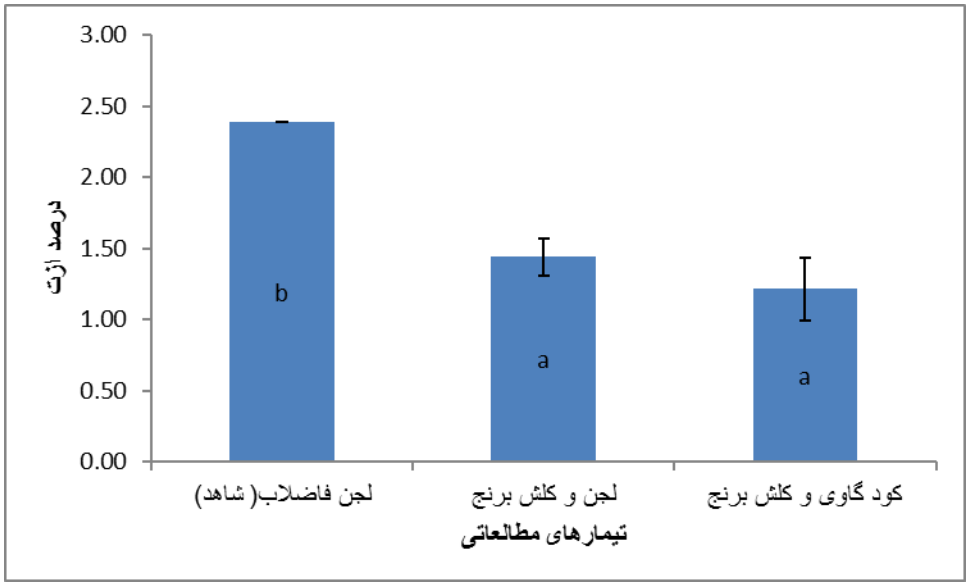
از نظر مقدار پتاسیم نیز تمامی کودهای حاصل مطابق با استاندارد NSDOE می باشند و در طبقه بندی استاندارد ملی کشور در رتبه دوم قرار خواهند گرفت.

۱- مخلوط لجن و کلش برنج

۲- کلش برنج و کود گاوی

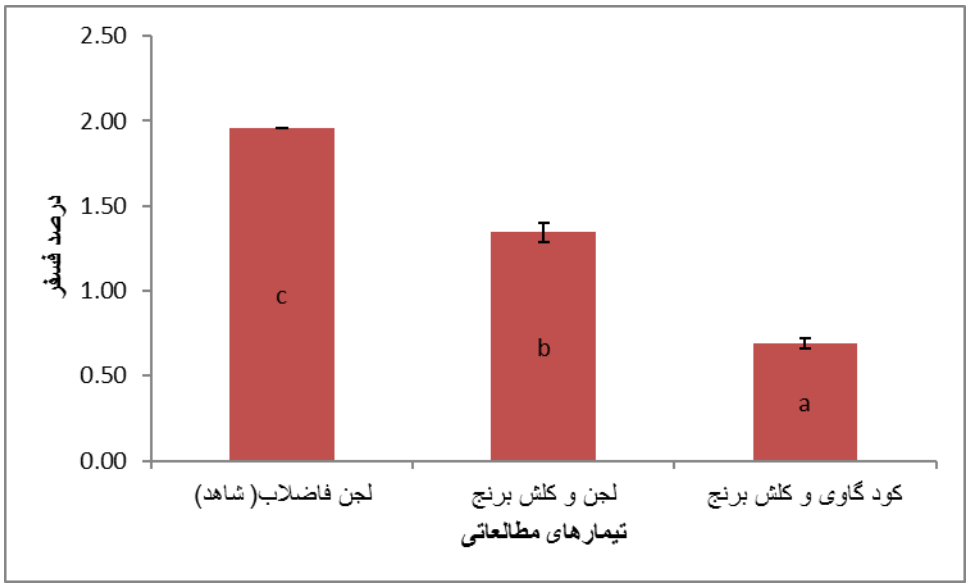
www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱- مقایسه درصد ازت تیمارهای مطالعاتی پس از تولید ورمی کمپوست

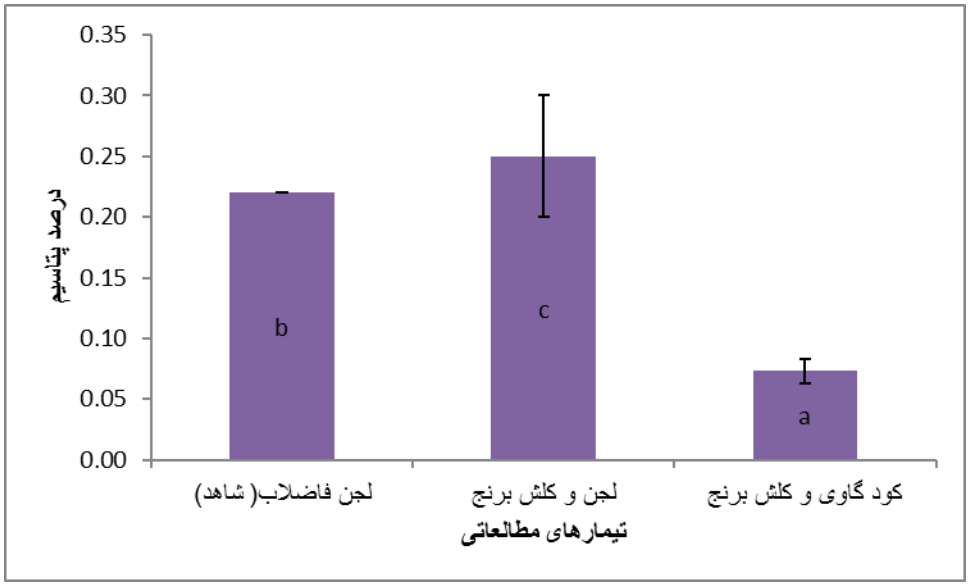
Figure1. Compared Nitrogen percentage vermicompost produced by treatments



شکل۲- مقایسه درصد فسفر تیمارهای مطالعاتی پس از تولید ورمی کمپوست

Figure 2. Compared Phosphorous percentage vermicompost produced by treatments

www.SID.ir



شکل۳- مقایسه درصدپتاسیم تیمارهای مطالعاتی پس از تولید ورمی کمپوست

Figure3. Compared Potassium percentage vermicompost produced by treatments

جدول ۱- مقایسه کیفیت ورمی کمپوست حاصل[۱] با استانداردهای کمپوست(۸ و ۹ و ۱۰)

Table 1. the quality of vermicompost production compared by other compost standard (8, 9, and 10)

نمونه / پارامتر	تیمار اول[۲]	تیمار دوم[۳]	تیمار سوم[۴]	استانداردها				
				استاندارد ملی ایران[۵]		استاندارد اروپا[۶]	NSDOE[۷]	WHO
				کود درجه ۱	کود درجه ۲			
ازت	۲/۳۹±۰/۰۰	۱/۴۴±۰/۱۳	۱/۲۱±۰/۲۲	حداقل ۱	حداقل ۰/۵	کمتر از ۲٪	حداقل ۰/۶٪ وزن خشک	۰/۱-۱/۸
فسفر	۱/۹۶±۰/۰۰	۱/۳۴±۰/۰۶	۰/۶۹±۰/۰۳	حداقل ۱	حداقل ۰/۵	-	۰/۲۵	۰/۱-۱/۷
پتاسیم	۰/۲۲±۰/۰۰	۰/۲۵±۰/۰۵	۰/۰۷±۰/۰۱	حداقل ۱	حداقل ۰/۵	-	۰/۲	-

۱- پایان مطالعه
۲- لجن فاضلاب خالص
۳- لجن فاضلاب + کلش برنج
۴- کود گاوی + کلش برنج

5- The Iranian governmental for standardization and certification,2007
6- Brinton,2001
7- Nova Scotia Department Environment

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به نتایج به دست آمده و مقایسه عناصر مغذی با استانداردها می توان گفت ورمی کمپوست تولید شده از هر سه بستر مطالعه حاضر از نظر عناصر مغذی با استانداردهای فوق الذکر دارای تطابق است و از نظر استاندارد ملی ایران در طبقه بندی کود درجه یک قرار می گیرد. از نظر ظاهری نیز کودهای بدست آمده در رده کود درجه یک از نظر استاندارد ملی ایران قرار دارند.

به طور کل می توان نتیجه گرفت در تیمارهای مورد مطالعه بهترین کود از تیمار کلش برنج و لجن فاضلاب و کود گاوی و کلش برنج بدست آمده است. از آنجایی که هدف این مطالعه مدیریت لجن در تصفیه خانه های فاضلاب شهری جهت جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی در اثر تخلیه لجن و عدم استفاده بهینه از آن به همراه استفاده مفید از ضایعات دورریز کشاورزی است که در اکثر موارد در زمین های زراعی سوزانده می شود و باعث آلودگی محیط زیست می شود می توان گفت استفاده از تیمار دوم مطالعه(لجن فاضلاب و کلش برنج) می تواند هم در مدیریت لجن تصفیه خانه ها و هم در مدیریت ضایعات کشاورزی با توجه به کم ترین هزینه اقتصادی و نیز کاهش آلودگی های زیست محیطی راه گشای مشکلات مذکور باشد.

سپاسگزاری

جهت انجام این پژوهش، لجن فاضلاب از تصفیه خانه فاضلاب شهرک نساجی شهرستان قائ مشهر تهیه شد. بدین وسیله از حمایت معنوی امور آب و فاضلاب شهرستان قائم شهر تشکر و قدردانی می شود.

Reference

1. Harris, G.D., Platt W.L. and Price, B.C. 1990. Vermicomposting in a rural community, Biocycle, 31:48-51.
2. Elvira, C., Sampedro, L., Dominguez, J. and Mato, S. (1997), Vermicompositing of wastewater sludge from paper-pulp industry with nitrogen rich materials, Soil Biology and Biochemistry 29: 759-762.
3. Benitez, E., Nogales, R., Elvira, C., Masciandaro, G. and Ceccanti, B, (1999), Enzyme activities as indicators of the stabilization of sewage sludge composting with Eisenia foetida, Bioresource Technology 67: 297-303.
4. Dominguez, J., Edwards, C. A. and Webster, M. (1999), Vermicomposting of sewage sludge solids: Effects of bulking materials on the growth and reproduction of the earthworm Eisenia andreii (Bouché), Pedobiologia 43 (4): 372-379.
5. Kjeldahl, J. (1883): Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen
6. Olsen, S. R. C., V. Cole, F. S. Watanable and L. A. Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA Cir. 939, US Govern. Printing Office, Washington, DC.
7. Basiri, A., 2010. Statistical plan in agriculture.volum 11. Shiraz University. Pp.386.(In Persian)
8. Brinton, W. 2001. An International Look at Compost Standard, Biocycle, 42 (4): 74-76.
9. Mitchell, A. 1997. Production of Eisenia Fetida and Vermicompost from Feed Cattle Manure, Soil Biol Biochem, 29 (3/4): 763-766.
10. EPA Organic., Materials Management Strategies. 1999. (www.epa.gov/epaoswer/nonhw/compost/omns.pdf) EPA-530-R-99, 16.
11. Arumuga, G. K., Ganesan, S., Kandasamy, R., Balasubramani, R.

www.SID.ir

and Burusa, D. R., (2004), Unicipalsolid waste management through anaecic earthworm, Lampito Mauritti and their role in microbial modification. Eco Service International, Available at:http://www.eco-web.com/editorial/040831.html.

www.SID.ir