

بررسی خصوصیات کیفی کودهای کمپوست و بیوکمپوست در شهر زاهدان

ایمان همایون نژاد^۱

homayoonnezhad@gmail.com

پریا امیریان^۲

عیسی پیری^۳

تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۲۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۱۵

چکیده

امروزه مسئله مواد زاید جامد شهری یا پسماند شهری یکی از مسایل و مشکلات جدی در کل شهرهای دنیا است. بررسی کمیت و کیفیت مواد زاید جامد شهری، همراه با طرح بازیافت و تفکیک مواد از مبدا و استفاده از مواد آلی زباله ها جهت تولید کود آلی، به عنوان مهم ترین مسایل در بحث مدیریت پسماندها مطرح می باشد. لذا با توجه به ملاحظات بهداشتی و اقتصادی، انگیزه انجام مطالعه ای در خصوص بررسی کیفیت فیزیکوشیمیایی کود حاصل از زباله های عادی شهر زاهدان ایجاد گردید، تا بتوان از این طریق کمبودهای موجود را شناسایی و جهت ارتقای کیفیت کود تولیدی، راهکارهای مدیریتی مناسب را ارایه نمود. بدین منظور جهت آنالیز کود کمپوست و بیوکمپوست حاصل از زباله های شهری زاهدان در دو مرحله در زمستان ۸۵ و تابستان ۸۶ به نمونه برداری اقدام شد. نتایج حاصل از بررسی های آزمایشگاهی حاکی از آن است که غلظت فلزات سنگینی چون کادمیوم و روی و درصد رطوبت در کودها به خصوص در فصل تابستان به دلیل گرمای بالای هوا و تبخیر شدید از سطح توده های کود در حد مطلوبی نمی باشد. ولی غلظت مواد مغذی همچون ازت، فسفر و پتاسیم در توده های کود در حد استاندارد می باشد. به طور کلی تغییرات کیفیت کودهای کمپوست و بیوکمپوست تولیدی سازمان بازیافت شهرداری زاهدان به صورت فصلی بوده به گونه ای که در فصل زمستان بهتر از تابستان است که شرایط جوی منطقه، تغییرات درجه حرارت و وزش بادهای فصلی عامل اصلی بروز چنین شرایطی است. همچنین کیفیت کود بیوکمپوست با توجه به درصد بالای مواد آلی که داراست، نسبت به کمپوست جهت تقویت خاک بهتر است. به طور کلی می توان با مراقبت بیشتر از توده های کود به خصوص در فصل گرما و آموزش مداوم خانوارها جهت تفکیک مناسب تر پسماندها در منازل، وضعیت کیفی کودهای آلی حاصل از پردازش زباله های شهر زاهدان را بهتر و ایده آل تر از قبل نگاه داشت.

واژه های کلیدی: خصوصیات کیفی، کمپوست، بیوکمپوست، زاهدان.

۱- دانشجوی دکتری محیط زیست و عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور (PNU).

۲- کارشناس ارشد محیط زیست.

۳- عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور.

مقدمه

امروزه بحث آلودگی های محیط زیست که از ره آوردهای پیشرفت صنعت و فن آوری است، از جمله معضلاتی است که بشر با آن دست به گریبان می باشد. یکی از مهم ترین مسایل زیست محیطی قرن حاضر مدیریت پسماندها می باشد. مدیریت پسماند در اکثرشهرهای ایران منحصر به جمع آوری و تلبار و یا دفن غیر اصولی در محلی خارج از شهر است که نتیجه آن آلودگی محیط زیست و از بین رفتن هزاران هکتار زمین می باشد. با توجه به رشد فزاینده جمعیت و توجه روز افزون به امر حفاظت از محیط زیست مسئله جمع آوری، بازیافت و استفاده مجدد مواد زاید در چرخه تولید اهمیت خاصی یافته است. کاهش ۵۰٪ حجم پسماندها در نتیجه پردازش زباله ها، همچنین جلوگیری از تولید گازهای گلخانه ای و شیرابه با کمک پردازش بیولوژیکی و پسماندها در روند تولید کمپوست و بیوکمپوست و صرفه جویی ۳ تا ۴ هکتاری در زمین دفن از طریق فرایندهای بازیافتی و کاهش آلودگی های ناشی از دفن غیر اصولی، همگی جوامع امروزی را به سمت توسعه فرایندهای بازیافتی و استفاده مجدد از زباله ها سوق می دهد. مواد آلی موجود در پسماندها که نزدیک به ۷۰٪ از کل مواد جامد شهری در ایران را به خود اختصاص می دهد، قابل بازیافت می باشد و بازیافت آن ها منجر به صرفه جویی در مواد خام و انرژی می گردد. امروزه با به کارگیری روش ها و تجهیزات قابل بازیافت مواد آلی موجود در پسماند ها انواع کودهای زیستی و بیولوژیک مورد استفاده در کشاورزی را تولید می کنند. (۱) کودهای کمپوست و بیوکمپوست از جمله مهم ترین و مشهورترین این کودها هستند. کمپوست یکی از انواع کودهای بیولوژیکی است که از فرایندهای بیولوژیکی و فعالیت موجودات ذره بینی و میکروارگانیسم هایی نظیر قارچ ها و باکتری ها بر روی زایدات غذایی، گیاهی و ... حاصل می شود و بیوکمپوست، کودی بیولوژیکی است که از فرایند تخمیر هوازی پسماندهای غذایی و مواد آلی حاصل می شود و بر خلاف کمپوست معمولی عاری از مواد خارجی و مصنوعی است.

(۲)

در سال ۱۳۸۰ مطالعات سه بخش از مدیریت پسماند های شهر زاهدان که مساحتی بالغ بر ۲۷۷۵ هکتار را داراست، شامل پروژه کمپوست و بیوکمپوست، طرح آموزش تفکیک پسماندهای آلی، طرح پردازش پسماند های غیر بازیافتی به روش کاهش حجم فیزیکی و بیولوژیکی انجام گرفت و همزمان با اقدامات لازم برای اجرای طرح بیوکمپوست و پردازش پسماند های شهر زاهدان، مطالعات مدیریت آموزش تفکیک پسماندهای خشک بازیافتی و مدیریت جمع آوری پسماندهای شهر نیز انجام گرفت. از اردیبهشت ۱۳۸۴ پسماند خانوارهای تحت پوشش طرح که زباله هایشان را تفکیک می کنند، توسط خودروهایی که مخزن محل بار آن ها به وسیله تیغه ای به دو قسمت سبز رنگ جهت تخلیه پسماندهای آبی و خاکستری رنگ جهت تخلیه پسماندهای غیر بازیافتی تقسیم شده است، جمع آوری می گردد. همچنین پسماند محله هایی که آموزش ندیده اند به صورت مخلوط به محل پروژه زاهدان منتقل می گردد که بعد از جداسازی بخش آلی و قابل بازیافت زباله ها بقیه به محل دفن پسماندها انتقال می یابد. کارخانه تولید کود کمپوست و بیوکمپوست شهر زاهدان در زمینی به مساحت ۱۵ هکتار در ۱۵ کیلومتری شهر احداث گردیده است. ساختمان اداری و رفاهی آن شامل یک ساختمان ۲ طبقه، یک سوله به عنوان انبار و محل قرارگیری تجهیزات پردازش می باشد، همچنین سایت تخمیر و نگه داری کود به مساحت ۳۲۰۰۰ مترمربع از دو لایه آسفالت به ضخامت ۱۰ سانتی متر با شیب طولی ۲٪ و بدون شیب عرضی تشکیل شده است. کلیه ماشین آلات موجود در کارخانه شامل دستگاه خردکن، سرنده سیار، نوار نقاله، سرنده مدل FD80، جداکننده پسماندهای سبک، همزن سیار، جا به جاکن و ... از شرکت komptech اتریش به سفارش شهرداری زاهدان خریداری شده است. سرانه تولید روزانه پسماندهای شهر زاهدان با توجه به جمعیت ۵۶۷۴۴۹ نفری و ۱۱۰۰۰۰ خانواری حدود ۳۰۰ - ۲۵۰ تن اعلام گردیده است. با توجه به این که برای دفن هر کیلو گرم پسماند ۱۶

نیترروژن به روش کج‌دال، فسفر به روش اسپکتروفوتومتر، پتاسیم به روش فلیم فتومتری، کربن آلی به وسیله تیتراسیون، رطوبت به وسیله وزن سنجی، هدایت الکتریکی با کمک هدایت سنج، pH با کمک pH سنج و یون های کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس، منگنز و فلزات سنگینی همچون نیکل، سرب، کادمیوم و کرم با کمک دستگاه اتمیک ابزوربشن آنالیز و اندازه گیری شدند. همچنین آنالیز میکروبی و قارچی کودهای کمپوست و بیوکمپوست از طریق روش اجرائی LGP 01101 ارائه شده به وسیله استاندارد متد اندازه گیری شد (۷-۵).

نتایج

در این بخش نتایج حاصل از آنالیز نمونه های کود کمپوست و بیوکمپوست به صورت جداگانه بر اساس نوع و فصل نمونه برداری نشان داده شده است:

طبق محاسبات آماری میانگین غلظت ازت کل، فسفر کل و پتاسیم به عنوان مهم ترین مواد مغذی کود در زمستان ۱۳۸۵ در کمپوست ۱/۵۴٪، ۰/۳۶٪ و ۱/۰۲٪ و در بیوکمپوست ۲/۰۱٪، ۰/۸۵٪، ۱/۴٪ اندازه گیری شد. کربن آلی و مواد آلی به عنوان معیارهای تعیین کننده مواد آلی کود در زمستان ۸۵ در کمپوست ۱۳/۶۳٪ و ۲/۰۱٪ و در بیوکمپوست ۲۳/۶٪ و ۳۲/۷٪ ثبت شد. (جدول ۱)

ریال هزینه می شود و اگر هزینه های زمین، ماشین آلات به این رقم اضافه شود مقدار آن به ۶۰ ریال خواهد رسید. (۳)

بنابراین بهره برداری از پروژه بازیافت زاهدان هم از جهت کاهش هزینه های مربوطه به دفن و هم از نظر اصول و مقررات زیست محیطی لازم و ضروری به نظر می رسد. با توجه به تولید روزانه ۹۰ تن کمپوست و ۲۰ تن بیوکمپوست و مصرف کودها برای فضای سبز شهری و زمین های زراعی حومه شهر زاهدان و همچنین ارسال کودها برای استان های مجاور، بررسی پارامترهای کیفی کودهای تولیدی سازمان بازیافت شهر زاهدان جهت تعیین ضوابط مربوط به تفکیک اجزای پسماند از مبدا و برنامه ریزی به منظور بهبود مدیریت پسماندهای شهری و افزایش کیفیت محصولات به دست آمده از زباله ها ضروری به نظر می رسد.

روش کار

نوع مطالعه، توصیفی - تحلیلی بوده و شیوه کار بر اساس نمونه برداری در دو فصل تابستان و زمستان از توده های کود و انجام آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی و تعیین فاکتورهای مختلف کیفی کودها در طی سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ می باشد. با توجه به برنامه ریزی های صورت گرفته برای زمانبندی آنالیز و تخمیر توده های کود و روند هوادهی و رطوبت دهی کودهای کمپوست و بیوکمپوست در کارخانه تولید کود زاهدان، همچنین شرایط جوی منطقه، تغییرات عمده آب و هوایی که بتواند روی کیفیت خاک و کودها تاثیر بگذارد در دو فصل تابستان و زمستان رخ می دهد، بنابراین بررسی و نمونه برداری ها صرفاً در این دو فصل انجام شد. در نهایت تعداد ۹ نمونه بر اساس روش تصادفی - منظم از هر یک از توده های کود کمپوست و بیوکمپوست به صورت جداگانه و در دو فصل تابستان و زمستان برداشت شد (۴). لازم به ذکر است که کلیه محاسبات آماری با کمک نرم افزار SPSS انجام شد.

جدول ۱- نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی کود کمپوست و بیوکمپوست (زاهدان- زمستان ۱۳۸۵)

مواد آلی OM %	C/N	PH	هدایت الکتریکی EC (µs/cm)	رطوبت %	کربن آلی OC %	%Na	%Mg	%Ca	%K	فسفر کل %	ازت کل %	مشخصات
۲۰/۱	۸/۸	۸/۶۱	۴/۰۷	۱۸/۱۶	۱۳/۶۳	۱/۴۸	۰/۵۳	۲/۵	۱/۰۲	۰/۳۶	۱/۵۴	کمپوست (زمستان ۸۵)
۳۲/۷	۱۱/۴	۸/۴۶	۳/۷۵	۱۹/۳	۲۳/۶	۱/۵۲	۰/۵۳	۲/۲	۱/۴	۰/۸۵	۲/۰۱	بیوکمپوست زمستان ۸۵)

بررسی های آماری بر روی توده های کود در تابستان ۱۳۸۶ ۰/۹۹٪ و ۲/۱٪ است. مقدار کربن آلی و مواد آلی موجود در کمپوست و بیوکمپوست در تابستان ۱۳۸۶ به ترتیب ۴۱/۴، ۰/۲۹، ۲۶/۱ و ۴۴/۶٪ اندازه گیری شد (جدول ۲).

بررسی های آماری بر روی توده های کود در تابستان ۱۳۸۶ ۰/۹۹٪ و ۲/۱٪ است. مقدار کربن آلی و مواد آلی موجود در کمپوست و بیوکمپوست در تابستان ۱۳۸۶ به ترتیب ۴۱/۴، ۰/۲۹، ۲۶/۱ و ۴۴/۶٪ اندازه گیری شد (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی کود کمپوست و بیوکمپوست (زاهدان- تابستان ۱۳۸۶)

مواد آلی OM %	C/N	PH	هدایت الکتریکی EC (µs/cm)	رطوبت %	کربن آلی OC %	%Na	%Mg	%Ca	%K	فسفر کل %	ازت کل %	مشخصات
۰/۲۹	۱۴/۶۹	۷/۳	۲۹/۸	۹/۲	۴۱/۴	۲/۰۸	۰/۶	۴/۵	۱/۴۵	۰/۶۳	۰/۹۸	کمپوست (تابستان ۸۶)
۴۴/۶	۲۱/۷	۷/۳	۴۰/۷	۱۴/۰۱	۲۶/۱	۱/۷	۰/۶۸	۵/۵	۲/۱	۰/۹۹	۱/۲	بیوکمپوست (تابستان ۸۶)

در کود کمپوست به ترتیب ۴۴/۵۲، ۹۷/۵۲ و ۱/۵۹ و در بیوکمپوست به ترتیب ۲۸/۶۲، ۴۴/۵۲ و ۱/۰۶ تعیین شد (جدول ۳).

آنالیز آماری مهم ترین فلزات سنگین موجود در خاک و کودها را نشان می دهد، در زمستان ۱۳۸۵ غلظت نیکل، سرب و کادمیوم به عنوان عمده ترین آلاینده های خاک

جدول ۳- نتایج آنالیز فلزات سنگین کود کمپوست و بیوکمپوست (زاهدان- زمستان سال ۱۳۸۵)

مس (Cu) mg/kg	روی (Zn) mg/kg	منگنز (Mn) mg/kg	کرم (Cr) mg/kg	کادمیوم (Cd) mg/kg	سرب (pb) mg/kg	نیکل (Ni) mg/kg	مشخصات
۱۹۴/۵	۷۰۸/۲	۲۹۷	۳۷/۱	۱/۵۹	۹۷/۵۲	۴۴/۵۲	کمپوست (زمستان ۸۵)
۴۴/۹	۳۰۵	۲۰۳	۵۵/۱۲	۱/۰۶	۴۴/۵۲	۲۸/۶۲	بیوکمپوست (زمستان ۸۵)

تابستان ۱۳۸۶ به ترتیب ۴۴/۵۲، ۹۷/۵۲ و ۱/۵۹ و در کود بیوکمپوست به ترتیب ۱۷/۸، ۴۴ و ۳/۷ نشان داد. (جدول ۴)

محاسبات آماری، میانگین غلظت فلزات سنگین، نیکل، سرب و کادمیوم موجود در کود کمپوست را در فصل

جدول ۴- نتایج آنالیز فلزات سنگین کود کمپوست و بیوکمپوست (زاهدان - تابستان ۱۳۸۶)

مشخصات	نیکل (Ni) mg/kg	سرب (pb) mg/kg	کادمیوم (Cd) mg/kg	کرم (Cr) mg/kg	منگنز (Mn) mg/kg	روی (Zn) mg/kg	مس (Cu) mg/kg
کمپوست (تابستان ۱۳۸۶)	۴۴/۵۲	۹۷/۵۲	۱/۵۹	۳۷/۱	۲۹۷	۷۰۸/۲	۱۹۴/۵
بیوکمپوست (تابستان ۱۳۸۶)	۱۷/۸	۴۴	۳/۷	۵۹	۲۴۵	۳۵۸	۴۸

ضمناً آنالیز قارچی و میکربی از کودهای بیوکمپوست و کمپوست در فصول مختلف نشان داد که هیچ گونه آلودگی میکربی و کشت قارچی در توده های کود وجود ندارد و کودها از این لحاظ پاک هستند. نمونه های کودهای کمپوست و بیوکمپوست فاقد هر گونه بذر علف های هرز هستند.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به ساز و کار تولید کود کمپوست و بیوکمپوست در کارخانه شهر زاهدان که شامل دو مرحله، مرحله اول ۴ تا ۶ هفته و مرحله دوم ۵ تا ۱۰ هفته هوادهی و رطوبت دهی بعد از پردازش پسماندها در سایت تخمیر می باشد، همچنین با بررسی نتایج حاصل از آنالیز کیفی کودها و مقایسه آن با استانداردهای بین المللی کیفیت فیزیکی و شیمیایی کودها (جدول ۵)، مشخص شد کیفیت کودها در حد نسبتاً مطلوبی قرار دارد. آنالیز فیزیکی پسماندهای خانگی شهر زاهدان نشان داد که در مجموع ۸۳/۵٪ زباله های عادی شهر قابل بازیافت است که از این مقدار ۷۱/۷٪ پسماندها را مواد آلی تشکیل می دهد که این خود توجیه علمی - اقتصادی خوبی برای احداث و راه اندازی کارخانه تولید کود از زباله های شهری است. غلظت ازت، فسفر و پتاسیم به عنوان مهم ترین مواد مغذی موجود در کود در حد استانداردهای پیشنهادی می باشد همچنین غلظت دیگر یون های موجود در کودهای کمپوست و بیوکمپوست نیز در حد مناسبی قرار دارد که نشان دهنده فرایند مناسب تخمیر و تجزیه مواد آلی پسماندها به وسیله میکرو ارگانیسم ها است. ولی به طور کلی غلظت و

درصد این عناصر در فصل تابستان به دلیل تغییر رژیم غذایی خانوارها و بالا رفتن حجم کلی پسماندها و مواد آلی موجود در زباله ها نسبت به فصل زمستان بهتر و مناسب تر است. درصد کربن آلی و مواد آلی در بیوکمپوست نسبت به کمپوست بهتر است. فقدان مواد خارجی و غیر آلی و عمل تفکیک از مبدا که در مورد کود بیوکمپوست صورت می گیرد دلیل عمده بالا بودن مواد آلی موجود در بیوکمپوست می باشد. نسبت کربن به ازت در فصل تابستان به دلیل تغییر رژیم غذایی و افزایش بار مواد آلی مانند میوه جات و بالا رفتن درصد مواد آلی پسماند در زباله های خانوارها نسبت به زمستان بالاتر است. در فصل زمستان به دلیل کاهش تبخیر از سطح کودها و افزایش بارش های جوی که میزان رطوبت توده های کود را بالا می برد، غلظت یون ها کاهش یافته و در نتیجه میزان افزایش PH به سمت قلیائیت سوق داده می شود در نمونه کود آزمایش شده PH اندازه گیری شده در فصل زمستان از ۸ بیشتر است و در فصل زمستان میزان PH کمتر است. ضمن این که جنس خاک منطقه و آب عموماً گرایش قلیایی دارد که خود تاثیر چشم گیری در قلیابیت کود داراست. غلظت فلزات سنگین در کود بیوکمپوست نسبت به کمپوست کم تر است که دلیل این امر تفکیک پسماندها در مبداء می باشد. ولی از آن جا که کود کمپوست از پردازش پسماند های عادی در کارخانه به دست می آید، به دلیل عدم تفکیک مناسب ماشین آلات و قطر نسبتاً بالای سوراخ های سرند (۸ میلی متر) که سبب عبور فلزات کوچک و مخلوط شدن آن ها با کود سرند شده خواهد شد

تحقیقات نشان داد که با طری های نیکل _ کادمیوم دلیل اصلی بالا رفتن غلظت کادمیوم در کودها ست که دقت بیشتر در امر تفکیک و جدا سازی مواد فلزی وعمدتاً باطری ها از پسماندها واطمینان از درست عمل کردن آهن ربا های دستگاه های جاذب فلزات می تواند تا حد زیادی مشکل ما را در این زمینه کاهش دهد . اما بزرگ ترین مشکل کودها غلظت زیاد املاح و در نتیجه هدایت الکتریکی بالای کودها وشوری زیاد توده های کود است. دلیل عمده این مشکل هدایت الکتریکی و شور بودن آب مصرفی برای رطوبت دهی کودها و تبخیر شدید از سطح کودها است .

وگاهی عدم دقت کارگران در تفکیک زباله ها، مقداری مواد خارجی مانند فلزات مختلف در زباله ها باقی مانده که منبع اصلی فلزات سنگین موجود در کمپوست است.. ولی به طور کلی به غیر از کادمیوم غلظت فلزات سنگین در کودهای کمپوست و بیوکمپوست در حد استاندارد می باشد. به طور کلی در صورت استفاده از سرندهایی با قطر سوراخ های کوچک تر (۵ و ۲ میلی متر) هم می توان دانه بندی کودها را بهبود بخشید و هم درصد اختلاط مواد غیرآلی را در کودها کاهش داد. میانگین غلظت کادمیوم در فصل تابستان در کمپوست ۶/۰۳ میلی گرم در کیلوگرم است که نسبت به استاندارد آن که ۶ میلی گرم در کیلوگرم است مقداری بالاست.

جدول ۵-ویژگی های ترکیبات کمپوست و بیوکمپوست (بر اساس استانداردهای بین المللی)

ردیف	ترکیبات	مقیاس	مقدار و درصدها بر اساس استاندارد آلمان
۱	مواد خشک	درصد مواد تازه	۵۵-۷۰
۲	کربن آلی	درصد در مواد خشک	۲۰-۴۰
۳	نسبت کربن به نیتروژن		۱۰-۲۰
۴	pH		۷-۸
۵	رطوبت	درصد حجم	۳۵-۶۵
۶	ازت	درصد مواد خشک	۰/۴-۱/۸
۷	فسفر بر حسب P2O5	درصد مواد خشک	۰/۸-۲/۸
۸	پتاسیم بر حسب K2O	درصد مواد خشک	۰/۶-۲
۹	ازت	میلی گرم در لیتر مواد تازه	۴۰۰-۵۰۰
۱۰	منیزیم	میلی گرم در لیتر مواد تازه	۱۵۰-۳۵۰
۱۱	جیوه	میلی گرم در کیلوگرم	۵
۱۲	روی	میلی گرم در کیلوگرم	۱۳۰۰
۱۳	سرب	میلی گرم در کیلوگرم	۱۵۰
۱۴	کادمیوم	میلی گرم در کیلوگرم	۶
۱۵	نیکل	میلی گرم در کیلوگرم	۱۲۰
۱۶	کرم	میلی گرم در کیلوگرم	۱۰۰

آنیون ها و کاتیون های موجود در آب است. در فصل تابستان به دلیل تبخیر شدید از سطح کودها غلظت املاح موجود در کودها

هدایت الکتریکی آب مورد استفاده در حدود ۵۰۰۰ میلی زیمنس بر میلی متر است که نشان دهنده غلظت بالای

آلات پیشرفته پردازش، مانند مکش شیشه و سرنند ۲ mm می تواند تا حد زیادی کیفیت کود کمپوست را افزایش دهد.

منابع

۱. عمرانی، ق، مدیریت مواد زاید جامد، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ سوم، ۱۳۸۴.
۲. عابدینی طریقه، ج، کمپوست چیست؟، انتشارات شعرا، ۱۳۸۶.
۳. شرکت بازیافت و تبدیل مواد شهرداری زاهدان، نتایج مکالمات واحد جامع مدیریت پسماند شهر زاهدان، انتشارات شرکت sana، ۱۳۸۶.
۴. معاونت محیط زیست انسانی، قانون مدیریت پسماندها، انتشارات س ح م ز ایران، ۱۳۸۶.
5. Canadian Council Of MinIster sof, The Environment Guidelines for Compost Quality ,Part1 ,2001.
6. Brinton,F,Compost Quality Standards and Guidelines, 2000.
7. Collins and Lynes:Microbiological Methodes,Standard Methods for Water And Waste Water Who Guide Lines ,1995 .

افزایش می یابد به گونه ای که شوری و هدایت الکتریکی از حد استاندارد بالاتر می رود. نمونه های بیوکمپوست در فصل تابستان با میانگین ۴۰/۷ میکروزیمنس بر سانتی متر بالاترین هدایت الکتریکی نمونه ها را دارا بود. تغییر منبع آب رطوبت دهی و انتخاب آبی با هدایت الکتریکی پایین تر تا حد زیادی مشکل شوری و هدایت الکتریکی بالای کودها را به خصوص در فصل تابستان کاهش می دهد. همچنین در برخی شرایط حاد که رطوبت هوا به شدت کاهش یافته و گرمای بالای هوا شدت تبخیر را افزایش می دهد، استفاده از پوشش های نمدی برای جلوگیری از تبخیر آب از سطوح کود می تواند راه حل مقطعی مناسبی باشد. در مواردی می توان با افزودن آهک و یا گوگرد با توجه به میزان شوری کودها، می شود هم شوری را کنترل کرد و هم PH توده ها را در حد استاندارد حفظ نمود. به طور کلی بعد از آنالیز و مشاهده نتایج مشخص شد که کیفیت کودها در فصل تابستان به دلیل شرایط آب وهوایی منطقه و گرمای بالا، وزش باد شدید که عامل تبخیر بیشتر است، کاهش نزولات جوی نسبت به فصل زمستان، بدتر است. همچنین کیفیت کود بیوکمپوست به دلیل فرآیند تفکیک از مبدأ به وسیله خانوارها و بالا بودن مواد آلی آن نسبت به کود کمپوست که همراه با مواد غیر آلی به کارخانه آورده می شود و فرآیند پردازش و جداسازی مواد آلی در کارخانه بر روی آن انجام می شود، بالاتر است که بالا بردن دقت کار و خریداری ماشین