علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره هفدهم، شماره یک ، بهار ۹۴

ارزیابی کیفیت کمپوست پسماند جامد شهری کارخانه آرادکوه شهر تهران با استفاده از پارامترهای رنگ استاندارد CIELAB در طی فرآیند تولید

حدیث خنده رو [۱]

بابک سوری [۲*]

bsouri@uok.ac.ir

تاریخ دریافت:۹۰/۱۰/۱۲ **تاریخ پذیرش:۹۱/۳/۳۰**

چکیده

زمینه و هدف: سیستم رنگ سنجی CIE به طور گسترده برای تعیین بسیاری از خصوصیات فیزیکوشیمیایی محیط های متخلخل نظیر خاک استفاده می شود. هدف این مطالعه بررسی ارتباط نسبت C/N و درصد ماده آلی با پارامترهای رنگ استاندارد CIELAB در طی فرآیند کمپوست سازی است.

روش بررسی: در این مطالعه تغییرات پارامترهای رنگ در استاندارد CIELAB و همچنین درصد ماده آلی و نسبت C/N در طی فرآیند تولید کمپوست پسماند جامد شهری در کارخانه کمپوست سازی آرادکوه تهران به مدت ۹۰ روز مورد اندازه گیری قرارگرفت.

یافته ها: نتایج به دست آمده نشان داد که میان پارامتر L* با درصد ماده آلی (r=۰/۹۴۲، α=۰/۰۱) و نسبت C/N (r=۰/۹۱۵، α=۰/۰۱) از یک طرف و بین پارامتر a*/b* با درصد ماده آلی (r= -۰/۸۷۶، α=۰/۰۱) و نسبت C/N (r= -۰/۸۹۳، α=۰/۰۱) از طرف دیگر روابطی معنادار وجود دارد.

نتیجه گیری: یافته های این مطالعه حاکی است، برای ارزیابی کیفیت و درجه رسیدگی کمپوست پسماندهای جامد شهری می توان از پارامترهای L* و a*/b* در استاندارد رنگ CIELAB به عنوان شاخص هایی آسان، ارزان، سریع و قابل اطمینان استفاده کرد.

واژه های کلیدی: کمپوست، آرادکوه شهر تهران، پسماند جامد شهری، استاندارد CIELAB، نسبت C/N، درصد ماده آلی.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه محیط زیست دانشگاه کردستان.

۲- دانشیار گروه محیط زیست دانشگاه کردستان [*](مسئول مکاتبات)

Archive of SID

www.SID.ir

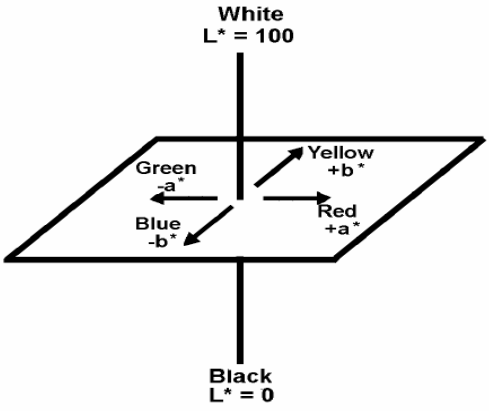
مقدمه

وضعیت کنونی بحران انرژی در جهان استفاده از کمپوست پسماند شهری را به لحاظ اقتصادی موجه تر از همیشه ساخته است. البته کمپوست تولیدی باید بتواند تأثیر مطلوب و مثبتی برای رشد گیاهان داشته باشد که این موضوع بستگی تام و تمامی به کیفیت آن دارد. زمانی که کمپوست پیش از رسیدگی و بلوغ آن به خاک اضافه شود منجر به تأخیر در رشد، مسمومیت گیاهی و نهایتاً مانع جوانه زنی گیاهان می گردد (۴- ۱). بنابراین تعیین درجه رسیدگی و بلوغ کمپوست در طی فرآیند تولید آن از اهمیت فراوانی برخوردار است. به طور معمول شاخص هایی همچون دمای توده کمپوست، میزان ماده آلی، نسبت C/N و برخی پارامترهای دیگر برای تعیین درجه رسیدگی کمپوست مورد استفاده قرار می گیرد. قابل توجه است که اندازه گیری این شاخص ها نیازمند آنالیزهای آزمایشگاهی است که غالباً وقت گیر، هزینه بر و نیازمند وجود آزمایشگاه های مجهز و افراد متخصص می باشد. رنگ به عنوان شاخصی مهم در شناسایی، طبقه بندی و تعیین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی محیط های متخلخل نظیر خاک مورد استفاده قرار می گیرد. برای اندازه گیری رنگ سیستم های گوناگونی همچون Munsell HVC ، RGB، RGB decorrelated، CIE XYZ، CIE Yxy، CIELAB، CIELUV و CIELHC ابداع شده اند (۵). در میان سیستم های مختلف رنگ سنجی، استاندارد CIELAB از مطلوب ترین مدل ها ارزیابی گردیده و به طور گسترده از آن برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نظیر میزان مواد آلی، رطوبت خاک، مقدار اکسیدهای آزاد آهن و نوع کانی ها استفاده می شود (۷- ۵). در زمینه کاربرد رنگ در بررسی ویژگی های کمپوست گزارش های معدودی وجود دارد (۱۲- ۸). در این خصوص Sugahara و همکاران (۱۹۷۹) تغییرات رنگ پسماند شهری را در طی فرآیند کمپوست سازی با استفاده از سیستم رنگ سنجی CIE (۱۹۳۱) بررسی کردند که در آن مطالعه بین درجه روشنی رنگ کمپوست (L*) و نسبت C/N ارتباطی معنادار ($r=۰/۹۲۵$، $\alpha=۰/۰۱$) یافت شد (۸).

همچنین Sugahara و همکاران (۱۹۸۴) تغییرات رنگ کمپوست کاه را نیز در طی فرآیند کمپوست سازی با استفاده از سیستم رنگ سنجی CIE (۱۹۳۱) بررسی کردند که بین درجه روشنی رنگ کمپوست (L*) و نسبت C/N ارتباطی معنادار ($r=۰/۹۳۱$، $\alpha=۰/۰۱$) مشاهده گردید (۹ و ۱۰).

سیستم رنگ سنجی CIE تنها سیستم بین المللی متریک برای اندازه گیری رنگ می باشد که برای کمی کردن خصوصیات رنگ ها فضاهای سه بعدی و یکنواختی را پیشنهاد کرده است که در میان آن ها فضای CIELAB (۱۹۷۶) بیش ترین کاربرد را دارد. مطابق شکل ۱ استاندارد CIELAB (۱۹۷۶) هر رنگ را با سه پارامتر L* ، a* و b* [۱] توصیف می کند (۱۳).

هدف این مطالعه بررسی ارتباط نسبت C/N و درصد ماده آلی با پارامترهای رنگ در استاندارد CIELAB (۱۹۷۶) طی فرآیند کمپوست سازی از پسماندهای جامد شهری است با این امید که بتوان رنگ را به عنوان شاخصی کاربردی و آسان در ارزیابی درجه رسیدگی، پایداری و بلوغ کمپوست به صنعت کمپوست سازی کشور معرفی نمود.



شکل ۱- پارامترهای L* ، a* و b* در فضای رنگ سنجی CIELAB (۱۹۷۶)

۱- L* پارامتر روشنایی رنگ از صفر (سیاه) تا صد (سفید)
a* پارامتر رنگ های محدوده سبز (منفی) تا قرمز (مثبت)
b* پارامتر رنگ های محدوده آبی (منفی) تا زرد (مثبت)

www.SID.ir

روش بررسی

مراحل نمونه برداری این مطالعه در پاییز سال ۱۳۸۹ به مدت ۹۰ روز در کارخانه کمپوست سازی آرادکوه تهران انجام یافت. نمونه ها در این تحقیق از پشته پژوهشی ایجاد شده در این کارخانه در روزهای ۱، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۴۲، ۵۶، ۷۰ و ۹۰ به روش نمونه برداری مرکب از توده ویندرو تهیه شد، به این صورت که از هر طرف توده در ۵ نقطه به طور مساوی نمونه های فرعی برداشته شد (حجم هر نمونه فرعی تقریباً یک لیتر و از عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری زیر سطح توده بود) سپس نمونه ها در یک سطل ریخته و توسط بیلچه کاملاً مخلوط شدند و در نهایت ظرف حمل نمونه را از نمونه های مخلوط شده پر کرده و در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل کردیم (۱۴).

نمونه ها در آزمایشگاه به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد خشک گردیده و سپس آسیاب شدند و پس از الک شدن با الک دارای روزنه های یک میلی متری در بطری های PVC جمع آوری گردیدند (۱۱). درصد ماده آلی به روش سوزاندن مواد آسیاب شده در دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد و از طریق محاسبه کاهش وزن ایجاد شده اندازه گیری شد (۱۵) و با تقسیم درصد ماده آلی بر عدد ۱/۸ میزان درصد کربن آلی محاسبه گردید (۱۶). نیتروژن نیز بعد از فرآیند هضم توسط اسید سولفوریک، سولفات پتاسیم و کاتالیزور سلنیوم و مس به روش کجلدال اندازه گیری گردید (۱۷). رنگ نمونه ها پس از قرار دادن آن ها در کیسه های پلاستیکی شفاف با ابعاد ۵×۱۰ سانتی متر و با استفاده از یک دستگاه رنگ سنج (Chroma Meter Minolta CR-400) در استاندارد CIELAB (۱۹۷۶) و با اندازه گیری پارامترهای L* ، a* و b* تعیین گردید.

کلیه آزمایش ها در سه تکرار صورت پذیرفتند. نرمال بودن داده ها با آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت و ارتباط بین متغیرها با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون محاسبه گردید که کلیه تحلیل ها به کمک نرم افزارهای Excel و SPSS 18 صورت پذیرفت.

یافته ها

نتایج تغییرات شاخص های ماده آلی، نسبت C/N و پارامترهای رنگ اندازه گیری شده طی مدت فرآیند کمپوست سازی در جدول ۱ ارایه شده است. همچنین روند تغییرات پارامترهای رنگ در استاندارد CIELAB ، درصد ماده آلی و نسبت C/N در طول مدت ۹۰ روزه فرآیند کمپوست سازی در شکل ۲ نمایش داده شده است. همان طور که ملاحظه می شود پارامتر رنگ b* در طول فرآیند یک روند کاهشی داشته به طوری که از مقدار ۱۰/۷۴ به ۵/۶۲ رسید. تغییرات عمده در میزان b* در هفته اول فرآیند کمپوست سازی رخ داد و سپس با تغییرات اندکی به پایداری رسید. پارامتر a* از ۱/۳۸ به ۲/۵۲ افزایش یافت که در هفته اول بیش ترین تغییرات مشاهده شد و سپس روند افزایش به کندی صورت گرفت تا این که از روز ۷۰ تا ۹۰ مجدداً روند تغییرات سرعت بیش تری به خود گرفت. نسبت a*/ b* نیز یک روند افزایشی را در همین دوره نشان داد به طوری که بیش ترین تغییرات در هفته اول مشاهده گردید که از میزان ۰/۱۳ به ۰/۴۵ در انتهای فرآیند تولید افزایش یافت. شاخص L* که بیانگر درجه روشنی رنگ است، طی فرآیند کمپوست سازی یک سیر نزولی را از ۵۶/۹۵ به ۵۰/۰۰ تجربه نمود. دو شاخص درصد ماده آلی و نسبت C/N نیز تغییراتشان در طی فرآیند کمپوست سازی در هفته اول چشم گیر بود. درصد ماده آلی در ابتدای فرآیند ۷۱/۶۰ ٪ بود که به مقدار ۳۸/۷۵ درصد در روز ۹۰ کاهش یافت. نسبت C/N نیز از ۲۶/۵۲ به ۱۰/۲۰ تقلیل یافت. آنالیزها نشان داد که بیش ترین تغییرات شاخص های اندازه گیری شده در طول هفته اول کمپوست سازی اتفاق افتاده اند. ضمنا مقادیر خطای استاندارد مربوط به هر اندازه گیری در نمودارهای مربوطه در شکل ۲ ارایه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

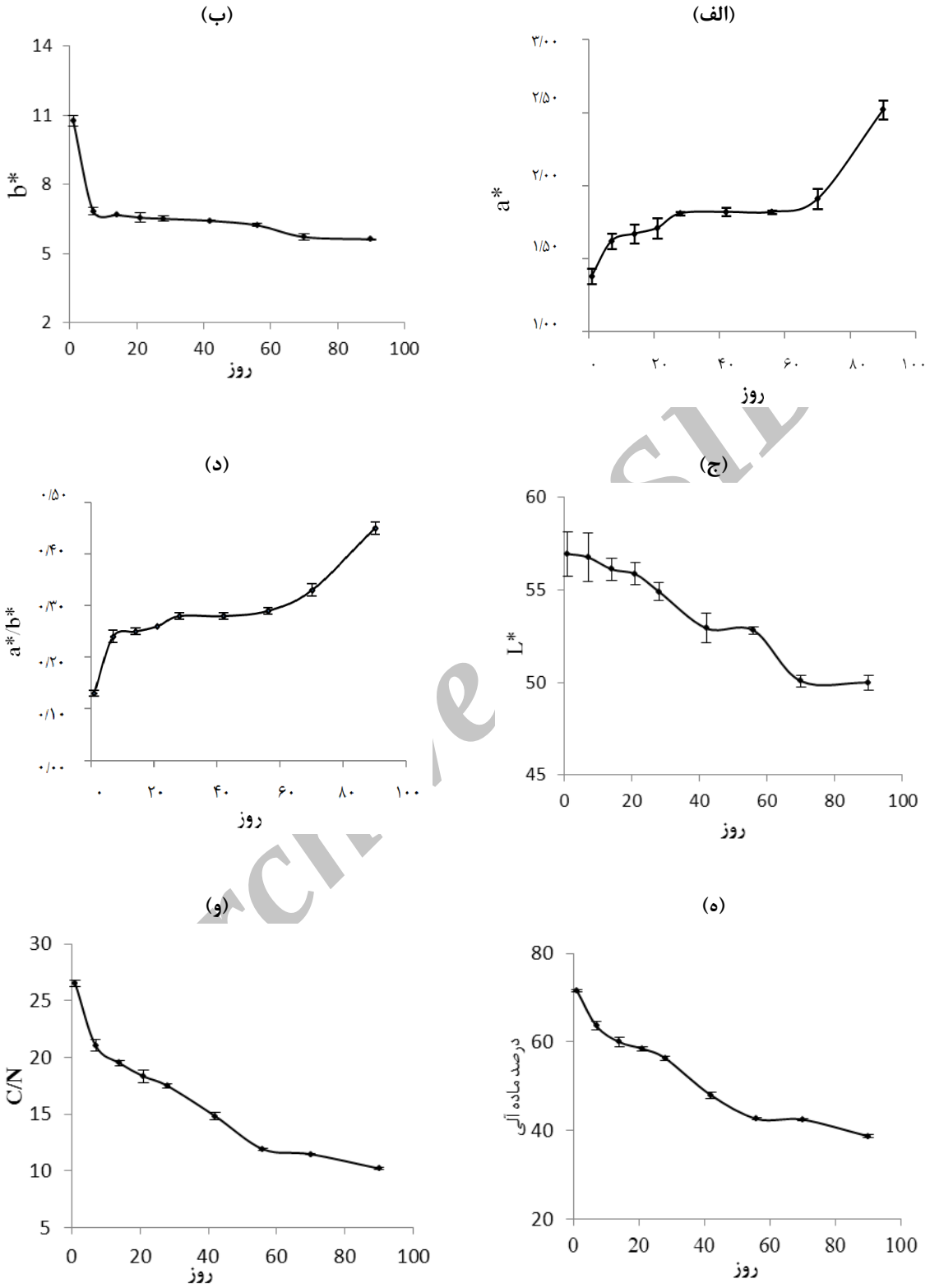
جدول ۱- تغییرات شاخص های ماده آلی، نسبت C/N و پارامترهای رنگ در استاندارد CIELAB در طی فرآیند کمپوست سازی

زمان (روز)	ماده آلی (درصد)	C/N	پارامترهای CIELAB			
			L*	a*	b*	a*/b*
۱	۷۱/۶۰	۲۶/۵۲	۵۶/۹۵	۱/۳۸	۱۰/۷۴	۰/۱۳
۷	۶۳/۶۰	۲۱/۰۳	۵۶/۷۷	۱/۶۲	۶/۸۳	۰/۲۴
۱۴	۶۰/۰۰	۱۹/۴۹	۵۶/۱۲	۱/۶۷	۶/۶۷	۰/۲۵
۲۱	۵۸/۵۰	۱۸/۳۳	۵۵/۸۶	۱/۷۱	۶/۵۶	۰/۲۶
۲۸	۵۶/۳۵	۱۷/۴۹	۵۴/۹۱	۱/۸۱	۶/۵۱	۰/۲۸
۴۲	۴۸/۰۰	۱۴/۸۲	۵۲/۹۳	۱/۸۲	۶/۴۲	۰/۲۸
۵۶	۴۳/۶۶	۱۱/۹۱	۵۲/۸۱	۱/۸۲	۶/۲۳	۰/۲۹
۷۰	۴۲/۵۰	۱۱/۴۶	۵۰/۰۷	۱/۹۱	۵/۷۲	۰/۳۳
۹۰	۳۸/۷۵	۱۰/۲۰	۵۰/۰۰	۲/۵۲	۵/۶۲	۰/۴۵

با توجه به تغییرات صورت گرفته در پارامترهای رنگ و دو شاخص درصد ماده آلی و نسبت C/N ارتباط میان این متغییرها در طول مدت ۹۰ روزه فرآیند کمپوست سازی با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون مورد ارزیابی قرار گرفت که داده های آماری مربوطه در جدول ۲ ارائه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- روند تغییرات پارامترهای a* (الف)، b* (ب)، L* (ج)، a*/b* (د)، درصد ماده آلی (ه) و نسبت C/N (و)

www.SID.ir

جدول ۲-ضرایب همبستگی پیرسون میان پارامترهای رنگ در استاندارد CIELAB و دو شاخص نسبت C/N و درصد ماده آلی (n=۹)

متغییرها	ضریب همبستگی پیرسون(r)					
	ماده آلی	C/N	پارامترهای CIELAB			
			L*	a*	b*	a*/b*
ماده آلی	۱					
C/N	††۰/۹۹۲	۱				
L*	††۰/۹۴۲	††۰/۹۱۵	۱			
a*	††-۰/۸۳۰	-۰/۸۲۸††	††-۰/۸۲۳	۱		
b*	†۰/۷۸۰	††۰/۸۴۷	۰/۶۲۴	†-۰/۶۹۱	۱	
a*/b*	††-۰/۸۷۶	††-۰/۸۹۳	††-۰/۸۴۱	††۰/۹۷۸	††-۰/۸۱۸	۱
†† Significant at α= 0.01 (2-tailed).						
† Significant at α= 0.05 (2-tailed).						

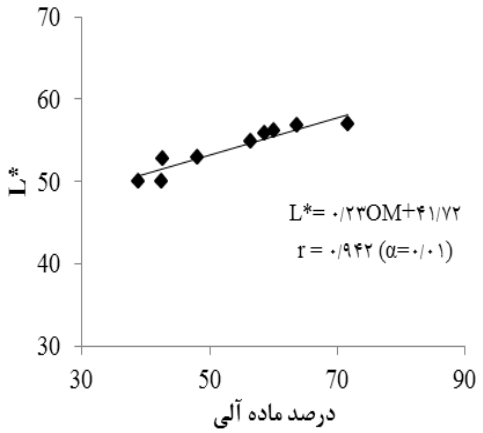
بحث و نتیجه گیری

همان طور که در نتایج به دست آمده مشاهده می شود شاخص L* در طی فرآیند کمپوست سازی روندی کاهشی داشته بدین معنا که رنگ کمپوست از روشنی به تیرگی گرایش پیدا کرده است. سیر تکاملی و تحولات رخ داده در پسماند سبب می شود که مواد آلی تشکیل دهنده آن تدریجاً به سمت تیرگی تغییر رنگ دهند و از این رو شاخص L* کاهش یابد که نتایج حاصل در تطابق با مشاهدات صورت گرفته توسط Sugahara و همکاران (۱۹۷۹) قرار دارد (۸). این شاخص در طول هفته اول افت سریعی را به دلیل سرعت تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم ها در اوایل فرآیند کمپوست سازی تجربه نمود در حالی که این متغیر در ۲۰ روز آخر تغییر اندکی داشته است که از این بابت نیز Sugahara و همکاران (۱۹۸۴) تغییرات مشابهی را گزارش کرده اند (۹) . پیش بینی می شود که افت سرعت تجزیه مواد آلی به همراه رشد اکتینومیست ها و تأثیر رنگ روشن آن ها بر کاهش تغییرات L* در اواخر فرآیند کمپوست سازی تأثیرگذار بوده است. شاخص b* نیز در طول مطالعه روندی نزولی داشته است. سیر نزولی در هفته اول بسیار سریع بوده و پس از آن یک روند تدریجی به خود گرفته است. تغییرات b* نشان می دهد شدت زردی رنگ در توده کمپوست به تدریج کاهش پیدا کرده و با گذشت زمان به محدوده طیف آبی نزدیک گردیده است که این تغییر رنگ در هفته اول قابل ملاحظه است. پارامتر a* برخلاف L* و b* روند افزایشی داشته که بر این اساس می توان نتیجه گرفت میزان شدت سبزی رنگ به تدریج در توده کمپوست به سمت طیف قرمز میل نموده است. افزایش سریع شاخص a* در طول هفته اول با توجه به این نکته که درصد بالایی از مواد آلی اولیه فیبردار و عمدتاً گیاهی توسط میکروارگانیسم ها در هفته اول کمپوست سازی به بقایای اکسید شده (اکسیدهای آزاد معدنی) تجزیه می گردند، قابل توجیه است. در مطالعه انجام یافته توسط Khan و همکارانش که در مورد تغییرات پارامترهای رنگ CIELAB طی فرآیند کمپوست سازی صورت گرفته به روند کاهشی شاخص L* در طول فرآیند تولید اشاره شده است. همچنین روندافزایشی شاخص a* و روند کاهشی شاخص b* در مطالعه

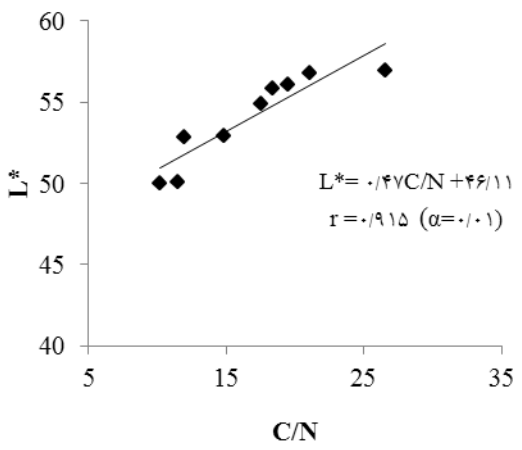
Archive of SID

www.SID.ir

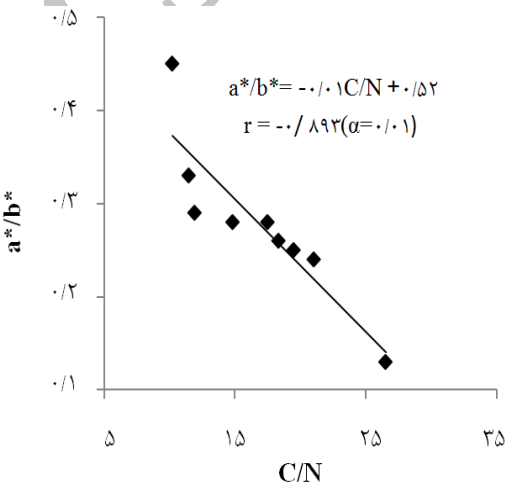
ذکر شده، نتایج به دست آمده در این تحقیق را تأیید می کند(۱۱).



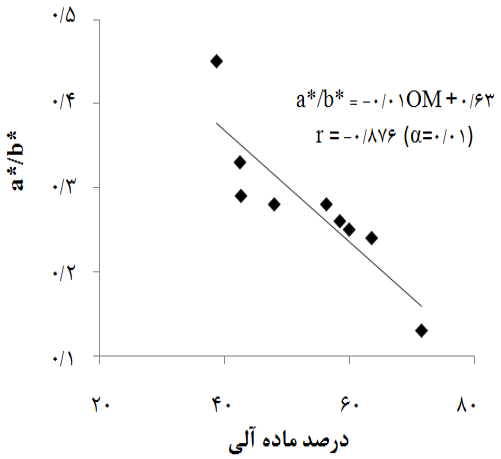
شکل ۳- ارتباط میان درصد ماده آلی و پارامتر L*



شکل۴- ارتباط میان نسبت C/N و پارامتر L*



شکل ۵- ارتباط میان نسبت C/N و پارامتر a*/b*



شکل ۶- ارتباط میان درصد ماده آلی و پارامتر a*/b*

مطابق اشکال ۳ و ۴ بر اساس نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین پارامتر L* با درصد ماده آلی (OM) (r=۰/۹۴۲) و نسبتC/N (r =۰/۹۱۵) همبستگی های مثبت و معناداری در سطح α=۰/۰۱ وجود دارد که معادلات رگرسیونی ۱ و ۲ به ترتیب روابط یاد شده را نمایندگی می کنند. در این مورد Sugahara و همکاران (۱۹۷۹) در مطالعه ای بر روی تغییرات رنگ پسماند شهری طی فرآیند کمپوست سازی با استفاده از سیستم رنگ سنجی CIE (۱۹۳۱) ارتباطی معناداری بین L* و نسبت C/N (r=۰/۹۲۵،α=۰/۰۱) را گزارش کرده اند (۸). در کاربرد پارامترهای a* و b* نیز بیش ترین کارایی هم از حیث سطح معناداری و هم از نظر کمیت ضریب همبستگی میان a*/b* با نسبت C/N (α=۰/۰۱ و r= -۰/۸۹۳) و درصد ماده آلی (α=۰/۰۱ و r= -۰/۸۷۶) وجود دارد که معادلات شماره ۳ و ۴ مربوط به آن است (اشکال ۵ و ۶). بررسی های Khan و همکارانش نیز رابطه معنادار معکوس میان a*/b* با نسبت C/N (α=۰/۰۱ و r= -۰/۹۷۳) و همین طور همبستگی میان a*/b* و درصد ماده آلی (α=۰/۰۱ و r= -۰/۹۶۳) را نشان داد (۱۱).

www.SID.ir

$$L^*=۰/۲۳\ OM+۴۱/۷۲ \quad (۱)$$

$$L^*=۰/۴۷C/N+۴۶/۱۱ \quad (۲)$$

$$a^*/b^* = -۰/۰۱\ C/N + ۰/۵۲ \quad (۳)$$

$$a^*/b^* = -۰/۰۱OM+۰\ /۶۳ \quad (۴)$$

یافته های این مطالعه نشان داد، برای ارزیابی کیفیت و درجه رسیدگی کمپوست پسماندهای جامد شهری می توان از پارامترهای L^* و a^*/b^* در استاندارد رنگ CIELAB به عنوان شاخصهایی آسان، ارزان، سریع و قابل اطمینان استفاده کرد. در پایان پیشنهاد می گردد به منظور توسعه کاربرد استاندارد رنگ CIELAB در ارزیابی کیفیت کمپوست تحقیقات جامع تری در کشور صورت پذیرد تا با در نظر گرفتن استانداردهای ملی کشور از یک سو و با توجه به خصوصیات پسماندهای جامد شهری در ایران از سوی دیگر بتوان با اطمینان و دقت بیش تری به عملیاتی نمودن کاربرد شاخص رنگ CIELAB در صنعت کمپوست کشور پرداخت.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری و مساعدت صمیمانه کلیه مسئولان کارخانه کمپوست آرادکوه تهران به ویژه آقای مهندس افشین آزادی‌فر به دلیل همکاری بی دریغشان در مرحله عملیات میدانی این تحقیق تشکر و قدردانی می شود.

منابع

1. Komilis, D.P., Tziouvaras, I.S., 2009 .A statistical analysis to assess the maturity and stability of six composts. Waste Management, Vol. 29, pp.1504-1513
2. Wu, L., Ma, L.Q., Martinez, G.A., 2000.Comparison of methods for evaluating stability and maturity of biosolids compost. Environmental Quality, Vol. 29, pp.424-429
3. Brewer, L.J., Sullivan, D.M., 2003. Maturity and stability evaluation of composted yard trimmings. Compost. Sci. Util, Vol. 11, pp.96-112
4. Cooperband, L.R., Stone, A.G., fryda, M.R., Ravet, J.L., 2003. Relating compost measures of stability and maturity to plant growth Compost. Sci. Util., Vol. 11, pp.113-124
5. Viscarra Rossel R.A., Minasny B., Roudier, P., Mcbretney, A.B., 2006. Colour space models for soil science.Geoderma,Vol. 133,pp. 320-337
6. Souri, B., Watanabe, M., Sakagami, K., 2006. Contribution of parker and product indexes to evaluate weathering condition of Yellow Brown Forest soils in Japan. Geoderma, Vol. 130, pp.346-355
7. Sanchez-Maranon, M., Delgado, G., Melgosa, M., Hita, E., Delgado, R., 1997. CIELAB colour parameters and their relationship to soil characteristics in Mediterranean red soils. Soil Science, Vol. 162, pp.833-842
8. Sugahara, K., Harada, Y., Akio, I., 1979. Color change of city refuse during composting process. Soil Science Plant Nutr.,Vol. 25, pp.197-208
9. Sugahara, K., koga, S., Akio, I., 1984. Color change of straw during composting .*Soil Science Plant Nutr*. Vol. 30, pp.163-173
10. Iwegbue, C.M.A., Egun, A., Emuh, F.N., Isirimah, N.O., 2006. Compost maturity evaluation and its significance to agriculture. Pakistan Journal of Biological Sciences, Vol. 9, pp.2933-2944
11. Khan, M.A.I., Ueno, K., Horimoto, S., Komai, F., Somia, T., Inoue, K., Tanaka, K., Ono, Y. 2009. CIELAB color variables as indicators of compost stability. Waste Management, Vol. 29, pp.2969- 2975

Archive of SID

www.SID.ir

12. Khan M.A.I., Ueno, K., Horimoto S., Komai F., Tanaka, K., Ono, Y., 2009. Physicochemical, including spectroscopic and biological analyses during composting of green tea waste and rice bran. Biol Fertil Soils, Vol. 45, pp.305-313

۱۳. افشار، عبداله، یاری، مهدی، کرم بخش، علی،«اثر ولتاژهای آندی بر خواص رنگی آلیاژ4V - 6Al- Ti»، نشریه علمی- پژوهشی علوم و فناوری رنگ، ۱۳۸۷، جلد دوم، صفحات ۱۸۱ تا۱۹۰

۱۴. ابراهیمی، اصغر، پورعلاقه مندان، حمید رضا، خزائلی، شهاب، شهسواری، علی و صالحی، اعظم، « اولین مرجع کامل مدیریت کیفیت تولید کود آلی»، چاپ اول، اصفهان، انتشارات مؤسسه علمی دانش پژوهان برین، ۱۳۸۷، صفحات ۵۵ تا ۶۰

15. Tognetti, C., Mazzarino, M.J., Laos, F., 2011. Comprehensive quality assessment of municipal organic waste composts produced by different preparation methods. Waste Management, Vol. 31, pp.1146-1152

۱۶. عمرانی، قاسمعلی، «مواد زائد جامد»، جلد اول، چاپ دوم، تهران، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۷، صفحه ۳۱۴

17. Brito, L.M., Coutinho, J., Smith, S.R., 2008. Methods to improve the composting process of the solid fraction of dairy cattle slurry. Bioresource Technology, Vol. 99, pp.8955-8960

Archive of SID

www.SID.ir

Quality evaluation of composted urban solid wastes materials produced in Tehran Arad-Kouh factory using parameters of CIELAB color standard during production process

Hadith Khandehroo[1]
Bubak Souri[2] (Corresponding author)
bsouri@uok.ac.ir

Abstract

Background and objective: CIE color standard system has been extensively used to determine various physico-chemical characteristics of porous media such as soil. Objective of this study is to evaluate the relationship of C/N ratio and organic matter percentage with parameters of CIELAB color standard system during composting production process.

Material and methods: In this study, changes on parameters of CIELAB color standard alongside with organic matter percentages and values of C/N ratio were measured for 90 days during urban solid wastes materials' composting process in Arad-Kouh factory in Tehran.

Results: The results showed that there are significant relationships of L* with organic matter ($r=0.942$, $\alpha=0.01$) and ratio of C/N ($r=0.915$, $\alpha=0.01$) from one hand and parameter of a*/b* with organic matter ($r=-0.876$, $\alpha=0.01$) and ratio of C/N ($r=-0.893$, $\alpha=0.01$) from other hand.

Conclusion: Statistical interpretation of the obtained results approved that instead of common analytical methods for quality evaluation of composted materials; parameters of L* and a*/b* are easy, inexpensive and quick to estimate ratio of C/N and organic matter percentage of composted urban solid wastes materials reliably.

Keywords: Compost, Tehran Arad-Kouh, Urban solid wastes materials; CIELAB standard; C/N ratio; Organic matter percentage.

1- Master degree, Department of Environmental Sciences, University of Kurdistan, P.O.Box 416, Sanandaj, Iran
2- Associate professor, Department of Environmental Sciences, University of Kurdistan, P.O.Box 416, Sanandaj, Iran

Archive of SID
www.SID.ir