

اثر اندازه ذرات و دوره کمپوست شدن بر غلظت عناصر غذایی زائدات درخت خرما

مینا مرتضوی^{1*}، احمد محمدی قهساره²، محمود کلباسی³

¹دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان (اصفهان)، باشگاه پژوهشگران جوان، اصفهان، ایران
^{2,3}دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی، اصفهان، ایران
m.mortazavi1390@yahoo.com*

چکیده

برخی پسماندها و زائدات کشاورزی پس از کمپوست شدن می توانند به عنوان یک محیط کشت مناسب، مواد مغذی برای گیاهان را فراهم نمایند. خرما یکی از محصولات عمده باغبانی ایران است که از زائدات این درخت می توان به عنوان بستر کشت استفاده نمود. هدف از این پژوهش بررسی اثر اندازه ذرات و دوره کمپوست شدن بر غلظت عناصر غذایی زائدات درخت خرما جهت استفاده به عنوان بستر کشت می باشد. زائدات درخت خرما توسط کمباین خرد و سپس به وسیله الک، در سه اندازه 0-5، 5-10 و 10-20 میلی متر تفکیک شد و سه دوره زمانی صفر، سه و شش ماه، جهت کمپوست شدن در نظر گرفته شد. اثرات متقابل اندازه ذرات و دوره کمپوست شدن بر نیتروژن، فسفر و پتاسیم کل در سطح 5 درصد معنی دار شد. بیشترین مقدار نیتروژن و فسفر کل در اندازه 10-20 میلی متر در زمان شش ماه و بیشترین میزان پتاسیم کل در اندازه 0-5 میلی متر در زمان شش ماه دیده شد. **واژگان کلیدی:** زائدات درخت خرما، کمپوست شدن، اندازه ذرات، غلظت عناصر غذایی

مقدمه

کشت های گلخانه ای به منظور تولید خارج از فصل در کشورمان همانند بسیاری از کشورهای جهان روز به روز در حال توسعه است. بستر کشت گیاه نقش های مختلفی در فعالیت بیولوژیکی گیاه ایفا نموده که شامل حفظ و نگهداری گیاه، تأمین تهویه ریشه، تأمین نیاز آبی و عناصر غذایی می باشد. میزان تهویه ریشه در بسترهای مختلف بدلیل تفاوت در بافت، درصد ماکروپور و میکروپور و چگالی، متفاوت است. از طرفی میزان ظرفیت بافری عناصر غذایی در خاک تحت تأثیر نوع مواد موجود در بستر می باشد. میزان تأمین نیاز آبی و حرکت یونها به سمت ریشه گیاه نیز به ترکیب بستر بستگی دارد، بنابراین امروزه شناخت بهترین ترکیب برای بستر رشد گیاه که در عین تأمین نیازمندی های گیاه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیز باشد از اولویت گلخانه داران است. خصوصیات مواد مورد استفاده به عنوان بستر کشت، بر رشد گیاه اثر می گذارد. بسترهای کشت آلی از بقایای گیاهی به دست می آیند، بنابراین در معرض تجزیه های میکروبی قرار دارند و قبل از استفاده باید کمپوست شوند. مواد آلی کمپوست شده، از نظر شیمیایی فعال بوده و ممکن است عناصر غذایی را جذب یا رها کنند. زائدات درخت خرما را می توان به عنوان بستر کشت در کشت های گلخانه ای مورد مصرف قرار داده و هزینه های تولیدات گلخانه ای را کاهش و از خروج ارز از کشور جلوگیری نموده و همچنین درآمد سالیانه نخل داران را افزایش داد.

نخل خرما یکی از محصولات مهم در باغبانی کشور محسوب می شود. بر اساس آمار منتشر شده بیش از 180 هزار هکتار اراضی کشور زیر کشت این محصول می باشد و تعداد زیادی از استان های کشور بویژه استان های جنوبی به نوعی با کشت این محصول سروکار دارند. هر اصله درخت نخل در سال 15 تا 25 برگ تولید می کند. طول عمر برگ نخل با توجه به شرایط متفاوت اقلیمی، آبی و خاکی و روش های داشت نخلستان بین 3 تا 7 سال می باشد. برگ های مسن وقتی که شروع به خشک شدن می نمایند از درخت خرما هرس و قطع می شوند. در طول یک سال تعدادی از برگ ها به همراه قاعده و الیاف اطراف آن از یک درخت هرس می شود (عمل تکریب). وزن متوسط هر برگ خرما 2 تا 3 کیلوگرم می باشد. بنابراین تعمیم این مقدار به چند میلیون اصله، حجم زیادی خواهد بود که در حال حاضر مدیریت صحیح و بهینه ای در بهره برداری از این بقایا وجود ندارد. در حال حاضر در بسیاری از نخلستان های خرما این بقایا سوزانده می شوند. در برخی مناطق نیز از برگ خرما جهت ساخت سایه بان، آلاچیق، بادشکن و پوشش نهال های تازه کشت شده درختان میوه از جمله خرما استفاده می شود (برجی، 2010). برای بهبود شرایط بستر کشت می توان از فرایند کمپوست شدن ذرات در اندازه های متفاوت استفاده کرد. کمپوست شدن یک روش برای مدیریت مواد زائد جامد است و یک راه مفید برای تبدیل زائدات آلی به مواد آلی با ارزش برای استفاده به عنوان یک مکمل آلی یا یک بستر در کشت بدون خاک است (گولاک، 1977). خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی کمپوست برای تعیین درجه تکامل کمپوست با ارزیابی تغییرات مختلف خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی کمپوست خام معین می شود (لاوانون و پلودو، 2002).

کمپوست شدن فرایندی است که انواع میکروارگانیسم های هوازی برای بدست آوردن انرژی و مواد غذایی مورد نیاز برای رشد و تولید مثل، مواد آلی خام را تجزیه می کنند. محصولات پایدار این تجزیه کمپوست نامیده می شود. در طی کمپوست شدن، میکروارگانیسم ها مواد خام آلی را از طریق شکستن آن ها به ترکیبات ساده تجزیه نموده و با اصلاح و تغییر شکل آنها به ترکیبات پیچیده جدید، به صورت کمپوست تبدیل می کنند (محمدی و همکاران، 2011). چهار شرط و معیاری که برای دست یافتن به کمپوست باید مد نظر گرفته شود عبارت از: نسبت C/N، رطوبت، درجه حرارت، تهویه است.

در حالت ایده آل، کمپوست شدن حجم مواد را کاهش می دهد و در طی این پروسه میزان کربن کاهش یافته و نیز پاتوژن ها از بین می رود، به علاوه کمپوست شدن باعث تغلیظ عناصر غذایی و تغییر اسیدهای آلی شده و برخی دیگر از موادی که ایجاد خطرات زیست محیطی می نماید، را از بین می برد (بارکر، 1997؛ هوی تینگ و همکاران، 1997).

موادی که کمپوست می شوند برای باغبانی (هارتز و همکاران، 1996) و کشاورزی مناسب هستند (دی یگامی، 1997؛ بوچانان و گلیس مان، 1991). در کمپوست جوان نیتروژن به فرم معدنی تجمع نمی کند، در عوض نیتروژن در زیست توده های میکروبی تجمع می یابد و مورد مصرف بیومس میکروبی است (استنتی فورد، 1985) و بنابراین تجمع NO_3 می تواند به عنوان شاخصی برای بلوغ کمپوست در نظر گرفته شود (گرایس و همکاران، 1994). بطور خلاصه، سرنوشت نیتروژن در کمپوست از دست رفتن بصورت NH_3 مصرف شدن توسط میکروپها به منظور افزایش زیست توده، یا اکسید شدن به NO_3 می باشد. برنل و همکاران (2009) بیان داشتند که در نتیجه کاهش وزن خشک مواد اولیه در طی فرایند کمپوست شدن، غلظت عناصر معدنی افزایش می یابد. کالا و همکاران (2009)، کمپوست الیاف تنه درخت نخل خرما با اندازه ریز را بعد از 12 هفته، بسیار شبیه پیت دانستند.

اندازه ذرات تاثیر قابل توجهی در بسیاری از خواص فیزیکی و شیمیایی بسترها دارد، بهترین بستر، بستری است که دارای بافت متوسط تا درشت باشد و وقتی توزیع اندازه ذرات در آن بین 0/25 تا 2 میلی متر باشد، به عنوان محدوده مطلوب برای متوسط رشد که آب کافی و هوای مطلوب را فراهم می کند، شناخته می شود (بنیتو و همکاران، 2006).

کمپوست زائدات درخت خرما در اندازه های متفاوت برای اولین بار در دنیا به عنوان بستر کشت مورد بررسی قرار گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی اندازه های متفاوت ذرات در فرایند کمپوست شدن بر میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم (غلظت عناصر غذایی) زائدات خرما است.

مواد و روش ها

زائدات درخت خرما توسط کمباین خرد و سپس با مش (الک)، در سه اندازه 0-5، 5-10 و 10-20 میلی متر تفکیک شد و سه دوره زمانی صفر (بدون کمپوست شدن)، سه و شش ماه، جهت دوره کمپوست شدن در نظر گرفته شد. برای شروع دوره کمپوست شدن، رطوبت وزنی هر یک از نمونه ها در حد 60-70 درصد تأمین گردید، سپس هر ترکیب به درون پلاستیک یک مترمکعبی ریخته و در محل گرم با دمای 25-30 درجه سانتی گراد نگهداری شد و روی پلاستیک ها تعدادی سوراخ برای تنفس و تبادل گازی ایجاد گردید. میکروارگانیسم ها جهت فعالیت برای انجام فرایند تخمیر ترکیبات آلی به آب، مواد غذایی و اکسیژن نیاز دارند و لذا جهت تأمین اکسیژن مورد نیاز هر هفت روز یکبار محتویات هر کیسه خالی گردیده و پس از تأمین رطوبت، زیر و رو شده تا هوا به درون توده وارد و از فرایندهای غیرهوازی جلوگیری شود سپس محتویات به درون هر پلاستیک برگردانده شد این کار در دوره کمپوست شدن بطور مرتب برای نمونه ها تکرار شد. در هر دوره زمانی نمونه گیری ها برای هر اندازه صورت پذیرفت. برای اندازه گیری غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم کل در عصاره بدست آمده از هضم مرطوب استفاده شد (برمنر و مولوانی، 1982) و با 3 تکرار نمونه ها مورد آنالیز قرار گرفت. طرح آماری بصورت کاملاً تصادفی بود و در نهایت تجزیه آماری اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد و با استفاده از Exell نمودارها ترسیم گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و اثر متقابل اندازه ذرات و دوره کمپوست شدن بر نیتروژن، فسفر و پتاسیم کل در سطح 5 درصد معنی دار بود (جدول 1).

جدول 1- نتایج تجزیه واریانس (ANOVA) عناصر پر مصرف کل

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		فسفر کل	پتاسیم کل	نیتروژن کل
		میلی گرم بر کیلوگرم		
				درصد
اندازه	2	219704/67***	6308641/9***	0/04***
زمان	2	6060941/43***	17197530/86***	0/58***
اندازه × زمان	4	95826/20***	0/77***	0/04***

***: نشان دهنده معنی دار شدن در سطح 0/001 می باشد.

همان طور که در نمودار 1 مشاهده می شود، با افزایش مدت زمان کمپوست شدن میزان نیتروژن کل در تمامی اندازه ها افزایش می یابد و بیشترین میزان آن در اندازه ذرات 10-20 میلی متر در زمان شش ماه مشاهده می شود.

مطابق نمودار 2، با افزایش مدت زمان کمپوست شدن میزان فسفر کل در اندازه های متفاوت افزایش یافته است. بیشترین میزان فسفر کل مربوط به ذرات با اندازه 10-20 میلی متر در زمان شش ماه می باشد و کمترین مقدار آن مربوط به اندازه های 10-20 و 5-10 میلی متر در زمان صفر است. بین اندازه ذرات 0-5 میلی متر در زمان سه و شش ماه و 5-10 میلی متر در زمان شش ماه و 10-20 میلی متر در زمان سه ماه اختلاف معنی داری دیده نمی شود.

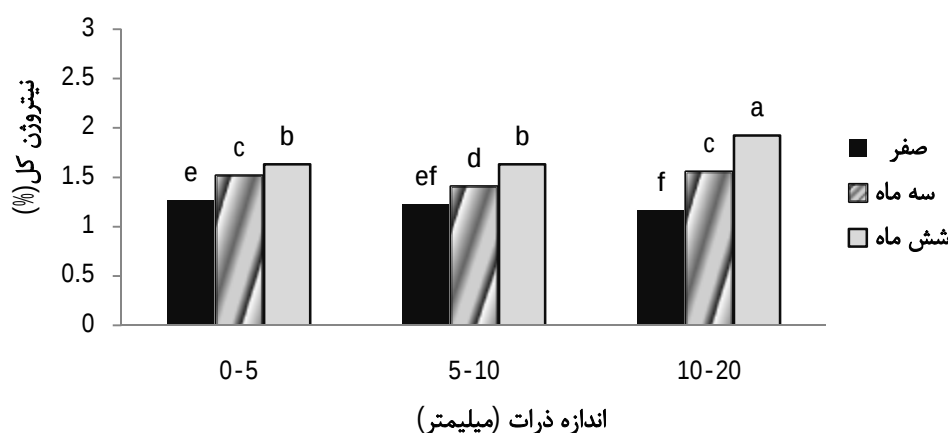
محمدی قهساره و همکاران (2011)، در بررسی سه بستر کشت، بیشترین غلظت نیتروژن را در بستر کوکوپیت و بیشترین غلظت فسفر و پتاسیم را در بستر کشت پالم پیت و کمترین میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم در بستر کشت پرلیت مشاهده نمودند.



همان طور که در نمودار 3 مشاهده می گردد، با افزایش مدت زمان کمپوست شدن میزان پتاسیم کل در اندازه های متفاوت افزایش یافته است. بیشترین میزان پتاسیم کل مربوط به ذرات با اندازه 0-5 میلی متر در زمان شش ماه می باشد که احتمالاً مربوط به میزان گرد و غبار موجود در این اندازه می باشد و کمترین مقدار آن در اندازه ذرات 10-20 میلی متر در زمان صفر دیده شد.

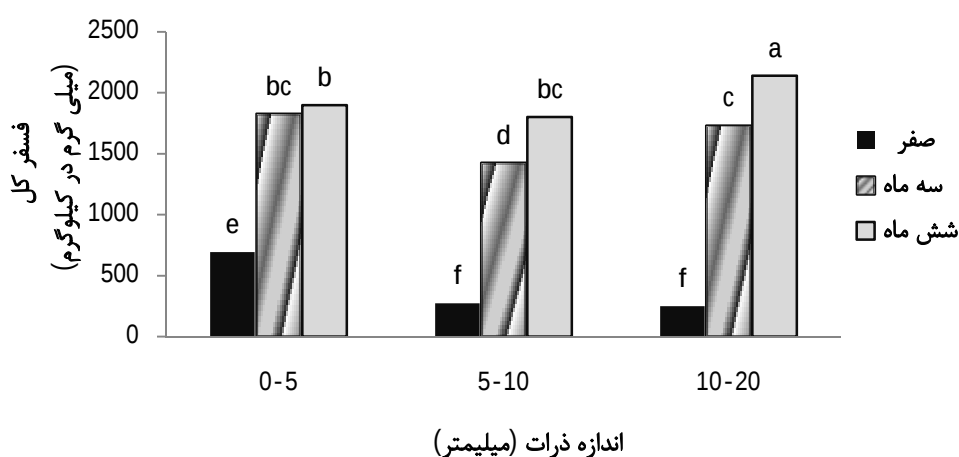
بهارادین و همکاران (2009) با بررسی کمپوست شدن EFB (زائدات پوسته خالی میوه نخل روغنی) در یک دوره 60 روزه بیان نمودند که غلظت پتاسیم در طی دوره کمپوست شدن افزایش یافته است. آن ها بیان داشتند که فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم، عناصر مغذی برای میکروب ها در کمپوست هستند که از اهمیت ویژه ای برخوردارند.

در طی فرایند کمپوست شدن چون ترکیبات کربوکسیلی از توده خارج میشود و عملاً وزن حجمی ثابت از توده، کم میشود پس غلظت به خودی خود افزایش می یابد که با نتایج برنال و همکاران (2009) که بیان داشتند، در نتیجه کاهش وزن خشک مواد اولیه در طی فرایند کمپوست شدن، غلظت عناصر معدنی افزایش می یابد، مطابقت داشت. تفاوت در غلظت عنصر در اندازه های مختلف هم احتمالاً مربوط به تفاوت در کیفیت شیمیایی اجزاء زائدات درخت خرما (برگ و پوسته تنه و غیره) است.



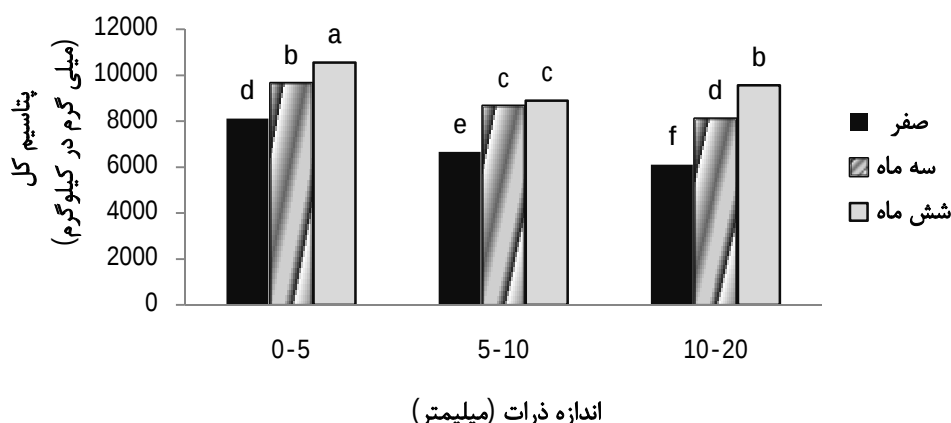
نمودار 1- اثر متقابل اندازه ذرات و مدت زمان کمپوست شدن بر نیتروژن کل

وجود حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی دار، در سطح 5 درصد با استفاده از آزمون دانکن می باشد.



نمودار 2- اثر متقابل اندازه ذرات و مدت زمان کمپوست شدن بر فسفر کل

وجود حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی دار، در سطح 5 درصد با استفاده از آزمون دانکن می باشد.



نمودار 3- اثر متقابل اندازه ذرات و مدت زمان کمپوست شدن بر پتاسیم کل

وجود حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی دار، در سطح 5 درصد با استفاده از آزمون دانکن می باشد.

نتیجه گیری کلی

کمپوست نمودن زائدات درخت خرما باعث بهبود خصوصیات شیمیایی این بستر شده و اندازه های متفاوت زائدات بر این ویژگی ها تاثیر گذار بوده است و با توجه به این شرایط، به نظر می رسد که کمپوست زائدات خرما می تواند به عنوان یک بستر کشت جدید، جایگزین سایر بسترهای کشت موجود در ایران شود و بدین ترتیب می توان هزینه های تولیدات گلخانه ای را کاهش و درآمد سالیانه نخل داران را افزایش داد.

مراجع

- [1] Borji, H., Mohammadi Ghehsareh, A., Jafarpour, M., "Effects of the Substrate on Tomato in Soilless Culture". Research Journal of agriculture and Biological Sciences, ۶(۶): ۹۲۳-۹۲۷, ۲۰۱۰.
- [۲] Golueke, CG., Press BROSWE, "Biological Reclamation of Solid wastes". Rodale Press, ۱۹۷۷.
- [۳] Levanon, D., Pluda, D., "Chemical, physical and biological criteria for maturity in composts for organic farming". Compost. Sci. Util ۱۰ (۴): ۳۳۹-۳۴۶, ۲۰۰۲.
- [۴] Mohammadi Ghehsareh, A., Borji, H., Jafarpour, M., "Effect of some culture substrates (Date palm peat, Cocopeat and Perlite) on some growing indexes in greenhouse Tomato", Afr. J. Microbiol. R. ۵(۱۲): ۱۴۳۷-۱۴۴۲, ۲۰۱۱.
- [۵] Barker, AV., Composition and uses of compost pp. ۱۴۰-۱۶۲. In: J.E. Rechigi and H.C. MacKinnon (ed.) "Agricultural uses of by-products and wastes". Vol. ۶۶۸. American Chemical Society, Washington, DC, ۱۹۹۷.
- [۶] Hoitink, HAJ., Stone, AG., Han, DY., "Suppression of plant diseases by composts". HortScience ۳۲(۲): ۱۸۴-۱۸۷, ۱۹۹۷.
- [۷] Hartz, TK., Costa, FJ., Schrader, WL., "Suitability of composted green waste for horticultural uses". HortScience ۳۱(۶): ۹۶۱-۹۶, ۱۹۹۶.
- [۸] N'Dayegamiye, A., Royer, R., Audesse, P., "Nitrogen mineralization and availability in manure composts from Quebec biological farms", Canadian Journal of Soil Science ۷۷(۳): ۳۴۵-۳۵۰, ۱۹۷۷.
- [۹] Buchanan, M., Gliessman, SR., How compost fertilization affects soil nitrogen and crop yield. BioCycle ۳۲(۱۲): ۷۳-۷۷, ۱۹۹۱.
- [۱۰] Stentiford, El., Neto, TJP., "Simplified systems for refuse/sludge composts". BioCycle ۲۶(۴): ۴۶-۴۹, ۱۹۸۵.
- [۱۱] Grebus, ME., Watson, ME., Hoitink, HAJ., "Biological, chemical and physical properties of composted yard trimmings as indicators of maturity and plant disease suppression". Compost Science & Utilization ۲(۱): ۵۷-۷۱, ۱۹۹۴.
- [۱۲] Bernal, MP., Albuquerque, JA, Mora, R., "Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment", A review. Bioresour. Technol. ۱۰۰: ۵۴۴۴-۵۴۵۳, ۲۰۰۹.
- [۱۳] Kala, DR., Rosenani, AB., Fauziah, CI., Thohirah, LA., "Composting Oil Palm Wastes and Sewage Sludge For Use In Potting Media Of Ornamental Plants". Malaysian J. Soil Sci. Vol. ۱۳: ۷۷-۹۱, ۲۰۰۹.
- [۱۴] Benito, M., Masaguer, A., Moliner, A., Antonio, R.D., "Chemical and physical properties of pruning waste compost and their seasonal variability". Bioresource Technology, ۹۷, ۲۰۷۱-۲۰۷۶, ۲۰۰۶.
- [۱۵] Bremner, JM., Mulvaney, CS., Nitrogen-total. In: A L Page, R H Miller, D R Keeney (Eds). Methods of soil analysis, Part ۲-Chemical and microbiological properties. ۲nd ed., Agronomy ۹, pp. ۵۹۵-۵۲۲, ۱۹۸۲.
- [۱۶] Baharaddin, AS., Wakisaka, M., Shirai, Y., Abd-AZIZ, S., Rahman, AA., Hassan, MA., "Co-composting of Empty Fruit Bunches and Partially Treated Palm Oil Mill Effluents in Pilot Scale". International J. Agric. Res., ۴: ۶۹-۷۸, ۲۰۰۹.