

تأثیر کاربرد کمپوست زباله شهری بر راندمان مصرف آب و برخی خصوصیات مورفولوژیک نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.).

محمد فروزنده*، علیرضا سیروس مهر، احمد قنبری، محمد رضا اصغری پور، عیسی خمیری

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
*نویسنده مسئول مقاله: Mohamad.Forouzandeh@gmail.comEmail:

چکیده

نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) یکی از مهمترین گیاهان اسانس داراست که اسانس آن از اجزای متفاوت منتول، منتون و متیل استات تشکیل شده است. در این تحقیق اثر سطوح مختلف تنش خشکی و کمپوست زباله شهری بر خصوصیات مورفولوژیک این گیاه مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش در شرایط گلخانه و به صورت گلدانی صورت گرفت. تیمارها شامل سه سطح آبیاری: کامل در حد ظرفیت مزرعه‌ای (شاهد)، ۸۰ درصد ظرفیت مزرعه‌ای (تنش ملایم) و ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه‌ای (تنش شدید) و ۴ سطح کود کمپوست زباله شهری شامل شاهد (بدون مصرف کود شیمیایی و کمپوست)، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار بودند. نتایج حاصل نشان داد که افزایش سطوح کمپوست باعث بهبود معنی دار صفات ارتفاع بوته و عملکرد تر و خشک تک بوته می‌گردد ($P < /> 0.05$). اثر سطوح مختلف آبیاری با برتری تیمار شاهد (عدم تنش)، در صفات ارتفاع بوته و عملکرد تر و خشک تک بوته، معنی دار شد ($P < /> 0.05$). در واکنش متقابل آبیاری و کمپوست، بهترین نتایج نیز در صفات ارتفاع بوته، عملکرد تک بوته تر و خشک در گلدان مشاهده شد. مطابق نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد کاربرد تیمار ۳۰ تن در هکتار کمپوست و شرایط آبیاری عدم تنش بهترین تیمار در تولید نعناع فلفلی باشد.

واژه های کلیدی: نعناع فلفلی، خصوصیات مورفولوژیک، کمپوست زباله شهری، مصرف آب

۱- مقدمه

نعناع فلفلی با نام علمی (*Mentha piperita* L.) از جمله گیاهان دارویی و معطر است که اسانس آن مصارف دارویی، غذایی، آرایشی و بهداشتی دارد (لباسچی و شیرینی عاشورآبادی، ۱۳۸۳). کمبود آب در ایران همواره به عنوان عامل محدود کننده تولید محصولات زراعی و باغی به شمار می رود. در این بین تاثیر آن بر رشد، نحوه جذب عناصر غذایی و انجام فرآیندهای متابولیسمی گیاهان متفاوت است. کمبود آب تغییرات زیادی در رشد گیاه به وجود می آورد که می تواند سبب کاهش آن گردد. این در حالی است که میزان این کاهش رشد همواره با تغییرات مهمی در خواص کیفی گیاهان زراعی و باغی و از جمله گیاهان دارویی همراه است. هرچند یکی از راه های مقابله با کمبود آب، استفاده از گیاهان مقاوم است اما در این بین می بایست ارزش اقتصادی گونه گیاهان را نیز در فرآیند تولید در نظر گرفت. لذا گمان می رود با به کارگیری کودهای مختلف از جمله کمپوست بتوان هم بر میزان تولید گیاه نعناع فلفلی افزود و هم سبب افزایش میزان ماده موثره آن در شرایط بروز تنش خشکی شد. از آنجا که رویکرد جهانی در تولید گیاهان دارویی به سمت استفاده از نظام های کشاورزی پایدار و بکارگیری روش های مدیریتی آن ها نظیر کاربرد کودهای زیستی به منظور ارتقاء عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی می باشد، در مدیریت صحیح استفاده از کمپوست علاوه بر تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه باید جنبه های زیست محیطی نیز مورد توجه قرار گیرد. با توجه به تأثیر مطلوب کمپوست بر خصوصیات خاک و رشد و نمو محصولات باغبانی و همچنین با در نظر گرفتن اهمیت گسترش کشت گیاهان دارویی، به ویژه به روش ارگانیک، این تحقیق به اجرا درآمد.

۲- مواد و روشها

این پژوهش گلدانی در سال ۱۳۸۸ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه زابل بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. در این تحقیق فاکتور تنش آبی شامل سه سطح: آبیاری کامل در حد ظرفیت مزرعه ای (شاهد)، ۸۰ درصد ظرفیت مزرعه ای (تنش ملایم) و ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه ای (تنش شدید) و فاکتور مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری در چهار سطح: شاهد (بدون مصرف کود شیمیایی و کمپوست)، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار می باشد.

جدول ۱: نتایج حاصل از آنالیز کمپوست و خاک

نمونه	pH	EC (ds/m)	N (%)	P (%)	K (%)
خاک	۷	۶/۹	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۰۵۸
کمپوست زباله	۷	۴/۵	۱/۴	۱/۲۲	۱/۵

برای آماده سازی محیط کشت از گلدان هایی با قطر ۲۵ و ارتفاع ۳۰ سانتی متری استفاده شد. برای ایجاد زهکش در ته گلدان سوراخ هایی تعبیه و سپس در کف گلدان تا ارتفاع ۲ سانتی متری شن دانه درشت شسته شده ریخته و بقیه حجم گلدان با خاک پر شد. روش اعمال تیمارها به صورت وزنی خواهد بود. سپس طبق نقشه طرح در ۴ تکرار ۱۲ تایی بطور کاملاً تصادفی در گلخانه قرار گرفت. سایر عملیات زراعی دوره داشت شامل وجین و تنک کردن مطابق معمول زراعت گیاهان دارویی انجام گردید.

به منظور تعیین منحنی رطوبتی، سه نمونه از خاک مورد نظر به آزمایشگاه برده شده، نمونه های خاک اشباع و روی صفحات اشباع شده دستگاه صفحات فشاری قرار داده شد. با ایجاد مکش توسط دستگاه صفحات فشاری، خاک تحت تنش قرار گرفت. بدین ترتیب در سه نمونه خاک پتانسیل های آبی مد نظر ایجاد گردد. بعد از ۲۴ ساعت نمونه ها به دستگاه آون برده شده و در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴

ساعت خشک گردیدند. بدین گونه در هر سه پتانسیل، درصد رطوبت وزنی خاک (θ_m) با استفاده از فرمول $\theta_m = \frac{w_1 - w_2}{w_2} \times 100$

(w_1 = جرم نمونه مرطوب و w_2 = جرم نمونه خشک) تعیین گردید. با این اندازه گیری ها امکان این فراهم خواهد گردید که مقدار رطوبت خاک و وزن هر گلدان در پتانسیل های مختلف بدست آید. در یک دستگاه محور مختصات مقادیر رطوبت و پتانسیل نسبت به یکدیگر رسم و بدین طریق منحنی رطوبتی خاک ترسیم گردید (علیزاده، ۱۳۸۵). تا ۲۰ روز پس از نشاء، گلدان ها تا استقرار کامل (ظهور ۴-۲ برگ جدید) به مقدار

مساوی تا حد اشباع آبیاری می‌گردند. از این مرحله به بعد، جهت اعمال تیمارهای آبیاری، گلدان‌ها هر روز بوسیله ترازوی حساس (دقت در حد گرم) توزین و با اضافه نمودن آب مصرفی (کاهش وزن هر کدام از گلدان‌ها) تیمارها اعمال گردید. هر گلدان در وزن تیمار مربوطه ثابت نگه داشته می‌شود. (لباسچی و شریف آبادی، ۱۳۸۳).

کودها از کارخانه بازیافت زباله شهرداری مشهد خریداری گردید. برای اعمال تیمار میزان کمپوست در واحد گلدان، ابتدا وزن یک هکتار خاک با عمق ۳۰ سانتی متر از فرمول $\rho = \frac{M (gr)}{V (m^3)}$ محاسبه خواهد گردید و سپس به واحد گلدان (۸ کیلو گرم) تعمیم داده شد (محمدیان، ۱۳۷۷). از نرم افزار SAS جهت تجزیه واریانس و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱ درصد مورد استفاده قرار گرفت.

۳- نتایج

۳-۱. وزن خشک تک بوته

نتایج آنالیز واریانس صفات مورد ارزیابی نشان داد که اثر آبیاری و کمپوست بر عملکرد خشک تک بوته در سطح یک درصد معنی‌دار است. مقایسه آماری میانگین نتایج بدست آمده نشان داد که آبیاری در شرایط عدم تنش با مقدار ۱۵/۰۵۶ گرم وزن خشک تک بوته در گلدان نسبت به سطوح دیگر برتری دارد (جدول ۳). بررسی اثرهای ساده کمپوست (جدول ۳) بر این صفت نشان داد که میزان عملکرد خشک تک بوته با افزایش درصد کمپوست افزایش یافته و به بیشترین مقدار خود ۱۳/۰۰۸ گرم در گلدان (در تیمار ۳۰ تن در هکتار کمپوست رسید) که این میزان با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت. نتایج جدول واریانس صفات نشان داد که اثر متقابل آبیاری کمپوست بر عملکرد خشک در سطح یک درصد معنی‌دار نیست.

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی

تنش خشکی	میانگین (ارتفاع بوته)	تنش خشکی	میانگین (عملکرد خشک تک بوته)	تنش خشکی	میانگین (عملکرد تر تک بوته)
fc (شاهد)	۲۳۷.۷۵۰ a	fc (شاهد)	۱۵.۰۵۶ a	fc (شاهد)	۶۵.۴۲۵ a
۸۰ % fc	۱۷۸.۱۲۵ b	۸۰ % fc	۵.۴۷۲۹۱۷ b	۸۰ % fc	۳۱.۱۰۰ b
۶۰ % fc	۱۴۱.۲۵۰ c	۶۰ % fc	۴.۶۱۳۸۸۹ b	۶۰ % fc	۱۸.۴۱۹ c
کمپوست	میانگین (ارتفاع بوته)	کمپوست	میانگین (عملکرد خشک تک بوته)	کمپوست	میانگین (عملکرد تر تک بوته)
۳۰ (ton/ha)	۲۱.۹۱۷ a	۳۰ (ton/ha)	۱۳.۰۰۸ a	۳۰ (ton/ha)	۴۹.۲۱۷ a
۲۰ (ton/ha)	۱۹.۰۹۲ ab	۲۰ (ton/ha)	۱۰.۴۵۰ ab	۲۰ (ton/ha)	۴۱.۴۳۳ a
۱۰ (ton/ha)	۱۷.۹۰۰ bc	۱۰ (ton/ha)	۶.۶۸۴۰۲۸ ab	۱۰ (ton/ha)	۳۷.۵۳۳ ab
شاهد	۱۵.۳۷۵ c	شاهد	۴.۴۱۵۲۷۸ b	شاهد	۲۵.۰۷۵ b

* و ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۰.۰۵ و ۰.۰۱، بدون علامت یعنی عدم معنی داری

۳-۲. ارتفاع بوته

نتایج ارائه شده در جدول آنالیز واریانس این صفت (جدول ۳) حاکی از تأثیر معنی‌دار آبیاری بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد است، به طوری که ارتفاع بوته در تیمار عدم تنش افزایش معنی‌داری نسبت به سایر روش‌های آبیاری داشت. اثر کمپوست نیز بر این صفت در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود که با افزایش درصد کمپوست، افزایش معنی‌داری در ارتفاع بوته مشاهده شد (جدول ۳). مقایسه اثر متقابل کمپوست و سطوح آبیاری بر ارتفاع بوته تأثیر معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲).

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف تنش خشکی و سطوح مختلف کمپوست برای صفات مورد ارزیابی

میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییر
عملکرد تک بوته تر	عملکرد تک بوته خشک	ارتفاع بوته		
۳,۲۹	۰,۷۲**	۴۲,۲۴**	۳	بلوک
۹۴,۶۲**	۳,۳۰**	۳۷۹,۳۹**	۲	تنش خشکی
۱۲,۱۷**	۰,۹۰**	۸۸,۵۱**	۳	کمپوست
۰,۵۱	۰,۰۴	۱,۷۰	۶	تنش × کمپوست
۱,۳۰	۰,۱۵	۷,۴۹	۳۳	خطا
۳,۸۳	۰,۹۸۶	۱۸,۵۷		میانگین
۲۹,۸۰	۲۹,۵۱	۱۴,۷۳		ضریب تغییرات
۰,۸۴	۰,۷۰	۰,۸۲		ضریب تبیین

مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح ۰,۰۱ انجام شده است

۳-۳. وزن تر تک بوته:

نتایج آنالیز واریانس صفات مورد ارزیابی نشان داد که اثر آبیاری و کمپوست بر عملکرد تک بوته تر در سطح یک درصد معنی دار است. مقایسه آماری میانگین نتایج بدست آمده نشان داد که آبیاری در شرایط عدم تنش با مقدار ۶۵/۴۲۵ گرم وزن تر تک بوته در گلدان نسبت به سطوح دیگر برتری دارد. بین دو سطح دیگر نیز تفاوت معنی داری از این نظر دیده می شود (جدول ۳). بررسی اثرهای ساده کمپوست (جدول ۳) بر این صفت نشان داد که میزان عملکرد تر تک بوته با افزایش درصد کمپوست افزایش یافته و به بیشترین مقدار خود ۴۹/۲۱۷ گرم در گلدان (در تیمار ۳۰ تن در هکتار کمپوست) رسید که این میزان با تیمار ۲۰ تن کمپوست در هکتار تفاوت معنی داری نداشت. اما با سایر سطوح تفاوت معنی داری دارد. نتایج جدول واریانس صفات نشان داد که اثر متقابل آبیاری و کمپوست بر عملکرد خشک در سطح یک درصد معنی دار نیست (جدول ۲).

۴- بحث:

نتایج بدست آمده در این تحقیق مبنی بر افزایش عملکرد محصول در راستای افزایش درصد کمپوست با نتایج محققان دیگر بر روی ریحان مطابقت دارد. کاربرد. (Abdelaziz et al 2007) با بررسی اثر کودهای شیمیایی، کمپوست، میکروارگانیزم و مخلوطی از کمپوست و میکروارگانیزم بر روی گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis*) طی دو فصل متوالی نتیجه گرفت گیاهان تیمار شده با مخلوط کمپوست و میکروارگانیزم افزایش معنی داری در وزن تر و خشک و تعداد گل‌ها در مقایسه با کود شیمیایی بودند. همچنین بیشترین محتوی نیتروژن، فسفر و کربوهیدرات‌ها و اسانس نیز از این تیمار حاصل شد. کمپوست بر گیاه دارویی بابونه رومی باعث افزایش شاخص‌های رشدی در بوته گردید (Atiyeh, et al, 2000). بررسی‌های صورت گرفته نشان داده است که اثرهای مطلوب کمپوست بدلیل تغییر شرایط فیزیکی، شیمیایی و خصوصیات میکروبی و بیولوژیکی محیط کشت (Arancon et al, 2004b) و همچنین تنظیم pH افزایش معنی دار ظرفیت نگهداری آب در محیط کشت است (Atiyeh et al 2002). نتایج این تحقیق در مورد تأثیر کمپوست بر افزایش ارتفاع با نتایج بدست آمده بر روی بادمجان، بامیه و گوجه فرنگی (Arancon et al, 2004b) و همیشه بهار (Arancon et al, 2004a) مطابقت دارد. علت افزایش ارتفاع مربوط به تحریک تولید مواد اکسین مانند است (Liuc and Pank. 2005). می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً خواص شیمیایی و فیزیکی هیومیک اسید موجود در کمپوست، از طریق افزایش ظرفیت نگهداری عناصر غذا و افزایش هورمون‌های تنظیم کننده رشد و همچنین افزایش فعالیت میکروارگانیزم-ها (Liuc and Pank 2005) باعث افزایش تجمع ازت توسط گیاه می‌شود و با افزایش ازت رشد گیاه و از آن جمله ارتفاع افزایش می‌یابد.

۵- نتیجه گیری:

با توجه به نتایج این تحقیق، می‌توان اظهار نمود که کاربرد کمپوست تا سطح ۳۰ تن در هکتار برای تولید این محصول مطلوب بوده و در راستای کشت ارگانیک این گیاه می‌توان این سطح کمپوست را با میزان آب ثابت و شرایط عدم تنش بکار برد. از طرف دیگر با کاربرد کمپوست زباله شهری می‌توان آلودگی‌های زیست محیطی را که به دلیل تجمع این مواد در محیط‌های طبیعی می‌باشد، کاهش داد.

منابع:

۱. لباسچی، م، ح، و ا، شیرینی عاشورآبادی. ۱۳۸۳. شاخص‌های رشد برخی گونه‌های گیاهان دارویی در شرایط مختلف تنش خشکی. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مختلف گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۰ شماره ۳، صفحه ۲۶۱-۲۴۹.
2. Abdelaziz, M., R. Pokluda and M. Abdelwahab. 2007. Influence of compost, microorganisms and NPK fertilizer upon growth, chemical composition and essential oil production of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 35: 51- 59
3. Arancon, N.Q., C.A. Edwards, P. Bierman, C. Welch, and J.D. Metzger. 2004a. Influence of ompost on field strawberries. Bioresource Technology. 93: 145-153.
4. Arancon, N.Q., C.A. Edwards, R.M. Atieyh, and J.D. Metzger. 2004b. Effect of composts produced from food waste on the growth and yields of greenhouse peppers. Brioresource Technology. 93: 139-143.
5. Atiyeh, R.M., C.A. Edwards, S. Subler, and J.D. Metzger. 2000a. Earthworm-processed organic wastes as components of horticultural potting media for growing marigold and vegetable seedlings. Compost Science and Utilization. 8(3): 215-223.
6. Atiyeh, R.M., N. Arancon, C.A. Edwards, and , J.D. Metzger. 2002b. The influence of humic acids derived from earthworm processed organic wastes on plant growth. Bioresource Technology. 84(1): 7- 14.
7. Liuc, J., and B. Pank. 2005. Effect of compost and fertility levels on growth and oil yield of Roman chamomile: Scientia Pharmaceutica, 46: 63-69.