مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیستم، شماره دوم، ۱۳۹۲
http://jopp.gau.ac.ir

تاثیر کاربرد مقادیر متفاوت کمپوست زباله شهری بر رشد و عملکردگیاه زراعی ماش

*ایرج‌اله دادی[۱]، علی معماری[۲]، غلامعباس اکبری[۱]، امید لطفی‌فر[۳] و علی شمس[۲]

[۱]دانشیار پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، [۲]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران،
[۳]دانشجوی دکتری پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۲/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۳۰

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی تأثیر مقادیر متفاوت کمپوست زباله شهری بر خصوصیات رشد و عملکرد گیاه زراعی ماش و مقدار موجودی سه عنصر نیتروژن، پتاسیم و فسفر و میزان ماده‌آلی خاک انجام گردید. در این آزمایش پنج تیمار کودی (شامل صفر، ۱۵، ۳۰، ٤٥ و ٦٠ تن کمپوست در هکتار) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران بررسی شد. نتایج حاکی از اثر معنی‌دار کمپوست بر وزن خشک اندام هوایی، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، تعداد دانه در غلاف، عملکرد پروتئین و عملکرد دانه ماش و مقدار نیتروژن، پتاسیم و فسفر در خاک بود. بر اساس نتایج تیمار ٦٠ تن کمپوست خشک در هکتار، که بالاترین میزان کمپوست در آن استفاده شده بود، بالاترین وزن خشک اندام هوایی، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. بیشترین میزان پروتئین نیز در دو تیمار ٤٥ و ٦٠ تن در هکتار دیده شد. با توجه به تأثیر مثبت افزایش میزان کمپوست در افزایش میزان نیتروژن، پتاسیم و فسفر در خاک می‌توان یکی از دلایل بالا رفتن عملکرد و اجزا عملکرد گیاه ماش را به بهبود شرایط تغذیه‌ای گیاه و بهبود خصوصیات فیزیکی خاک نسبت داد.

واژه‌های کلیدی: *پروتیین، عملکرد، ماده آلی، کمپوست زباله شهری، ماش*

*مسئول مکاتبه: alahdadi@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کودهای آلی و شیمیایی لازم و ملزوم یکدیگر بوده و برای ایجاد شرایط مناسب رشد گیاهان به هر دو نوع نیاز می‌باشد، با این وجود، امروزه تولیدکنندگان جهت افزایش محصولات کشاورزی، به کودهای شیمیایی روی آورده‌اند که استفاده از این کودها به تنهایی در درازمدت علاوه‌بر تخریب خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و کاهش نفوذ ریشه، کاهش رشد و در نهایت کاهش عملکرد خاک را به دنبال دارد و در کنار آن منجربه آلودگی آب‌های زیرزمینی و محیط زیست می‌گردد. از طرف دیگر بیشتر منابع تامین‌کننده ماده آلی خاک، مانند کودهای دامی، کودهای سبز و بقایای گیاهی (به علت خارج نمودن آن‌ها از زمین برای خوراک دام و سوخت) بسیار محدود می‌باشند (ملکوتی، ۱۹۹٦). بنابراین در شرایط فوق کود آلی کمپوست حاصل از زباله‌های شهری می‌تواند در رفع نیاز غذایی گیاهان و نامین مواد آلی قسمتی از خاک‌های زراعی کشور مطرح شود (علیدوست، ۲۰۰۱). کمپوست مانند سایرکودهای آلی علاوه بر نقش مثبتی که در اصلاح فیزیک و شیمیایی خاک از جمله افزایش خلل و فرج خاک، افزایش قدرت نگهداری خاک توسط خاک زراعی و تنظیم رطوبت، افزایش رشد ریشه، افزایش عوامل ماکرو و میکرو بیولوژی خاک و در نتیجه بهبود خواص بیولوژیک و بیوشیمیایی خاک به دلیل فعالیت موجودات زنده در قشر زراعی خاک بازی می‌کند، باعث افزایش مواد آلی و معدنی خاک شده و موجبات بهبود وضع تغذیه گیاه و ازدیاد محصول را فراهم می سازد (بارتال و همکاران، ۲۰۰٤، روبین و همکاران، ۲۰۰۱ و استرتون و همکاران، ۲۰۰۰ و سالیوان و همکاران، ۲۰۰۲).

انباشت زباله در شهرهای بزرگ به مشکل بزرگی تبدیل شده که یکی از راه‌حل‌های متداول آن تبدیل زباله شهری به کمپوست و استفاده از آن در کشاورزی می‌باشد که علاوه بر دفع صحیح زباله‌های قابل تخمیر، جمع‌آوری این نوع زباله را نیز از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می‌سازد (تاتارو و آصفی، ۱۹۹۷).

نتایج بررسی‌ها نشان‌دهنده تأثیر مثبت استفاده از کمپوست بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاهان سورگوم (اودراوگ و همکاران، ۲۰۰۱) کنجد (عبدل صبور و ابوالسعود، ۱۹۹٦)ذرت (لوئک و همکاران، ۲۰۰٤ و ماریناری و همکاران، ۲۰۰۰) و ذرت شیرین (مجاب قصرالدشتی، ۲۰۱۱) بوده است.

www.SID.ir

به‌نظر می‌رسد افزایش میزان برخی مواد غذایی مورد نیاز گیاهان همراه با افـزایش قابلیـت جـذب برخی عناصر توسط گیاه، که توسط بسیاری از پژوهشگران (آغاسـی و همکـاران، ۲۰۰٤، علیدوسـت، ۲۰۰۱، برسو و همکاران، ۲۰۰۱، مرجوی و جهاد اکبر، ۲۰۰۲ و سـومار و همکـاران، ۲۰۰۲) گـزارش شده است، منجر به افزایش شاخص سطح برگ بالاتر (LAI[1]) (سومار و همکـاران، ۲۰۰۳)، افـزایش سرعت رشد محصول (CGR[2]) (سـینگر و همکـاران، ۲۰۰٤)، گیـاه میـزان سـرعت جـذب خـالص (NAR[3]) (متقی و همکاران، ۲۰۰۸)، افزایش دوام سطح برگ (LAD[4]) و تاخیر در پیری گیاه، می‌شود (ایسمند، ۱۹۹۲) و سرعت رشد محصول خود را به مدت طولانی‌تری حفظ می‌کند (رحیمیان مشهدی، ۱۹۹۳). در مجموع تمامی پژوهشگرانی که اثرات کمپوست بر گیاه را مورد بررسی قـرار داده انـد، بـر نقش این ماده در تحریک رشد و افزایش عملکرد گیاهانی که در خاک اصلاح شده با این مـاده رشـد کرده، نسبت به گیاهان شاهد، اشاره نموده‌اند.

با توجه به افزایش توجه شهرداری‌های مناطق مختلف کشور به مساله تولید کمپوست از زباله‌های آلی و با توجه به عدم انجام پژوهش در رابطه با اثر کمپوست بر خصوصیات گیاه ماش، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر مقادیر متفاوت کمپوست حاصل از زباله شهری بر موجودی مواد غذایی پرمصرف (NPK) و میزان ماده آلی خاک، همچنین شاخص‌های رشدی، عملکرد و اجزا عملکرد گیاه ماش انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان، دانشـگاه تهـران بـا عـرض‌جغرافیـایی ۳۳/۲۸ درجه‌شمالی و طول جغرافیایی ٥۱/٤٤ درجه‌شرقی واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب شرق تهران با ارتفاع ۱۱۸۰ متر از سطح دریا و میانگین بارندگی سالیانه حدود ۱۷۰ میلی‌متر که بـر اسـاس آمـار ۲۵ سـاله سازمان هواشناسی دارای بیشترین و کمترین دمای مطلق به ترتیب ٤٤ و ۱٤- درجه‌سانتی‌گـراد اسـت، اجرا شد. خصوصیات کمپوست مورد آزمایش و خاک مزرعه در جدول‌های ۱ و ۲ آمـده اسـت. ایـن آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای گیاه ماش (*Vigna radiata*) با پنج تیمار کودی

1. Leaf Area Index
2. Crop Growth Rate
3. Net Assimilation Rate
4. Leaf Area Duration

Archive of SID
www.SID.ir

و در سه تکرار اجرا شد. عرض و طول هر کرت زراعی به ترتیب ۵ و ٦ متر و مشتمل بر ۸ ردیف کاشت با فاصله ٦۰ سانتی‌متر بود. تیمارها شامل پنج سطح مقادیر کمپوست شامل صفر، ۱۵، ۳۰، ٤۵ و ٦۰ تن کمپوست خشک در هکتار (C_5-C_1) بود. به‌منظور تعیین میزان کمپوست موردنیاز دو نمونه از کمپوست به‌مدت ۷۲ ساعت در داخل آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید و با توجه به وزن خشک به‌دست آمده و رطوبت اولیه مقدار کمپوست موردنیاز محاسبه و در کرت‌های موردنظر توزیع شد. زمین محل انجام آزمایش در سال قبل بدون کشت بود، لیکن در سال‌های قبل از آن مورد استفاده درس عملیات کشاورزی بوده است. این زمین در بهار شخم زده شد، سپس کمپوست موردنظر با توجه به میزان تعیین شده به خاک اضافه و مخلوط شد. در مرحله کاشت هیچ‌گونه کود شیمیایی به زمین داده نشد. آبیاری مزرعه بسته به میزان نیاز گیاه با در نظر گرفتن رطوبت خاک و دمای هوا به صورت هفته‌ای یک‌بار انجام شد، همچنین در اوایل دوره رشد، به منظور مبارزه با علف‌های‌هرز کرت‌ها به‌صورت دستی وجین شدند و با توجه به عدم مشاهده آفات و بیماری در مزرعه، هیچ‌گونه سم‌پاشی انجام نشد. طی شش مرحله نمونه‌برداری در تاریخ های ۵/۱۲، ۵/۲۰، ۵/۲۸، ٦/۵، ٦/۱۳ و ٦/۲۱ از هر تیمار (با رعایت حاشیه) ٤ بوته به‌صورت تصادفی برداشت و پس از اندازه‌گیری ارتفاع بوته و سطح برگ، بوته‌ها به‌منظور خشک شدن به مدت ٤۸ ساعت در داخل آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و پس از خشک شدن بوته‌ها، وزن خشک گیاه تعیین گردید. برداشت نهایی برای تعیین عملکرد در مرحله‌ای انجام شد که غلاف‌های ماش کاملا رسیده و عمدتا خشک شده بودند. ابتدا غلاف‌های برداشت شده را پس از خشک نمودن، بوجاری نموده سپس وزن کل و وزن هزار دانه آن‌ها تعیین و جهت تعیین میزان پروتئین، به آزمایشگاه ارسال گردیدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها ابتدا آسیاب شده و پس از این‌که در اسید سولفوریک غلیظ عمل هضم نمونه‌ها انجام شد، با استفاده از دستگاه کجلدال و سپس تیتراسیون با اسید کلریدریک ۰/۰۱ نرمال، درصد پروتئین دانه‌ها مشخص گردید. پس از اتمام آزمایش و جمع‌آوری داده‌ها به‌منظور تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار SAS(V,8.2) و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL (xp) استفاده شد.

www.SID.ir

جدول ۱- خصوصیات کمپوست مورد آزمایش.

قدرت نگهداری آب (درصد)	۸٦	P کل (درصد)	۰/۹
pH	۷/۷	K کل (درصد)	۱/٦
Fe کل (mgr/kg)	۲۰۰۰	Ca کل (درصد)	۰/۷۸
Mn کل (mgr/kg)	۳٥٦	Mg کل (درصد)	۰/٤
Zn کل (mgr/kg)	۸٦۰	EC (ds/m)	۲۱/۳
Cu کل (mgr/kg)	۷۲۰	کربن آلی (درصد)	۱۸/٥
N کل (درصد)	۲/۱	ماده آلی (درصد)	۳٦/٦

جدول ۲- خصوصیات خاک محل آزمایش.

pH	۷/٤	ماده آلی (درصد)	۱/٤٦
EC (ds/m)	۱/۰۹	درصد رس	۱۳/٦
Ca (mgr/lit)	٦۰	درصد سیلت	٤٤
Mg (mgr/lit)	۲۹/۰٤	درصد شن	٤۲/٤
K (mgr/kg)	٤۰۰	بافت خاک	لومی
P (mgr/kg)	۰/۸		

نتایج و بحث

اثر میزان کمپوست بر میزان عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم درسطح ۰/۰٥ و بر درصد ماده آلی در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود (جدول ۳).

بررسی میزان نیتروژن موجود در خاک نشان می‌دهد که با افزایش میزان کمپوست، میزان نیتروژن نیز افزایش یافت به‌طوری‌که بالاترین میزان نیتروژن به دو تیمار ٤٥ و ٦۰ تن کمپوست در هکتار و پایین‌ترین میزان به تیمار شاهد مربوط بود. براساس مطالعات انجام گرفته درصورتی‌که کمپوست به خوبی فراوری شده باشد، نسبت کربن به نیتروژن آن از ۱:۱۰ پایین‌تر آمده و با اضافه کردن این کمپوست به خاک، نه تنها میزان نیتروژن در دسترس خاک، به‌دلیل مصرف توسط میکروارگانیسم‌ها کاهش نمی‌یابد، بلکه با افزودن به موجودی نیتروژن خاک، منجربه بهبود توان رویشی گیاه کشت شده می‌شود (سالیوان و همکاران، ۲۰۰۲). در این پژوهش نیز کمپوست استفاده شده دارای نسبت کربن به نیتروژن (C:N) حدود ۱:۹ بود که اثرات مثبتی بر رشد و عملکرد گیاه زراعی داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

پس از بررسی میزان فسفر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (جدول ٤) مشخص شد، که افزایش کمپوست به خصوص در مورد مقادیر بالا سبب افزایش فسفر خاک گردیده است. ماریناری و همکاران (۲۰۰۰) نیز در بررسی‌های خود نشان داد که میزان فسفر خاک در اثر کاربرد کمپوست به‌دست آمده از زباله شهری به مقدار ۲/۵ درصد در طول ۱۲ ماه به‌طور معنی‌داری افزایش یافت.

همان‌گونه که در جدول ٤ مشاهده می‌شود کاربرد کمپوست به دلیل محتوای مواد آن سبب افزایش معنی‌داری در میزان پتاسیم خاک متناسب با کاربرد کمپوست در خاک شده است. سومار و همکاران (۲۰۰۲) نیز به این مطلب اشاره می‌کنند که در حدود ۵۰ درصد مجموع پتاسیم موجود در کمپوست به فاصله کمی پس از کاربرد آن در خاک در دسترس گیاه قرار می‌گیرد. کمپوست علاوه بر این که خود دارای مقادیر پتاسیم است، به دلیل تأثیر مثبت بر تهویه خاک، باعث افزایش میزان پتاسیم قابل جذب می‌گردد (محمودی و حکیمیان، ۱۹۹۸).

با بررسی میزان کربن آلی موجود در خاک تیمار شده و به‌دنبال آن میزان مواد آلی این خاک (جدول ٤) ملاحظه می‌شود که کمپوست زباله شهری سبب افزایش در ماده آلی خاک تیمار شده نسبت به خاک شاهد شده است. آگلیدز و لوندرا (۲۰۰۰) اثرات کمپوست زباله شهری را بر خواص فیزیکی دو خاک لومی و رسی مورد بررسی قرار داده و نتیجه می‌گیرد که خواص هر دو خاک (خاک لومی و رسی) به‌طور مستقیم از اضافه کردن کمپوست تأثیر پذیرفت. به‌طوری که مواد آلی، اسیدیته و شوری آن‌ها با مقادیر کمپوست افزایش یافت. اریکسن و کول (۱۹۹۹) با بررسی اثرات کمپوست بر رشد ذرت چنین بیان می‌کند که کمپوست زباله قادر است ماده آلی خاک را به‌خصوص در اوایل فصل افزایش دهد. با این حال برای افزایش با ثبات ماده‌آلی خاک، نیاز به افزودن کودهای آلی به‌صورت سالیانه می‌باشد. ماریناری و همکاران (۲۰۰۰) با بررسی اثرات کمپوست بر خواص فیزیکی و بیولوژیک خاک اظهار می‌دارد که کاربرد کمپوست موجب اضافه شدن مواد آلی، مواد غذایی و ارگانیسم‌های زنده به خاک می‌گردد و همچنین به‌عنوان یک منبع غذایی برای میکروارگانیسم‌های بومی خاک عمل می‌کند.

www.SID.ir

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری بر موجودی مواد غذایی خاک در کشت گیاه ماش (مرحله شروع گل‌دهی).

منابع تغییرات	d.f	میانگین مربعات			
		N	P	K	درصد ماده آلی
بلوک	۲	۰/۵٤۲ ns	۰/۰۹۱ ns	٦۰۲۷۱/۳ *	۰/۰۸٦ ns
تیمار کمپوست	٤	۰/۸۳۱ *	۰/۲۲۱ *	٥۹٦٤٤/٤ *	۰/۲۰۸ **
اشتباه	۸	۰/۱٦٥	۰/۰۳۳	۱۱۹۲۸/۸	۰/۰۲۳
C.V		۱۹/۱	۸/٤	۱۱/۹	۷/٥

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطوح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ و ns غیر معنی‌داری.

جدول ٤- میانگین موجودی مواد غذایی خاک در کشت گیاه ماش (مرحله شروع گل‌دهی) تحت تأثیر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری.

تیمار	N (٪)	P (٪)	K (ppm)	ماده آلی (٪)
شاهد (بدون کمپوست) (C1)	۰/۹٥ c	۰/۹۱ d	٤۳۰/۱ c	۱/۰۸ e
۱٥ تن کمپوست در هکتار (C2)	۱/٤۸ bc	۱/۸۳ c	۸٥۲/۲ b	۱/٤۲ d
۳۰ تن کمپوست در هکتار (C3)	۲/۰۱ b	۲/۱۲ c	۹٤۱/٤ b	۱/۹۲ c
٤٥ تن کمپوست در هکتار (C4)	۲/۹٤ a	۲/۷٥ b	۱۰۲۲/۸ b	۲/٦٤ b
٦۰ تن کمپوست در هکتار (C5)	۳/۱٤ a	۳/۲٤ a	۱۳٤۲/٤ a	۳/۱۳ a

در هر ستون تیمارهایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ٥ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

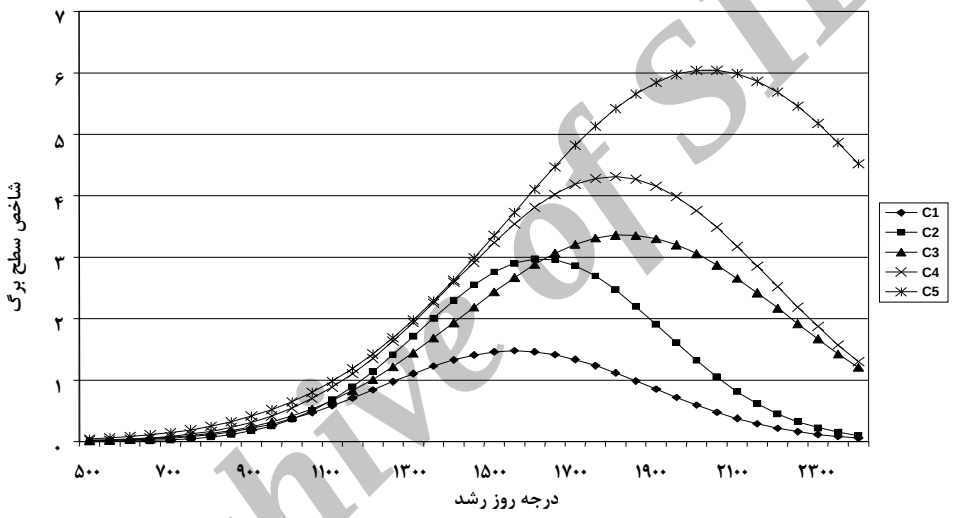
شاخص‌های رشد: سطح برگ، به‌عنوان دریافت کننده نور خورشید و عضو فتوسنتز کننده، عاملی تأثیرگذار در سرعت رشد محصول، تجمع ماده خشک (TDM[1]) و عملکرد گیاهی محسوب می‌گردد. در این آزمایش تفاوت بین تیمارهای کمپوست از نظر شاخص سطح برگ از همان مراحل اولیه رشد گیاه، به‌خصوص بین تیمار شاهد و سایر تیمارها مشهود بود (شکل ۱). با گذشت زمان و نزدیک شدن به انتهای فصل، شاخص سطح برگ شروع به کاهش گذاشت، که در بین تیمارها، دو تیمار شاهد و C2 زودتر به این مرحله کاهش وارد شدند. نتایج سایر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که با افزایش میزان مواد غذایی موجود در خاک، گیاه سریع‌تر سطح برگ خود را افزایش و موجب پوشیده شدن زمین

1. Total Dry Matter

Archive of SID

www.SID.ir

توسط کنوپی شده که این امر منجر به افزایش سرعت رشد محصول و در نهایت ماده خشک می‌گردد. از طرف دیگر وجود میزان کافی از مواد غذایی در مراحل انتهایی رشد، منجر به افزایش عمر برگ‌ها و دوام سطح برگ می‌گردد، که این امر نیز به نوبه خود باعث شد گیاه سطح فتوسنتز کننده خود را به‌مدت طولانی‌تر حفظ و با دریافت نور بیشتر و به مدت طولانی، تولید ماده خشک خود را با سرعت بیشتر و در مدت زمان بیشتری حفظ نماید (سومار و همکاران، ۲۰۰۳).

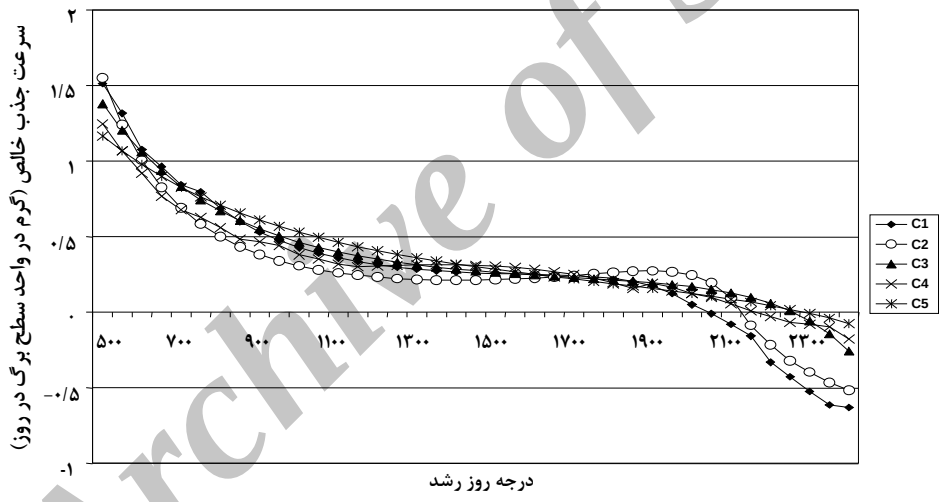


شکل ۱- روند تغییرات سطح برگ گیاه ماش تحت تأثیر مقادیر مختلف کمپوست.

با افزایش شاخص سطح برگ، به‌دلیل افزایش سایه‌اندازی برگ‌ها بر روی یکدیگر، کاهش فتوسنتز برگ‌های پایینی و انتقال مواد، به‌خصوص نیتروژن، به سمت برگ‌های جوان شدت می‌یابد. مجموع این عوامل منجر به پیری زودرس در برگ‌های پایینی و کاهش میزان فتوسنتز خالص به ازا هر واحد سطح برگ یا همان سرعت جذب خالص می‌شود (رحیمیان مشهدی، ۱۹۹۳). در آزمایش انجام گرفته، در اوایل رشد و زمانی که هنوز سطح زمین هنوز به‌طور کامل توسط گیاه پوشش نیافته، سرعت جذب خالص در تیمارهایی که کمپوست دریافت کرده‌اند در مقایسه با شاهد بالاتر است (شکل ۲) که دلیل آن را می‌توان با محدودیت مواد غذایی و به دنبال آن کاهش غلظت کلروفیل و در نهایت کاهش توان

Archive of SID
www.SID.ir

هر واحد سطح برگ در فتوسنتز در ارتباط دانست (متقی و همکاران، ۲۰۰۸). در اواسط دوره رشد، با افزایش شاخص سطح برگ و به دنبال آن سایه‌اندازی برگ‌های بالایی بر برگ‌های پایین گیاه، سرعت جذب خالص کاهش یافته که این کاهش در تیمارهایی که سطح برگ بیشتری تولید می‌کنند، مشهودتر بود و منجر به برتری سرعت جذب خالص تیمار شاهد در این مرحله نسبت به سایر تیمارها گردید. با نزدیک شدن به انتهای دوران رشد، تیمار شاهد و تیمار C2 زودتر دچار محدودیت منابع غذایی، به‌خصوص نیتروژن شده، برگ‌ها زودتر دچار پیری شده، قادربه حفظ فتوسنتز خود نبوده و سرعت جذب خالص این تیمارها سریع‌تر دچار کاهش می‌گردد. نتایج ایسمند (۱۹۹۲) نیز با یافته‌های اخیر مطابقت دارد.

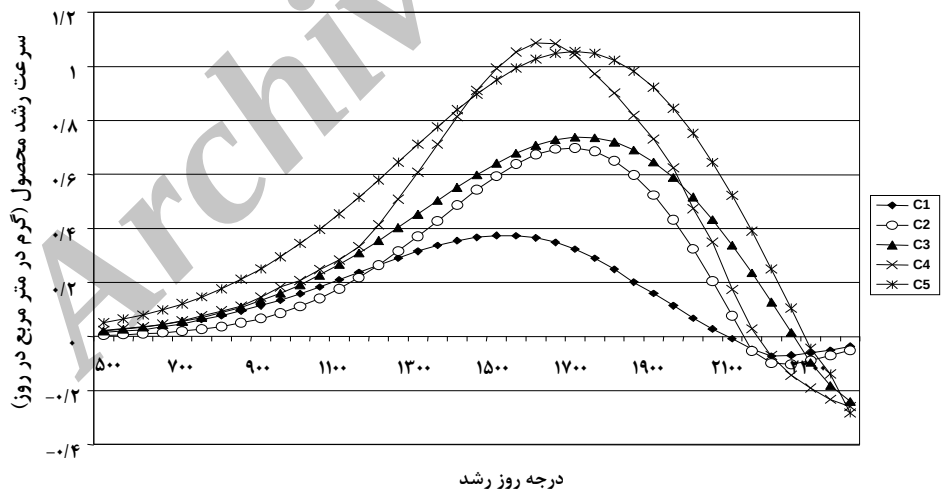


شکل ۲- روند تغییرات سرعت جذب خالص گیاه ماش تحت تأثیر مقادیر مختلف کمپوست.

سرعت رشد بیانگر میزان تجمع ماده خشک در واحد سطح زمین می‌باشد و از شاخص‌های مهم در تجزیه و تحلیل رشد است. سرعت رشد ذرت کشت شده (شکل ۳) در مراحل اولیه به دلیل کامل نبودن پوشش گیاهی و درصد کم جذب نور توسط گیاهان کم است و در طول این مرحله اختلاف چندانی بین سرعت رشد گیاهان در بین تیمارهای کود کمپوست دیده نمی‌شود. با نمو گیاه، افزایش سریعی در سرعت رشد محصول به وجود آمد، که دلیل آن توسعه سطح برگ‌ها و در نتیجه جذب نور

Archive of SID
www.SID.ir

ببشتر در سطح جامعه گیاهی بود که منجر به افزایش سطح بافت‌های فتوسنتزکننده گردید. در آزمایش حاضر گیاه ماش از حدود ۱۲۰۰ درجه روز رشد[1]، اختلاف بین تیمارهای مختلف کاربرد کمپوست سرعت رشد بارز شد به‌طوری که با افزایش میزان کمپوست مصرفی در خاک، سرعت رشد افزایش یافت. به تدریج و با رسیدن به رسیدگی فیزیولوژیک و توقف رشد رویشی، اتلاف و پیر شدن برگ‌ها، سرعت رشد محصول کاهش یافته که این مرحله نیز برای تیمارهای اعمال شده، در زمان‌های مختلفی اتفاق افتاد، ولی به‌طور کل با افزایش میزان کمپوست، گیاه دیرتر به مرحله کاهش سرعت رشد محصول وارد شد. با توجه به تأثیر مثبت افزایش کمپوست بر روی دوام سطح برگ، شاخص سطح برگ و جلوگیری از کاهش زودهنگام سرعت جذب خالص، تاثیر مثبت کمپوست بر سرعت رشد محصول قابل پیش‌بینی بود (سینگر و همکاران، ۲۰۰٤). لوئک و همکاران (۲۰۰٤) نیز با بررسی اثرات کود کمپوست بر گیاه ذرت در یک آزمایش دو ساله مشاهدات مشابهی را داشتند، به‌طوری‌که کاربرد کمپوست در خاک موجب افزایش سرعت رشد محصول، محتوای ازت برگ، شاخص سطح برگ و در یکی از دو سال سرعت جذب خالص ذرت گردید.



شکل ۳- روند تغییرات سرعت رشد ماش تحت تأثیر مقادیر مختلف کمپوست.

1. Growth Degree Day

Archive of SID
www.SID.ir

عملکرد و اجزا عملکرد: ارتفاع بوته‌های ماش در اثر کاربرد مقادیر متفاوت کمپوست در سطح ۰/۰۱ تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۵). با افزایش کاربرد کمپوست، ارتفاع بوته افزایش یافت. در تیمار C5، بلندترین و در تیمار شاهد، کوتاه‌ترین بوته‌ها مشاهده شدند، با این وجود در سایر تیمارها به استثنای تیمار C5 در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ٦). تأثیر کمپوست بر وزن خشک اندام‌هوایی ماش نیز در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بود (جدول ۵). کاربرد مقادیر بالاتر کمپوست وزن خشک بیشتری را به دنبال داشت، به‌طوری‌که اختلاف وزن خشک بوته رشد کرده در تیمار C5 که دارای بالاترین میزان وزن خشک اندام هوایی بود در مقایسه با تیمار شاهد که پایین‌ترین میزان ماده خشک را تولید کرد، ٤٦٨/٥ گرم بود (جدول ۲). در این زمینه عبدل صبور و ابوالسعید (۱۹۹٦) جهت بررسی تأثیر مقادیر مختلف کمپوست و تأثیر آن بر رشد و عملکرد گیاه کنجد انجام داده است، چنین بیان می‌کند که تمامی تیمارهای کمپوست آزمایش شده توانایی تحریک رشد کنجد را دارا بوده و به‌طور کلی افزایش نسبت وزن اندام هوایی به وزن ریشه S/R به‌عنوان نتیجه کاربرد کمپوست مطرح می‌باشد. اریکسن و کول (۱۹۹۹) نیز افزایش ارتفاع و وزن خشک گیاه را یکی از اثرات کاربرد کمپوست زباله دانست. از جمله دلایل تأثیر کمپوست بر ارتفاع و وزن خشک را می‌توان تأثیر مثبت کاربرد این ماده بر خواص فیزیکی خاک که موجب بهبود ساختمان خاک، افزایش خلل و فرج و بهبود تهویه خاک می‌شود، دانست. از سوی دیگر این ماده هم خود دارای مقادیری مواد غذایی بوده و هم در اثر حضور آن در خاک قابلیت جذب برخی عناصر غذایی توسط گیاهان افزایش می‌یابد (بارتال و همکاران، ۲۰۰٤). از طرفی سامر و همکاران (۲۰۰۲) نیز در نتیجه پژوهش خود چنین بیان می‌دارد که کاربرد کمپوست در خاک‌های گرمسیری به‌عنوان یک فراهم کننده مناسب مواد غذایی موجب افزایش نسبت اندام هوایی به ریشه می‌شود. پاینو و همکاران (۱۹۹٦) با مقایسه رشد گیاه ذرت رشد یافته در خاک حاوی مقادیر مختلف کمپوست مشاهده کردند که گیاهانی که مقدار بیشتری از کمپوست در خاک آن‌ها وجود داشت بیوماس بیشتری در مقایسه با سایر تیمارها تولید کردند.

تأثیر مقادیر مختلف کمپوست بر وزن هزار دانه و تعداد دانه در غلاف به‌ترتیب در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ معنی‌دار بود ولی بر تعداد غلاف در بوته اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۵) براساس جدول مقایسه میانگین بالاترین تعداد غلاف در بوته به تیمار C5 و پایین‌ترین تعداد به تیمار شاهد تعلق داشت ولی به استثنای تیمار C5 سایر تیمارها با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ٦). وزن

www.SID.ir

هزار دانه با افزایش میزان کمپوست به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت به‌طوری‌که تیمار C5 بالاترین و تیمار شاهد پایین‌ترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ٦). در مورد تعداد دانه در غلاف نتیجه متفاوتی حاصل گردید به‌صورتی‌که بالاترین تعداد دانه در غلاف در تیمار شاهد دیده شد و تیمارهای C2، C3 و C5 به‌ترتیب دارای پایین‌ترین تعداد دانه در غلاف بودند (جدول ٦).

تأثیر مقادیر مختلف کمپوست بر عملکرد دانه ماش معنی‌دار بود (جدول ٥). عملکرد دانه ماش با کاربرد مقادیر بالاتر کمپوست به‌صورت موازی افزایش یافت و در نتیجه بالاترین عملکرد دانه متعلق به تیمار C5 با ٦٠٩/٨ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به شاهد ۳۰۱/۷ کیلوگرم در هکتار افزایش داشت (جدول ٦). در مورد عملکرد پروتئین دانه ماش نیز پس از اندازه‌گیری درصد پروتئین (به ترتیب برای تیمارهای C1 تا C5 معادل ۱۷/۵۲، ۲۵/۷۳، ۲٤/۱۵، ۲۵/۹۷ و ۲۵۰/۰۹ درصد) معلوم شد که تأثیر کمپوست بر تیمارهای مختلف از نظر درصد پروتئین معنی‌دار بوده و پس از محاسبه عملکرد پروتئین اختلاف بین تیمارها نیز معنی‌دار گشت (جدول ٤). در این زمینه تیمار C4 با ۱۳۹/۸ و تیمار C5 با ۱۲۲/٤ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد پروتئین و تیمار شاهد با ٥٤/۷ کیلوگرم در هکتار پائین‌ترین عملکرد پروتئین را داشتند (جدول ٦). همچنین با بررسی تعداد غلاف‌های ماش در هنگام برداشت و با توجه به اختلاف معنی‌داری که در میان تیمارها از لحاظ وزن هزار دانه می‌توان اختلاف موجود در عملکرد دانه را به این فاکتورها نسبت داد. نتایج پژوهش‌های عبدل صبور و ابو سعود (۱۹۹٦) که بر روی گیاه کنجد انجام شده بود نیز مطالب فوق را تایید می‌کند. این پژوهشگران پس از بررسی انواع مختلف کمپوست بر گیاه کنجد چنین نتیجه گرفتند که تمامی تیمارهای کمپوست آزمایش شده توانایی تحریک رشد کنجد را دارا می‌باشند و افزودن کمپوست موجب افزایش ۸ تا ۱۲ برابری عملکرد دانه با توجه به نوع و میزان کمپوست می‌شود. بنابراین کمپوست آلی تنها افزایش رشد رویشی کنجد را به دنبال نداشته، بلکه بر تولید دانه آن نیز تأثیرگذار بوده است. در این بررسی تفاوت معنی‌داری بین میزان پروتئین و کربوهیدارت دانه‌ها مشاهده شد. این اختلاف در درصد پروتئین و کربوهیدارت تیمارها معنی‌دار نبود، لیکن در میزان خالص (گرم در گیاه) معنی‌دار گشت (عبدل صبور و ابو السعود، ۱۹۹٦).

از مجموع نتایج به‌دست آمده می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که، کاربرد کمپوست در داخل خاک از یک سو سبب افزایش ماده آلی خاک شده که بهبود خواص فیزیکی را به همراه دارد و از سوی دیگر می‌تواند تا حدودی سبب افزایش عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در خاک شده که در مجموع

www.SID.ir

شرایط مناسبی را برای رشد مساعد گیاهان فراهم کند. با توجه به نتایج گروه‌بندی‌های انجام شده مشاهده می‌شود که دو تیمار ٤٥ و ٦٠ تن کمپوست در هکتار نسبت به سایر تیمارها تأثیر بیشتری را بر فاکتورهای مورد بررسی در رشد و عملکرد ماش داشته‌اند، ولی با توجه به این‌که اختلاف دو تیمار ذکرشده در بیشتر موارد چندان معنی‌دار نمی‌باشد، می‌توان چنین اظهار داشت که کاربرد ٤٥ تن کمپوست در هکتار جهت دستیابی به رشد و عملکرد مطلوب گیاه ماش در خاک مزرعه موردنظر کافی می‌باشد. از طرف دیگر با توجه به این‌که استفاده از ٦٠ تن کمپوست در هکتار باعث بالاتر بودن میزان ماده آلی خاک نسبت به سایر تیمارها شد، برای خاک‌های فقیر از مواد آلی این میزان کمپوست و حتی میزان کمپوست بیشتر نیز قابل توصیه است، البته مشروط به این که این افزایش با تأثیر برخصوصیاتی از جمله شوری خاک، برای رشد گیاه کشت شده، ایجاد محدودیت نکند.

جدول ٥- تجزیه واریانس تاثیر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری بر خصوصیات گیاه ماش.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		وزن خشک اندام هوایی	ارتفاع	تعداد غلاف در بوته	وزن هزار دانه	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه	عملکرد پروتئین
بلوک	٢	٦٦٥٠٩ ns	١٠١ **	٣٩/٣ ns	٤٢/٤ ns	٤/٢٢ *	٧٧٧ ns	٢٠١ ns
تیمار کمپوست	٤	١١١٧٦٧ *	١١٩ **	٨٦/٦ ns	١٩٥/٧٣ **	٥/٤٩ *	٤٧٧٠٥ **	٣٢٢٨ **
اشتباه	٨	١٩٢٢٣	١١/٢	٣٤/٥	٢٣/٨٧	٠/٨٩	٤٩٧	٢٤٦
٪ C.V		٢٣/١	٧/٢	٢٢/٦	١٢/٠	١٧/٢	٤/٩	١٥/١

** و * معنی‌دار در سطح ٠/٠١ و ٠/٠٥ و ns: عدم معنی‌داری.

جدول ٦- میانگین صفات اندازه گیری شده درگیاه ماش تحت تاثیر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری.

	وزن خشک اندام هوایی (g/m^2)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد غلاف در بوته	وزن هزار دانه (g)	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه (Kg/ha)	عملکرد پروتئین (Kg/ha)
شاهد (بدون کمپوست) (C1)	١٩٧/٢ b	٤٠/٧ b	١٦ b	٣١/٨ c	٧/٢٧ a	٣٠٨/١ d	٥٤/٧ c
١٥ تن کمپوست درهکتار (C2)	٢٥٩/٣ b	٤٢/٧ b	٢٦ ab	٣٨/٢ bc	٤/٢٧ c	٣٤٩/٥ d	٨٩/٧ b
٣٠ تن کمپوست درهکتار (C3)	٤٤٤/١ ab	٤٦/٢ b	٢٨ ab	٤٠/٤ b	٤/٨٩ c	٤٦٠/٩ c	١١١/١ ab
٤٥ تن کمپوست درهکتار (C4)	٥٣٢/٣ a	٤٧/٣ b	٢٦ ab	٤٥/١ ab	٦/١٥ b	٥٣٨/٢ b	١٣٩/٨ a
٦٠ تن کمپوست درهکتار (C5)	٦٦٥/٧ a	٥٧/١ a	٣١ a	٤٨/١ a	٤/٩١ c	٦٠٩/٨ a	١٢٢/٤ a

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1.Abdel-Sabour, M.F. and Abo El-Seoud, M.A. 1996. Effect of organic waste compost addition on seasame growth, yield and chemical composition. Agriculture Ecosystems and Environment 60: 157-164.

2.Agassi, M., Levy, G.J., Hadas, A., Benyamini, Y., Zhevelev, H., Fizik, E., Gotessman, M., and Sasson, N. 2004. Mulching with composted municipal solid wastes in Central Negev, Israel: I. Effects on minimizing rainwater losses and on hazards to the environment. Soil and Tillage Res 78: 103-113.

3.Aggelides, S.M., and Londra, P.A. 2000. Effects of compost produced from town wastes and sewage sludge on the physical properties of a loamy and a clay soil. Bioresource Tech 71: 253-259.

4.Alidoost, R. 2001. Study the effect of different amount of municipal compost, nitrogen and Phosphor on growth and mineral nutrition of forage corn. M.Sc thesis of Agronomy, Abooreyhan campus of University of Tehran.125 Pp.

5.Bar-Tal, A., Yermiyahu, U., Beraud, J., Keinan, M., Rosenberg, R., Zohar, D., Rosen, V., and Fine, P. 2004. Nitroen, phosphorus, and potassium uptake by wheat and their distribution in soil following successive, annual **c**ompost applications. J. Environ. Qual. 33: 1855-1865.

6.Bresso, L.M., Koch, C., Le Bissonnais, Y., Barriuso, E., and Lecomte, V. 2001. Soil surface structure stabilization by municipal waste compost application. Soil Sci. Soci. of America J. 65: 1804-1811.

7.Eriksen, G.N., and Coale, F.J. 1999. Soil nitrogen dynamics and maize production in municipal solid waste amended soil. Agronomy journal. Agron J 91: 1009-1016.

8.Imsand, J. 1992 Agronomic characteristics that identify high yield and high protein soybean genotypes. Agro. J. 84: 12-15.

9.Loecke, T., Liebman, D., Cambardella, M., and Richard, T.L. 2004. Corn growth responses to composted and fresh solid swine manures. Crop Sci. 44: 177-184.

10.Mahmoodi, S.H. and Hakimian, M. 1998. Penology principle. University of Tehran Press. 720 Pp. (In Persian).

11.Malakooti, M.J. 1996. Sustainable agriculture and yield increase by using optimum fertilizer in Iran. 1st Ed. Agriculture education press. 280 Pp. (In Persian).

12.Marinari, S.G., Masciandaro, B., Ceccanti, S. and Grego, S. 2000. Influence of organic and mineral fertilizers on soil biological and physical properties. Bioresource Technology. 72: 9-17.

13.Marjavi, A., Jahad-Akbar, M. 2002. Effects of municipal compost on the soil chemical properties, quality and quantity of sugar beet. Beta Vulgaris J. 18: 1-21. (In Persian).

14.Mojab Ghasrodashti, A., Balouchi, H.R., and Yadavi, A.R. 2011. Effect of municipal solid waste compost and nitrogen fertilizer on grain yield, forage

Archive of SID

www.SID.ir

production and some morphological traits of sweet corn (*Zea mayes* L. sacchrata). Electronic Journal of Crop Production. 4: 115-130. (In Persian).
15. Mottaghi, S., Allahdadi, I., Akbari, Gh.A., Lotfifar, O., Piervali-Beiranvand, N. and Panahi, M. 2008 Evaluation of Nitrogen Fixation by Soybean Cultivars in symbiosis with Different Strains of *Bradyrhizobium japonicum* using ^{15}N Isotope and Its Effect on yield and Physiological Growth Induces. Modern Technology in Agriculture 2: 157-179. (In Persian).
16. Ouédraog, E., Mando, A. and Zombré, N.P. 2001. Use of compost to improve soil properties and crop productivity under low input agricultural system in West Africa. Agriculture, Ecosystems and Environment. 84: 259–266
17. Paino. V, Peillex, J.P., Montlahue, O., Cambon, A. and Bianchini, J.P. 1996. Municipal tropical composts effects on crops and soil properties. Compost science and utilization. 4: 62-69.
18. Rahimian-Mashhadi, H. 1993. Complement Crop Physiology. Mashhad University Press. 112 p. (In Persian).
19. Robin, A.K., Szmidt, A. and Dickson, W. 2001. Use of compost in agriculture, Frequently Asked Questions (FAQs) . Remade Scotland. 28 p.
20. Singer, J.W., Kohler, K.A., Liebman, M., Richard, T.L, Cambardella, C.A. and Buhler, D.D. 2004. Tillage and compost affect yield of corn, soybean, and wheat and soil fertility. Agro. J. 96:531-537.
21. Soumare, M., Demeyer, A. and Tack, F.M.G. 2002. Chemical characteristics of Malian and Belgian solid waste composts. Bio resource Technology. 81:97-101.
22. Soumare, M., Tack, G. and Verloo, M.G. 2003. Effects of a municipal solid waste compost and mineral fertilization on plant growth in two tropical agricultural soils of Mali. Bio resource tech. 86: 15-20.
23. Stratton M.L., Barker, A. and Ragsdale, J. 2000. Sheet composting overpowers weeds in restoration project. Bio cycle. 4: 57-59
24. Sullivan, D.M., Bary, A.I., Thomas, D.R, Fransen, S.C. and Cogger, C.G. 2002. food waste compost effect on fertilizer nitrogen effectively, available nitrogen and and tall fescue yield. Soil Sci. Soci. America J. 66: 154-161.
25. Tataro, A. and Asefi, A. 1997. The effects of municipal compost output from Tehran on tomato, cauliflower and potato cropping and the effect of that's reminder on wheat and barley cropping (Final report). Recycle Organization press.

Archive of SID
www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Plant Production, Vol. 20 (2), 2013
http://jopp.gau.ac.ir

The Effect of Application of Different Amounts of Urban Solid Compost on Growth and Yield of Mungbean

I. Allahdadi[1], A. Memari[2], G. Abas Akbari[1], O. Lotfifar[3] and A. Shams[2]
[1]Associate Prof., of University of Tehran, Abureyhan campus, [2]Former M.Sc. Student of University of Tehran, Abureyhan campus, [3]Ph.D. Student of University of Tehran, Abureyhan campus
Received: 2009-04-27; Accepted: 2013-02-18

Abstract

This study was conducted to examine the effect of different amounts application of urban compost on the growth and yield characteristics of vetch plants and rate of nitrogen, potassium, phosphorous and also organic matter in soil. In this experiment, five treatment of various amounts of compost (0, 15, 30, 45, 60 ton/ha) in the base of complete randomized blocks design with 3 replication in the research field of Abureyhan campus, University of Tehran. Results showed that the compost amount had a meaningful effect on the shoots dry weight, plant height, 1000-grain weight, the number of seeds in pod, protein and seed yields of Mungbean plant and rate of soil nitrogen, potassium and phosphorous. Based on the results between treatments, application of 60 tones of dry compost, which is the highest applied rate, resulted in the highest dry-weight in the shoots, plant height, 1000-grain weight, the number of seed in pod. The highest rate of protein yields was obtained in two 45 tons/ha and 60 tons/ha treatments respectively. Considering the fact that the increase in the amount of compost affects the rate of nitrogen, potassium and phosphorous in soil positively, one of the reasons for increase of yields and yield components in mungbean can be attributed to the improvement of nutritional conditions and increase in the soil physicochemical properties.

Keywords: Mungbean, Organic Mater, Protein, Urban Compost and Yield.

*Corresponding Author; Email: alahdadi@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir