

تأثیر کمپوست زباله شهری و کود نیتروژن بر ویژگی‌های رشد و عملکرد پنبه رقم ورامین

عباداله بانینانی*^۱ و ابراهیم فراهانی^۲

اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۱۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۲۰

چکیده

روند رو به رشد تولید پسماند شهری معضلی است که سلامت جامعه را تهدید کرده و در صورت عدم توجه، خسارات زیست محیطی غیر قابل جبرانی در پی خواهد داشت. در این پژوهش اثرات ترکیبی کمپوست زباله شهری با کود نیتروژن بر ویژگی‌های رشدی و عملکرد پنبه رقم ورامین بررسی گردید. ۹ تیمار ترکیبی کمپوست و نیتروژن در قالب طرح کرت های یک‌بار خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی استان تهران واقع در شهرستان ورامین در ۵۰ کیلومتری جنوب شرقی تهران در خاکی با بافت لومی انجام شد. تیمارهای شامل کمپوست زباله شهری در سه سطح ۰، ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار و تیمارهای کود نیتروژن در سه سطح ۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بودند. نتایج حاصل از اجرای آزمایش نشان داد که اثر تیمارها بر روی صفات مورد بررسی در سطح ۱٪ آماری معنی‌دار شده است. بیشترین مقدار عملکرد وش از مصرف ۴۰ تن کمپوست زباله شهری (۴۴۵۸ کیلوگرم) حاصل گردید و همچنین کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن با ۴۱۹۵ کیلوگرم بیشترین عملکرد وش را داشت. بیشترین عملکرد وش از تیمار مصرف توام ۴۰ تن در هکتار کمپوست به همراه ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن (۴۷۸۷ کیلوگرم) بدست آمد. بیشترین مقدار بیوماس تر از مصرف ۴۰ تن کمپوست زباله شهری (۲۷۹۳۰ کیلوگرم) همچنین کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن با ۲۶۳۹۳ کیلوگرم حاصل شد. بیشترین بیوماس تر از تیمار مصرف توام ۴۰ تن در هکتار کمپوست به همراه ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن (۲۹۹۲۲ کیلوگرم) بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: تعداد غوزه، وزن ده غوزه، بیوماس، عملکرد وش

مقدمه

پنبه برای تولید محصول کافی که از نظر کمیت و کیفیت دارای ارزش زیادی باشد، به مواد غذایی کافی و کاملی نیاز دارد. مقدار مصرف مواد مختلف بستگی کامل به نوع خاک، مقدار مواد موجود در خاک، تناوب، رقم و شرایط جوی دارد به طور کلی تولید هر تن وش (دانه همراه الیاف) موجب خروج ۴۶-۳۲ کیلوگرم ازت، ۱۵-۱۲ کیلوگرم اسید فسفر، ۳۲ تا ۴۳ کیلوگرم اکسید پتاسیم، ۳۰ تا ۴۰ کیلوگرم اکسید کلسیم و ۸ تا ۱۰ کیلوگرم منیزیم از زمین می‌گردد. به طور معمول ۹۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم ازت، ۹۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم فسفر و در صورت کمبود پتاسیم ۵۰ تا ۶۰ کیلوگرم اکسید پتاسیم در هکتار مصرف می‌شود (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۹۹۲). غوزه‌های پنبه نیتروژن زیادی نیاز دارند. بذر که در حدود نیمی از مجموع وزن خشک غوزه پنبه محسوب می‌شود، محتوی تقریباً دو برابر (۳/۳٪ نیتروژن) غلظت نیتروژن ذرت (۱/۷۵٪ نیتروژن) است. گرچه غوزه‌ها فعالیت نیترات ردوکتاز پایینی برای کاهش نیتروژن نیتراتی به آمونیوم برای ساخت پروتئین دارند. برگ‌های زایشی که در زیر آن غوزه‌ها، و برگ‌های رویشی که به ساقه اصلی متصلند، اولین منابع نیتروژن جذب و ساخت شده برای غوزه‌های روینده است (آدامز و میتچل، ۲۰۰۰). حتی زمانی که تدارکات نیتروژن در رابطه با توسعه بار غوزه کافی است، توقف رشد رویشی و تشکیل میوه کات اوت اتفاق می‌افتد، به شرط آنکه گیاه به غوزه‌ها مواد اولیه کافی رسانده باشد. در میانه جنوبی مناطق ایالات متحده، توقف در رشد ۹۰ تا ۱۰۰ روز پس از کاشت یا وقتی رخ می‌دهد که اولین گل سفید بر چهارمین میانگره ساقه اصلی از نوک پدیدار می‌شود (عبدالمالک و همکاران، ۱۹۹۷). نیتروژن تأثیر زیادی بر رسیدگی محصول توسط طولانی نمودن رشد رویشی و تشکیل میوه و به تأخیر انداختن برداشت دارد. در عین حال، تأخیر در رسیدگی ناشی از نیتروژن مفرط، همواره منجر به عملکرد بالاتر نمی‌شود (براون و ریچتر، ۱۹۹۰). کاربرد نیتروژن اغلب به صورت شکل‌های نیتروژن آلی شامل بازیافت غذای باطله، زباله شهری و کودهای دامی صورت می‌گیرد (هاوارد و هوسکینسون، ۱۹۷۰). کودهای آلی و شیمیایی لازم و ملزوم یکدیگر بوده و هر دو جهت ایجاد شرایط مناسب جهت رشد گیاهان مورد نیاز می‌باشند و عوارض نامطلوب مصرف دراز مدت و بی رویه کودهای شیمیایی بدون مصرف کودهای آلی و حیوانی به اثبات رسیده است (ملکوتی، ۲۰۰۰). کمپوست یک کود آلی است و تولید آن از زمان‌های بسیار دور در کشاورزی سنتی اغلب کشورها با استفاده از بازمانده‌های محصولات زراعی و افزودن فضولات دام و طیور به آن‌ها متداول بوده است. امروزه علاوه بر بازمانده‌های محصولات کشاورزی و دامی، انبوهی از سایر مواد آلی به صورت مواد زائد در حجم زیاد تولید می‌شوند که در صورت استفاده به صورت کمپوست، باعث افزایش سطح حاصلخیزی خاک و جلوگیری از مشکلات زیست‌محیطی ناشی از دفع غیر اصولی مواد اولیه تولید کمپوست می‌شود. (صالح راستین، ۱۹۹۸). گسترش شهرنشینی و صنعتی

شدن، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، باعث انباشته شدن حجم عظیمی از زباله‌های شهری گردیده است، بنابراین در سال‌های اخیر به منظور کاهش مشکلات زیست‌محیطی توجه زیادی به بازیافت زباله و به‌کارگیری کمپوست حاصل در اراضی کشاورزی شده است (خوشگفتارمنش و کلباسی ۲۰۰۰). نتایج تحقیقات سیکورا (۱۹۹۶) نشان می‌دهد که کمپوست زباله شهری و کمپوست لجن فاضلاب می‌تواند جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی مصرفی در پنبه باشد. نتایج مطالعات رودریگز و همکاران (۱۹۹۶) در خصوص مصرف دو نوع کمپوست حاصل از ضایعات شهری و دیگری کمپوست لجن فاضلاب به میزان ۵۰ تن در هکتار در زراعت پنبه نشان داده است که مصرف کمپوست حاصل از زباله شهری عملکردی مشابه مصرف کود نیترات آمونیوم دارد. مصرف کمپوست زباله شهری سطح متعادلی از عناصر غذایی برای گیاه فراهم کرده و عملکرد بالا می‌کند و محصول بالا، بدون خطر آلودگی زیست محیطی تولید می‌کند. نتایج تحقیقات مک کالیام و همکاران (۱۹۹۸) در خصوص مصرف کمپوست در زراعت پنبه نشان می‌دهد که کمپوست موجب افزایش جوانه زنی بذر و افزایش ماده خشک تولید شده در مقایسه با تیمارهای بدون استفاده از کمپوست می‌شود. بوکوات و بریتتن بک (۱۹۹۸) گزارش کردند استفاده از کمپوست حاصل از زباله شهری در پنبه ارتفاع بوته را ۲۶٪ و محصول را ۲۲٪ نسبت به سایر تیمارها افزایش معنی‌دار داد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی مصرف سطوح مختلف کمپوست زباله شهری و کود نیتروژن در زراعت پنبه، آزمایش مزرعه‌ای با ۹ تیمار و ۴ تکرار در قالب آزمایش آماری اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک کامل تصادفی در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران واقع در ورامین به اجرا درآمد.

جدول ۱- وضعیت عمومی آب و هوای منطقه ورامین در ماه‌های فصل رشد سال ۱۳۹۳

سال ۱۳۹۳	درجه حرارت (سلسیوس)		رطوبت نسبی (درصد)		میزان بارندگی	بارندگی دریک روز	تعداد روزهای یخبندان
ماه	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	(میلی‌متر)	(میلی‌متر)	(میلی‌متر)
فروردین	۱۸,۵	۲	۶۴	۲۵	۶	۲	۱
اردیبهشت	۲۲	۸,۲	۵۶	۲۳	۷	۲	۰
خرداد	۳۰	۱۳	۶۷	۲۸	۰	۰	۰
تیر	۳۷	۱۷	۴۵	۱۶	۰	۰	۰
مرداد	۴۲	۱۸,۲	۵۱	۲۱	۰	۰	۰
شهریور	۳۶	۱۵,۴	۵۷	۲۰	۰	۰	۰
مهر	۳۲	۱۱,۸	۶۰	۲۳	۰	۰	۰
آبان	۲۶	۶	۶۲	۲۵	۶	۳	۰
آذر	۱۶	-۱	۶۳	۲۷	۰	۰	۱

منبع: گزارش آزمایشگاه آب و خاک (۱۳۸۹)، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران.

شهرستان ورامین در ۵۰ کیلومتری جنوب شرقی تهران در منطقه ای به طول شرقی "۵۱/۳۹" و عرض شمالی "۲۵/۱۹" و ارتفاع از سطح دریا ۱۰۵۰ متر واقع شده است. حداکثر درجه حرارت منطقه ۴۲ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۱- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. به طور کلی وضعیت آب و هوایی محل اجرای طرح ماه‌های فصل رشد سال ۱۳۹۲ بر طبق جدول (۱) می‌باشد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی بوده و برخی از مشخصات آن در جدول (۲) درج شده است. آب مورد نیاز مزرعه آزمایشی از موتور آب واقع در محوطه مزرعه تأمین شده و نتایج تجزیه آزمایشگاهی آن در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۲- برخی مشخصات شاخص خاک مزرعه آزمایش

هدایت الکتریکی ds/m	ph	ازت کل %	فسفر کل (ppm)	پتاسیم کل (ppm)	کربن آلی (%)	رس %	سیلت %	شن %	بافت لوم رسی
۱/۱	۷/۵۶	۰/۰۸	۷/۶۶	۳۲۸	۰/۷۴	۲۸	۴۴/۳	۳۲/۱	

منبع: گزارش آزمایشگاه آب و خاک (۱۳۹۳)، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران

جدول ۳- نتایج تجزیه شیمیایی آب آبیاری

SAR	میلی اکی والان در لیتر							ph	Ec Dc/m
	کاتیون‌ها	Na+	Cu ²⁺ - Mg ²⁺	آنیون‌ها	So ₄ ⁺⁺	CL-	Co ₃ H-		
۱/۲	۸/۳	۲/۲	۶/۱	۸/۵	۲/۳	۱/۵	۴/۷	۷/۶	۰/۶۹

منبع: گزارش آزمایشگاه آب و خاک (۱۳۸۹)، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران.

به منظور بررسی اثرات کمپوست زباله به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح (صفر، ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار) و کود نیتروژن به عنوان فاکتور فرعی در سه سطح (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ درصد نیاز کودی) روی پنبه رقم آوانگارد (زودرس) طرحی با ۹ تیمار در ۴ تکرار در قالب طرح آماری اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی به اجرا در آمد. کرت‌های آزمایش در ۴ خط به طول ۵ متر و فاصله بوته‌ها ۲۰ سانتی‌متر و فاصله فاروها ۸۰ سانتی‌متر بود. قبل از وارد شدن فاروئر کمپوست زباله در کرت‌های اصلی طبق طرح پاشیده شده و به وسیله دیسک با خاک مخلوط گردیده تا حداقل در عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر خاک قرار بگیرد. سپس کشت به روش هیرم کاری صورت گرفته و کلیه مراحل داشت برداشت طبق برنامه زراعی انجام می‌شود. عملیات آبیاری به صورت فارو و بر اساس کتاب نیاز آبی گیاهان و توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام شد. کلیه عملیات زراعی از قبیل کاشت، آبیاری، کوددهی، سم‌پاشی و.. به‌طور همزمان در همه پلات‌های آزمایشی انجام شد. کود ازت از منبع اوره بر

اساس آزمون خاک و تیمارهای مندرج در طرح ۵۰ در صد هنگام تنک بوته‌ها و بقیه قبل از گل‌دهی استفاده شد.

علف‌کش ترفلان به‌عنوان علف‌کش (*preplant*) به میزان ۳ لیتر در هکتار جهت مبارزه با علف‌های هرزی که در عمق ۱۰-۱۵ سانتی‌متری قرار دارند، استفاده گردید و پس از چند ساعت به خاطر جلوگیری از پلاریزه و تجزیه شدن علف‌کش در مقابل نور آفتاب توسط دیسک با خاک مخلوط گردید. سپس طبق نقشه آزمایش در کرت‌های مورد نظر کمپوست به میزان مشخص شده پاشیده شد و توسط رتیواتور با خاک مخلوط گردید. پس از اتمام این عملیات، شیارکشی، گوشه بندی و قطعه بندی، آماده آبیاری شد. آبیاری در اواخر اردیبهشت (۲/۳۰) انجام شد. کشت پنبه به صورت هیرم کاری و پس از گاو رو شدن زمین با استفاده از وسیله ای بنام کلک انجام شد. در داخل سوراخ‌هایی که به وسیله کلک (به عمق ۵ سانتی‌متر) ایجاد شد، ۳ تا ۴ عدد بذر قرار داده و روی آن را با خاک نرم، به وسیله شفره پوشانده شد. فواصل خطوط آزمایش ۸۰ سانتی‌متر و فواصل بوته‌ها ۲۰ سانتی‌متر بود که ۵ روز پس از آبیاری یعنی در تاریخ ۱۳۸۹/۳/۵ صورت گرفت. بذور پنبه قبل از کاشت جهت بهبود جذب آب و تسریع در جوانه زنی با اسید سولفوریک غلیظ دلینته (کرک زدایی) شد. هم‌چنین به خاطر مبارزه با بیماری‌های قارچی خاک‌زی مانند مرگ گیاهچه (*Dampening off*) با کاربوکسین تیرام (ویتاواکس) به نسبت ۴ تا ۵ در هزار ضد عفونی شدند. شمارش بوته در دو مرحله ۱۵ روز پس از کاشت به منظور تعیین خسارت و بیماری رایزوکتونیا و در مرحله دوم پس از برداشت به منظور تعیین بوته‌های بارده انجام پذیرفت. انجام تنک بوته‌های اضافی در دو مرحله، ۲ تا ۴ برگی و ۲۰ روز بعد از آن صورت گرفت. پس از تنک نیمی از کود ازت از منبع اوره به طور یکنواخت به صورت سرک طبق نقشه طرح بین ردیف‌ها در کرت‌های مشخص شده پاشیده شد و سپس کولتیواتور زده شد. مبارزه با علف‌های هرز هم به صورت شیمیایی و هم به صورت مکانیکی با نیروی انسانی به طور مداوم در ۳ تا ۴ مرحله انجام پذیرفت. از دیگر عملیات مهم زمان داشت مبارزه و کنترل آفات می‌باشد: مبارزه علیه تریپس و شته، در مرحله ۲ تا ۴ برگی، کرم غوزه قبل از تشکیل غوزه تا بعد از تشکیل آن در دو نوبت و زنجره در دو نوبت سم‌پاشی گردید. آزمایش جمعاً در ۹ نوبت آبیاری شد که اولین آبیاری قبل از کاشت (خاک آب) در تاریخ ۲/۳۰ بوده و پس از آن هر ۱۲ روز یک‌بار قبل از گل‌دهی و هر ۱۵ تا ۱۸ روز بعد از گل‌دهی آبیاری شد. آبیاری به صورت نشتی و تقریباً یکنواخت صورت پذیرفته و تاریخ قطع آبیاری ۶/۲۹ بود. فواصل خطوط از یکدیگر ۸۰ سانتی‌متر و طول خطوط ۵ متر در نظر گرفته شد و مساحت هر کرت ۱۶ متر مربع می‌باشد. خصوصیات کمی از خطوط اول و چهارم رکوردگیری و ثبت شدند که برای نمونه برداری از هر کرت پنج بوته به صورت تصادفی انتخاب شد. کلیه یادداشت برداری‌های در تاریخ ۶/۱۵ صورت گرفت. در مورد محاسبه بیوماس ۵ بوته از خطوط ۱ و ۴ به صورت تصادفی انتخاب شد و پس از

قرار دادن بوته‌ها در شرایط ۷۰ درجه به مدت یک هفته در دستگاه اتوکلاو وزن خشک آن توزین و اختلاف آن مشخص گردید همچنین برداشت محصول در دو چین به تاریخ‌های ۷/۳۰ و ۸/۲۰ انجام پذیرفت. محصول هر دو چین جداگانه توزین و مجموع عملکرد چین‌ها به عنوان عملکرد وش (کل) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

عملکرد وش: نتایج نشان می‌دهد که اثر کمپوست زباله شهری و اثر کود نیتروژن روی صفت عملکرد وش در سطح ۱٪ معنی‌دار و اثر متقابل کمپوست و کود نیتروژن در سطح ۵٪ معنی‌دار شده است (جدول ۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات تحت تأثیر کود زباله شهری و کود نیتروژن.

وزن ده غوزه	تعداد غوزه در گیاه	بیوماس	عملکرد	درجه آزادی	منابع تغییرات
۱۰۹/۰۷۴	۲۲/۱۰۰	۱۰۸۲۲۱۶۰/۳۴۴	۶۳۶۷۶۷/۳۶۱	۳	تکرار
۵۳۵/۱۱۱**	۳۲۸/۶۶.**	۴۱۶۸۶۳۶۳۳/۵۷**	۸۷۱۴۳۶۹/۴۴۴**	۲	کمپوست زباله (C)
۶/۷۴۱	۱۲/۵۲۶	۳۰۵۸۱۲۸۶/۵۶۸	۳۴۷۰۸۶/۱۱۱	۶	اشتباه a
۴۴۰/۵۲۸**	۲۴۴/۱۷۵**	۲۲۲۹۷۳۷۴۹/۳۳**	۵۶۵۶۰۱۱/۱۱۱**	۲	کود نیتروژن (N)
۲۰/۴۴۴*	۱۰/۷۹۲*	۲۲۴۰۲۱۳۴/۹۳۳ ^{ns}	۳۲۷۳۰۵/۹۰۳*	۴	اثر متقابل (NC)
۴/۹۹۱	۳/۰۵۷	۱۱۸۱۵۲۶۱/۲۱۱	۹۰۳۴۰/۹۷۲	۱۸	خطا
٪۴/۱۸	٪۸/۱۲	٪۱۵/۵۳	٪۸/۳۸	--	ضریب تغییرات CV

= معنی‌دار نمی‌باشد. * = معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد ** = معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات تحت تأثیر کود زباله شهری و کود نیتروژن.

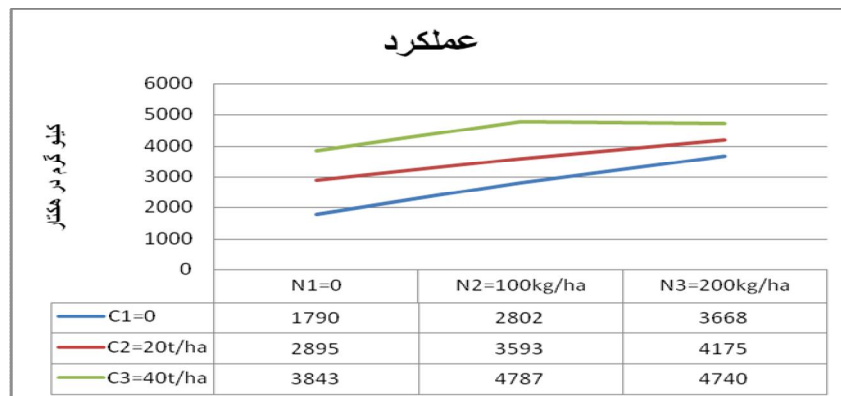
وزن ده غوزه (g)	تعداد غوزه در گیاه	بیوماس (kg/ha)	عملکرد وش (kg/ha)	تیمارها	
				کود نیتروژن	کمپوست زباله
۴۶/۵۰ c	۱۶/۳ c	۱۶۱۴۵/۹۳ c	۲۷۵۳/۷۵ c	۰	صفر
۵۳/۸۳ b	۲۱/۵ b	۲۲۳۰۴/۸۳ b	۳۵۵۴/۵۸ b	۰	۲۰ تن
۵۹/۸۳ a	۲۶/۸ a	۲۷۹۲۹/۷۹ a	۴۴۵۸/۰۸ a	۰	۴۰ تن
۴۷/۰۹ c	۱۶/۷ c	۱۷۷۷۳/۵۰ c	۲۸۴۲/۹۲ c	صفر	۰
۵۳/۹۲ b	۲۲/۲ b	۲۲۲۱۳/۶۸ b	۳۷۲۷/۹۳ b	٪۵۰	۰
۵۹/۱۷ a	۲۵/۷ a	۲۶۳۹۳/۳۶ a	۴۱۹۴/۵۸ a	٪۱۰۰	۰

میانگین‌ها که با حروف مشترک مشخص شده‌اند در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار باهم نداشتند.

بررسی جدول مقایسه میانگین نشان می‌دهد که با افزایش میزان کمپوست عملکرد وش در پنبه افزایش چشمگیری یافته است. همچنین با افزایش میزان کود نیتروژن تفاوت معنی دار در عملکرد وش مشاهده شد. بیشترین مقدار عملکرد وش از مصرف ۴۰ تن کمپوست زباله شهری (۴۴۵۸ کیلوگرم) و کمترین آن از تیمار عدم مصرف کمپوست زباله شهری (۲۷۵۴ کیلوگرم) حاصل گردید. همچنین کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در کود نیتروژن با ۴۱۹۵ کیلوگرم بیشترین عملکرد وش و تیمار عدم مصرف کود نیتروژن با ۲۸۴۳ کیلوگرم کمترین عملکرد وش را داشتند (جدول ۵).

بررسی اثر متقابل کمپوست زباله شهری و کود نیتروژن بر عملکرد وش نشان می‌دهد بیشترین عملکرد از تیمار ۴۰ تن در هکتار کمپوست به همراه ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بدست آمده است که با سایر تیمارها تفاوت آماری معنی داری در سطح ۵٪ دارد (شکل ۱). بنابراین با توجه به کاهش هزینه، کاهش مصرف کود شیمیایی تیمار مصرف ۴۰ تن کمپوست به همراه ۱۰۰ کیلو نیتروژن توصیه می‌شود. همچنین شکل فوق بیان می‌کند که تا سطحی ترکیب کود شیمیایی و کمپوست با هم همپوشانی داشته و می‌توانند کلیه نیازهای گیاه را برطرف نمایند. ضمناً اثر متقابل عوامل اصلی و عوامل فرعی در دو خط اولیه به موازات یکدیگر حرکت نموده‌اند ولی در خط سوم این توازن تا سطح ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن و ۲۰ تن در هکتار ادامه داشته و از این به بعد سیر نزولی پیدا کرده و به سمت دو خط قبلی متمایل می‌شود که خود نشان دهنده این مطلب است که مصرف بیش از ۴۰ تن در هکتار کمپوست به همراه ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار نیتروژن فقط باعث افزایش هزینه گشته و تأثیری در عملکرد وش ندارد چرا که با همین مقدار کلیه نیازهای گیاه مرتفع می‌شود.

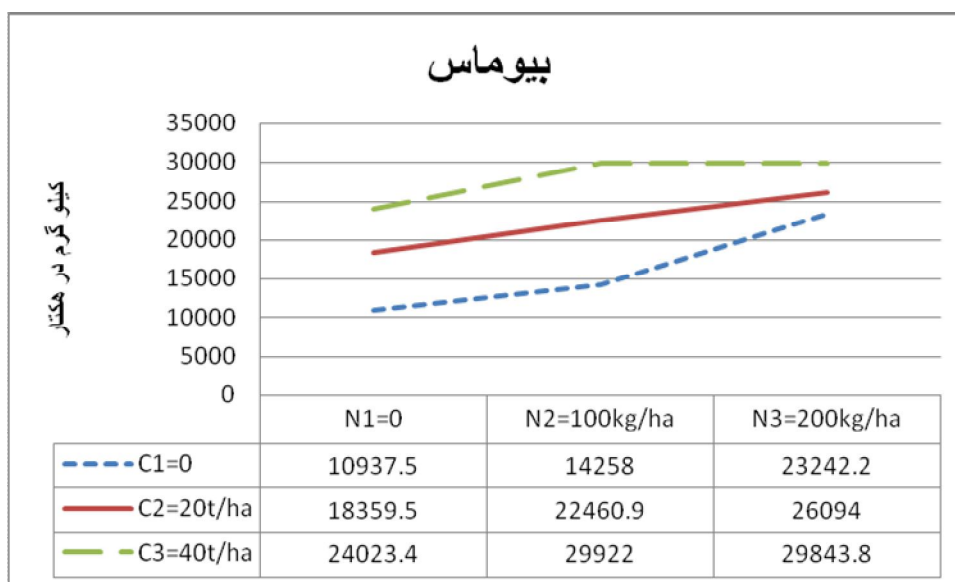
با توجه به منابع ارائه شده و نتیجه آزمایش فوق می‌توان ادعا نمود صفت عملکرد تابعی از عوامل مختلف می‌باشد. از جمله آن عوامل عناصر ضروری برای تولید می‌باشد که مصرف کمپوست به دلیل فراهم نمودن سطح متعادلی از عناصر غذایی برای گیاه و افزایش میزان کلروفیل و فتوسنتز باعث افزایش عملکرد گردیده و محصول بالا، بدون خطر آلودگی زیست محیطی تولید می‌کند. کمپوست به دلیل داشتن مواد آلی سرشار که مورد نیاز گیاه می‌باشد خود عامل بسیار مهمی در جهت تغییر ساختار خاک است که نتیجه آن حاصلخیزی خاک و افزایش عملکرد می‌باشد.



شکل ۱- اثر متقابل عامل اصلی (کمپوست) و عامل فرعی (نیتروژن) بر عملکرد و ش

نتایج تحقیقات باکویت و بریتنیک (۲۰۰۳) در خصوص مصرف کمپوست حاصل از زباله شهری و مقایسه آن با کودهای شیمیایی در زراعت پنبه نشان می‌دهد که بالاترین عملکرد پنبه از مصرف کمپوست همراه با کودهای شیمیایی بدست می‌آید. محمدیان و ملکوتی (۲۰۰۲) در ارزیابی تأثیر دو نوع کمپوست بر عملکرد ذرت گزارش نمودند که تیمار مصرف توأم کمپوست و کود شیمیایی عملکرد بالاتری را نسبت به مصرف کود شیمیایی به تنهایی داشت. حداکثر عملکرد دانه ذرت با مصرف ۳۰ تن کمپوست پوسته برنج و یا باگاس نیشکر همراه با کود شیمیایی توصیه شده حاصل شده است. نتایج مطالعات رودریگز و همکاران (۱۹۹۶) نشان داده است که مصرف کمپوست حاصل از زباله شهری عملکردی مشابه مصرف کود نترات آمونیوم در زراعت پنبه دارد. مصرف کمپوست زباله شهری سطح متعادلی از عناصر غذایی برای گیاه فراهم کرده و عملکرد و محصول بالا، بدون خطر آلودگی زیست محیطی تولید می‌کند. داوری نژاد و همکاران (۲۰۰۱) روی محصول چغندر قند به این نتیجه رسیدند کاربرد ۴۰ تن در هکتار کمپوست همراه با ۵۰٪ کود شیمیایی مورد نیاز محصول، عملکردی بالاتر از تیمار مصرف کود شیمیایی به تنهایی داشته است. میزان عملکرد دانه گندم و غده چغندر قند در تیمار مصرف کمپوست همراه نیتروژن افزایش معنی داری نسبت به شاهد از خود نشان داد (مرجوی و جهاد اکبر، ۲۰۰۲). ساتو و همکاران (۱۹۸۷) گزارش کردند مصرف کود کمپوست در چغندر قند باعث شده تا کاربرد کودهای شیمیایی نیتروژن ۲۰٪ و پتاس به میزان ۶۰ تا ۷۰٪ کاهش یابد بدون آنکه تأثیری بر عملکرد بگذارد و علاوه بر آن کیفیت ریشه نیز افزایش یافته است. مصرف ۹۰ تن در هکتار کمپوست عملکرد ذرت را افزایش داد (ولکوسکی، ۲۰۰۳). بروان و ریچتر (۱۹۹۰) گزارش کردند که پنبه‌هایی که میزان ۶۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دریافت کرده بودند، افزایش عملکرد معنی‌داری را نسبت به شاهد و تیمار مصرف ۳۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار داشتند.

بیوماس تر: بررسی نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر کمپوست زباله شهری و اثر کود نیتروژن روی صفت بیوماس تر در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. همچنین بر اساس جدول فوق اثر متقابل کمپوست زباله شهری و کود نیتروژن روی این صفت معنی‌دار نشده است (جدول ۴).
 بررسی جدول مقایسه میانگین نشان می‌دهد که با افزایش میزان کمپوست بیوماس تر در پنبه افزایش چشمگیری یافته است. همچنین با افزایش میزان کود نیتروژن تفاوت معنی‌دار در بیوماس تر مشاهده شد. بیشترین مقدار بیوماس تر از مصرف ۴۰ تن کمپوست زباله شهری (۲۷۹۳۰ کیلوگرم) و کمترین آن از تیمار عدم مصرف کمپوست زباله شهری (۱۶۱۴۶ کیلوگرم) حاصل گردید. همچنین کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در کود نیتروژن با ۲۶۳۹۳ کیلوگرم بیشترین بیوماس تر و تیمار عدم مصرف کود نیتروژن با ۱۷۷۷۴ کیلوگرم کمترین بیوماس تر را داشتند (جدول ۵).



شکل ۲- اثر متقابل عامل اصلی (کمپوست) و عامل فرعی (نیتروژن) بر بیوماس تر

کمپوست با افزایش میزان جوانه‌زنی که ناشی از جذب بیشتر و بهتر نیتروژن و در نتیجه افزایش ماده خشک و عواملی نظیر افزایش ارتفاع گیاه، افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک، افزایش میزان فتوسنتز و تغییر یافتن سطح برگ که همگی در تولید بیوماس نقش دارند باعث بالا رفتن میزان بیوماس تر در گیاه پنبه در این آزمایش شده است. بررسی اثر متقابل کمپوست زباله شهری و کود نیتروژن بر بیوماس تر پنبه به وضوح نشان می‌دهد که با افزایش میزان کمپوست تا سطح ۴۰ تن در

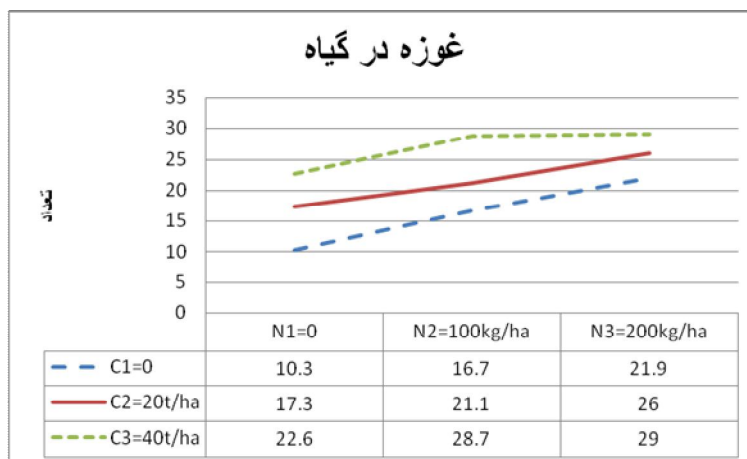
هکتار به همراه ۱۰۰ کیلو گرم ازت افزایش بیوماس افزایش یافته و با افزایش بیش از این مقدار سیر نزولی بیوماس مشاهده می‌شود که این موضوع نشان دهنده این مطلب است که با مصرف ۱۰۰ کیلو نیتروژن به همراه ۴۰ تن کمپوست میزان نیتروژن کافی و قابل جذب برای گیاه فراهم می‌شود و مصرف بیشتر باعث افزایش هزینه بیشتر و بی نتیجه می‌شود (شکل ۲). تحقیقات سیچفر و همکاران (۱۹۹۳) نشان داد که کودهای آلی در کشت گیاهان دارویی تولید بیوماس و ترکیب‌های استخراج شده از آن‌ها را افزایش می‌دهد. کمپوست موجب افزایش جوانه زنی بذر پنبه و افزایش ماده خشک تولید شده در مقایسه با تیمارهای بدون استفاده از کمپوست می‌شود (مک کالام و همکاران، ۱۹۹۸). باکویت و بریتنیک (۱۹۹۸) گزارش کردند. استفاده از کمپوست حاصل از زباله شهری ارتفاع بوته را ۲۶٪ و محصول پنبه را ۲۲٪ نسبت به سایر تیمارها افزایش معنی‌دار داد. اثر مصرف کود آلی (کمپوست، کود گاوی و کود گوسفندی) بر افزایش وزن خشک برنج محسوس بود (رسولی و مفتون، ۲۰۰۸).

تعداد غوزه در گیاه: بررسی نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر کمپوست زباله شهری و اثر کود نیتروژن روی صفت تعداد غوزه در گیاه در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. همچنین بر اساس جدول فوق اثر متقابل کمپوست زباله شهری و کود نیتروژن روی این صفت در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۴).

بر اساس مقایسه میانگین انجام شده شاهد افزایش تعداد غوزه به طور معنی‌داری در گیاه پنبه در اثر استفاده از کمپوست زباله شهری هستیم. همچنین شاهد افزایش تعداد غوزه در گیاه پنبه در اثر استفاده از کود نیتروژن هستیم. بیشترین مقدار تعداد غوزه از مصرف ۴۰ تن کمپوست زباله شهری (۲۶/۸ غوزه) و کمترین آن از تیمار عدم مصرف کمپوست زباله شهری (۱۶/۳ غوزه) حاصل گردید. همچنین کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در کود نیتروژن با ۲۵/۷ غوزه بیشترین تعداد غوزه و تیمار عدم مصرف کود نیتروژن با ۱۶/۷ غوزه کمترین تعداد غوزه را داشتند (جدول ۵).

کمپوست به دلیل منبع سرشار نیتروژن و همبستگی بالایی که با تعداد غوزه، تعداد و سطح برگ دارد بر روی تعداد میوه بسیار موثر است. کود آلی کمپوست با در اختیار قرار دادن نیتروژن قابل جذب توسط گیاه، همچنین با تغییرات در ساختمان فیزیکی و ترکیب شیمیایی خاک و در اختیار قرار دادن عنصر فسفر به میزان لازم باعث افزایش میزان غوزه دهی در گیاه پنبه شد. همچنین حضور عنصر نیکل نیز باعث تشدید تولید مثل و افزایش تعداد غوزه در گیاه گردید. بررسی اثر متقابل کمپوست زباله شهری و کود نیتروژن بر تعداد غوزه در گیاه پنبه نشان می‌دهد که با افزایش نیتروژن به تنهایی افزایش تعداد غوزه را در حد محدود شاهد خواهیم بود ولی چنانچه ترکیبی از کود نیتروژن و کمپوست در اختیار گیاه قرار گیرد به دلیل مسائل ذکر شده در بالا در تیمار ۱۰۰ کیلو در هکتار نیتروژن به همراه ۴۰ تن در هکتار کمپوست شاهد افزایش قابل توجهی (۲۸/۷ غوزه) خواهیم بود که مبین تأثیر مثبت کمپوست بر تعداد غوزه و جایگزینی مناسب برای کود شیمیایی می‌باشد. استفاده از کود آلی

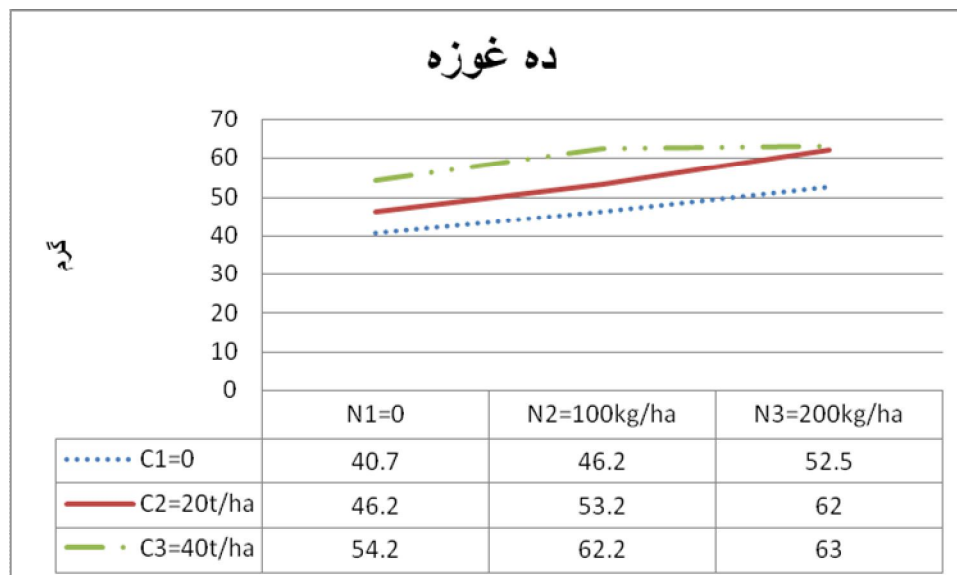
کمپوست ضمن افزایش حاصلخیزی خاک در درازمدت، حفظ عناصر و در اختیار قرار دادن آن‌ها، باعث حلالیت عناصر و جذب بهتر توسط گیاه می‌گردد.



شکل ۳- اثر متقابل عامل اصلی (کمپوست) و عامل فرعی (نیترژن) بر تعداد غوزه در گیاه

کمبود نیترژن معمولاً بر زمان رویدادهای فنولوژیکی تأثیر نمی‌گذارد (هودگسون ۱۹۹۸)، تأثیر منفی آن بر تعداد برگ و میوه ساخته شده می‌باشد و به موجب آن طول دوره غنچه دهی و گل دهی را کاهش می‌دهد (ملکوئی، ۲۰۰۰). عبدالملک و همکاران (۱۹۹۷) همبستگی بالایی را بین حاصلخیزی نیترژن با سطح برگ و تعداد غوزه ولی نه با وزن غوزه یا تعداد گره ساقه اصلی تشخیص دادند. تعداد غوزه مهم‌ترین عامل وابسته با عملکرد است شامل تعداد غوزه در گیاه و تعداد گیاه در مترمربع می‌شود. غوزه‌های پنبه نیترژن زیادی نیاز دارند. بذر که در حدود نیمی از مجموع وزن خشک غوزه پنبه محسوب می‌شود، محتوی تقریباً دو برابر (۳/۳٪ نیترژن) غلظت نیترژن ذرت (۱/۷۵٪ نیترژن) است. گرچه غوزه‌ها فعالیت نیترات ردوکتاز پایینی برای کاهش نیترژن نیتراتی به آمونیوم برای ساخت پروتئین دارند. برگ‌های زایشی که در زیر آن غوزه‌ها، و برگ‌های رویشی که به ساقه اصلی متصلند، اولین منابع نیترژن جذب و ساخت شده برای غوزه های روینده است (آدام و منتچل، ۲۰۰۰).

وزن ده غوزه: بررسی نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر کمپوست زباله شهری و اثر کود نیترژن روی صفت ده غوزه در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. همچنین اثر متقابل کمپوست زباله شهری و کود نیترژن روی صفت فوق در سطح ۵٪ معنی‌دار بود.



شکل ۴- اثر متقابل عامل اصلی (کمپوست) و عامل فرعی (نیترژن) بر ده غوزه

بر اساس مقایسه میانگین انجام شده بیشترین مقدار وزن ده غوزه از مصرف ۴۰ تن کمپوست زباله شهری (۵۹/۸ گرم) و کمترین آن از تیمار عدم مصرف کمپوست زباله شهری (۴۶/۵ گرم) حاصل گردید. همچنین کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در کود نیترژن با ۵۹/۲ گرم بیشترین وزن ده غوزه و تیمار عدم مصرف کود نیترژن با ۴۷/۱ گرم کمترین وزن ده غوزه را داشتند (جدول ۵). که خود نشان دهنده این مطلب است که در اثر مصرف ۴۰ تن در هکتار کمپوست شاهد وزن غوزه بالاتر و در نتیجه عملکرد بالاتری خواهیم بود.

در بررسی اثر متقابل کمپوست زباله شهری و کود نیترژن بر وزن ده غوزه در گیاه پنبه مشاهده می‌کنیم که در دو سطح اولیه مصرف کمپوست شاهد افزایش میانگین وزن غوزه هستیم ولی به ناگاه در سطح سوم کمپوست به میزان ۴۰ تن در هکتار به همراه ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار ازت شاهد سیر نزولی بوده و تفاوت معنی داری دیده نمی‌شود. این مطلب نشان دهنده این موضوع است که مصرف بیش از ۱۰۰ کیلوگرم نیترژن در هکتار به همراه ۴۰ تن کود کمپوست تنها افزایش هزینه را در پی خواهد داشت و هیچ‌گونه درآمد اضافی حاصل نمی‌شود. وجود عناصر آهن و آلومینیم در کمپوست جذب آسان‌تر عنصر فسفر و در نتیجه افزایش میانگین وزن غوزه را در پی خواهد داشت (شکل ۴). همان‌طور که در قسمت قبل توضیح داده شد کمپوست با افزایش حلالیت عناصر و در اختیار قرار دادن آن باعث افزایش عملکرد در گیاه می‌شود. از جمله مهم‌ترین این عناصر می‌توان نیترژن را نام برد که

باعث افزایش عملکرد در گیاه می‌شود. از جمله عوامل افزایش عملکرد، تعداد غوزه در گیاه و میانگین وزن غوزه می‌باشد. کمپوست با افزایش تعداد غوزه در گیاه و افزایش میانگین وزن غوزه باعث افزایش عملکرد می‌شود. همچنین با جذب و نگهداری آهن و آلومینیم در خاک‌های اسیدی موجب تغذیه بهتر فسفر شده و ساختمانی مناسب برای خاک ایجاد می‌کند و باعث افزایش میزان وزن غوزه می‌شود.

نتیجه‌گیری

پس از بحث و بررسی‌هایی که در فصل قبل پیرامون تأثیر کمپوست پسماند شهری و نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی رقم پنبه آوانگارد (زودرس) در منطقه ورامین انجام گرفت، نتایج نشان داد که مصرف کمپوست باعث افزایش عملکرد و ش گردید. همچنین ترکیب ۴۰ تن در هکتار به همراه ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار، بیشترین میزان عملکرد و ش را بدست داده است. اثر متقابل در صفت عملکرد در سطح ۵٪ معنی‌دار شده است. همچنین بیشترین میزان عملکرد و ش مربوط به تیمار ۴۰ تن در هکتار کمپوست به همراه ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن خالص می‌باشد. اثر متقابل در صفت بذر در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است. در بحث بیوماس تر، تعداد غوزه در گیاه، و ده غوزه با افزودن کمپوست زیاده صفات فوق افزایش پیدا کرد. همچنین تفاوت معنی داری بین تیمار ترکیب ۴۰ تن در هکتار به همراه ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن خالص و سایر تیمارها وجود دارد. بنابراین مصرف ترکیب ۴۰ تن در هکتار به همراه ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار برای بدست آوردن حداکثر محصول برای این رقم و مناطق مشابه توصیه می‌شود.

منابع

- Abdel-Malak, K.I., Radwan, F.E., and Baslios, S.I. 1997. Effect of row width, hill Spacing and nitrogen levels on seed cotton yield of Giza 83 cotton cultivar. Egypt. J. Agric. Res. 75:743-752.
- Adams, J.F., and Mitchell, C.C. 2000. Soil test nutrient recommendations for Alabama crops: Nutrient recommendations for cotton. Available at [www. ag. auburn. edu/agrn//croprecs/CopRecs/cc_10. html](http://www.ag.auburn.edu/agrn//croprecs/CopRecs/cc_10.html) (accessed 27 Sept. 2003; verified 13 May 2008). Alabama coop. Ext. Serv., Auburn.
- Boquet, D.J., and Breitenbeck, G.A. 2003. Beneficial use of municipal, industrial and agricultural waste in cotton production, World Cotton Research Conference, September 6–12, Athens, Greece .
- Davari Nejad, G., Hagh Nia, G. 2001. The effect of compost from municipal solid waste in the production of sugar beet, Conference on renewable resources and recycling, agriculture, Islamic Azad University of Khorasgan, Isfahan, Iran.366-349.

- Hodgson, A.S. 1988. The effects of duration, timing and chemical amelioration of short term water logging during furrow irrigation of cotton. *Aust. J. Agric Res.* 33: 1019-1028.
- Howard, D.D., and Hoskinson, P.E. 1986. Nitrogen fertilization of cotton: Rate and time of application on a Loring silt loam soil. *Tenn. Farm Home Sci.* 138:13-19.
- Koochaki, A., and Nasiri Mahallati, M. 1992. *Crop ecology*. Jihad-e- Daneshgahi of Mashhad University Press. 291 pp.
- Koshgoftarmanesh, A.H., and Kalbasi, M. 2000. Effect of municipal waste leachate on soil properties and growth and yield of rice. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 33: 2011-2020.
- Malakouti, M.J. 2000. *Sustainable agriculture and improving the performance by optimizing the fertilizer usage in Iran*. Karaj, Iran: Amoozesh Publication. 460 pp.
- Marjavi, A., and 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.
- McCallum, K.R., Keeling, A., Beckwith C.P., and Kettewell, S. 1998. Effects of greenwaste compost on cotton emergence and early growth. *Acta Horticulture* 467: 313-31825.
- Mohammadian, M., and Malakouti, M.J. 2002. Effect of two types of composts on soil physical and chemical properties and corn yield. *J. Soil and Water Sci.* 16(2): 143-150.
- Rasouli, F., and Maftoun, M. 2008, Effect of soil application of two organic matter with nitrogen on the growth and chemical composition of rice. *Sci. Tech. J. Agri. Natur. Resources*, 46: 705-719.
- Rodrigues, M.S., Lopez, J.M., and Lee, H.C. 1996. Use of composted societal organic waste for sustainable crop production. *Sci. composting.* 447-456.
- Saleh-Rastin, N. 1998. Bio-fertilizers. *J. soil and water*, 12 (3): 1-8.
- Sato, I, Aihara, T., Takada. S., and Sako, K. 1987. Compost fertilization and reduction of N, K fertilization in sugar beet production. *Proceeding of the sugar research association Japan*. No 20, 141 – 145.
- Scheffer, M.C., Ronzelli, P.J., and Koehler, H.S. 1993. Influence of organic fertilization on the biomass, yield and yield composition of the essential oil of *Achilles millefolium*. *Acta Horticulture*, 331:109-114.
- Sikora, L.J. 1996. *Effect of compost fertilizer blends on crop growth*. The science of composting. Pub. Blackie, London. 447-456.
- Wolkowski, R.P. 2003, Nitrogen management considerations for land spreading municipal solid waste compost. *J. Environmental Quality*, 32:1844-1850.

The Impact of municipal solid waste compost and nitrogen fertilizer on growth and yield characteristics of Varamin cotton cultivar

E. Baniyani*¹ and E. Farahani²

¹ and ² Research Lecturer, Agricultural and Natural Resources Research Center of Tehran

Received: 2014/9/2 Accepted: 2015/2/9

Abstract

The Growing rate of urban waste products has caused a serious problem and threatening the health of our society. Lack of attention can cause irreparable environmental damage. This study was carried out to determine the effects of combined municipal city waste with nitrogen fertilizer on growth and yield of Varamin cotton cultivar properties. The experiment design was split plot in form of CRB with nine treatments and four replications at agricultural research and natural resources center of Tehran province in Varamin on a fairly loamy soil. The treatments included: Compost at three levels (0, 20 and 40 tons/hac) as main plots and nitrogen fertilizer with three levels (0, 100 and 200 kg/hac) as sub plots. Results showed that the effects of treatments on growth and yield were significant at 1% level. Highest seed cotton yield (4458 kg) was obtained from use of 40 tons of municipal solid waste compost, also the maximum seed cotton yield (4195 kg) was obtain by application of 200 kg nitrogen. The combination of 40 tons of compost and 100 kg of nitrogen per hectare had the highest seed cotton yield (4787kg). The most amount of biomass (27,930 kg) was achieved, by using 40 tons of municipal solid waste compost. Also the biomass for using 200 kg of nitrogen fertilizer was 26,393 kg. The most biomass was obtain by combination of 40 tons of compost per hectare and 100 kg nitrogen per hectare (29 922 kg).

Keywords: Number of boll, Weight of ton boll, Biomass, Seed cotton yield

*Corresponding author; ebaniani20@yahoo.com

