مجله کشاورزی بوم‌شناختی(۱) ۵ (۱۳۹۴) ۲۴- ۱۲

تأثیر کودهای شیمیایی و آلی بر شاخص سطح برگ، عملکرد و اجزای عملکرد دانه کدوی تخم کاغذی (*Cucurbita pepo* L.)

سید حمزه حسینی[۱]، سعید یوسف‌زاده[۲،*]، سرجی یریتسایان[۱] و خدایار همتی[۳]

[۱]گروه شیمی و علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملی ارمنستان، ایروان، ارمنستان.

[۲]گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

[۳]گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

[*]نویسنده مسئول: Syosefzadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۳

حسینی، س. ح.، س. یوسف‌زاده، س. یریتسایان و خ. همتی. ۱۳۹۴. تأثیر کودهای شیمیایی و آلی بر شاخص سطح برگ، عملکرد و اجزای عملکرد دانه کدوی تخم کاغذی (*Cucurbita pepo* L.). مجله کشاورزی بوم شناختی. ۵ (۱): ۲۴- ۱۲.

چکیده

به منظور بررسی تأثیر کودهای آلی و شیمیایی، بر شاخص سطح برگ، عملکرد و اجزای عملکرد دانه کدو تخم کاغذی، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال‌های زراعی ۱۳۹۰- ۱۳۸۹ در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجرا شد. تیمارها شامل: N_0 (شاهد)، N_1 (۶۶-۶۶-۹۹ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۳۳ ٪)، N_2 (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۶۶ ٪)، N_3 (۲۰۰-۲۰۰-۳۰۰ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۱۰۰ ٪)، H: کود دامی (۳۰ تن در هکتار)، HN_1: ($1/2\ H + N_1$)، HN_2: ($1/2\ H + N_2$)، HN_3: ($1/2\ H + N_3$)، C: کمپوست زباله شهری (۳۰ تن در هکتار)، CN_1 : ($1/2\ C + N_1$)، CN_2: ($1/2\ C + N_2$)، CN_3: ($1/2\ C + N_3$) و HN: ($1/2\ H + 1/2\ C$) بود. در این تحقیق، وزن خشک کل، شاخص سطح برگ، شمار میوه در بوته، شمار دانه در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد، استفاده از کود شیمیایی N_3 (۲۰۰-۲۰۰-۳۰۰ کیلوگرم در هکتار NPK)، عملکرد دانه را کاهش داد. تاثیر کاربرد کود دامی و کمپوست بر شاخص‌های رشد و عملکرد دانه مثبت بود. کودهای شیمیایی و تلفیقی N_2 (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK) و HN_2: (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK + ۱۵ تن کود دامی در هکتار) تاثیر مطلوبی بر همه‌ی صفات داشت. استفاده از تیمار تلفیقی کود دامی و شیمیایی HN_2: (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK + ۱۵ تن کود دامی در هکتار) توانست بیشترین مقادیر شاخص‌های رشدی و عملکرد دانه را تولید کند. در کل نتایج نشان داد کاربرد تیمار تلفیقی HN_2: (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK + ۱۵ تن کود دامی در هکتار) به جای کودهای شیمیایی می‌تواند افزون بر کاهش نهاده‌های شیمیایی گامی سودمند در جهت دستیابی به کشاورزی پایدار به‌شمار آید.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی پایدار، کمپوست، گیاهان دارویی، نیتروژن.

[*] استادیار، گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در ایران استفاده از گیاهان دارویی با توجه به ظرفیت‌های اقلیمی خاص کشور، یکی از راه‌های دستیابی به توسعه‌ی پایدار خواهد بود (Zarafshan, 2009). نظام‌های کشاورزی بوم‌شناختی (اکولوژیک) و کم‌نهاده می‌توانند به عنوان جایگزینی برای نظام‌های متداول در نظر گرفته شوند و باعث توسعه‌ی کشاورزی پایدار و حفظ سلامت محیط زیست شوند(Arun, 2002; Wallace, 2001). تمایل به تولید گیاهان دارویی و تقاضا برای محصولات طبیعی به خصوص در شرایط بوم‌شناختی، در جهان رو به افزایش است (Carruba *et al.*, 2002). در این زمینه مدیریت کود یک عامل اصلی در کشت موفقیت‌آمیز گیاهان دارویی است. استفاده فشرده از کودهای شیمیایی عملکرد گیاهان را کاهش می‌دهد، اما کاربرد کودهای آلی می‌تواند این کمبود عملکرد را جبران کند (Adedioran *et al.*, 2004). یکی از مهم‌ترین اثرگذاری‌های نامطلوب کاربرد بی‌رویه‌ی کودهای شیمیایی، کاهش باروری خاک و به دنبال آن از بین رفتن هوموس خواهد بود. کودهای آلی افزون بر نداشتن این اثرگذاری‌های نامطلوب موجب افزایش هوموس خاک و نگهداری آن در سطحی مناسب می‌شوند (Zhang *et al.*,1998). کودهای آلی تأثیر کودهای شیمیایی را تشدید کرده و با افزایش کارآیی کاربرد عنصرهای غذایی، عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی را ارتقاء می دهند (Mani, 1991). عمده ترین منابع تأمین کننده مواد آلی خاک، فضولات دامی، پسماندهای گیاهی و کمپوست‌های حاصل از زباله‌های شهری است، که امروزه با توجه به اهمیت کشاورزی ارگانیک، استفاده از آنها تا حد زیادی مورد توجه قرار گرفته است (Chaudhry *et al.*, 1999). کودهای آلی به‌ویژه کودهای دامی در مقایسه با کودهای شیمیایی دارای مقادیر زیادی مواد آلی بوده و می توانند به عنوان منابعی از عنصرهای غذایی به‌ویژه نیتروژن، فسفر و پتاسیم به شمار آیند (Fernandez *et al.*, 1993). شناخت دقیق فرایندهای فیزیولوژیکی کنترل کننده عملکرد و استفاده بهینه از آنها در زراعت سبب افزایش عملکرد بالقوه گیاهان زراعی می‌شود. شاخص‌های فیزیولوژیک رشد در تجزیه و تحلیل عامل‌های موثر بر عملکرد و اجزای آن دارای اهمیت بسیاری بوده و ثبات آن تعیین کننده میزان ماده خشک تولیدی است که به نوبه خود معیاری از اجزای عملکرد خواهد بود (Nazeri *et al.*, 2013; Bullock, 1998). تولید و تجمع ماه خشک می تواند با دو شاخص مهم سرعت رشد گیاه و سرعت رشد نسبی که از شاخص های مهم مورد استفاده در تجزیه و تحلیل رشد گیاه هستند، بررسی و ارزیابی شود. سرعت رشد گیاه، سرعت تولید را در واحد سطح زمین در زمان مشخص ساخته و تأثیر متقابل تنفس و فتوسنتز (نورساخت) را نشان می‌دهد (Karimi, 1991; Eslami, 1995). به رغم تحقیقات گسترده‌ای که در مورد تأثیر کودهای آلی روی گیاهان زراعی و دارویی انجام شده است، اطلاعات موجود در مورد اثرگذاری‌های این نوع کودها به‌ویژه بر شاخص‌های فیزیولوژیک و ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه دارویی کدو تخم کاغذی بسیار اندک است. در این زمینه Azeez *et al*. (2010) گزارش کردند کاربرد کود های دامی در گیاه کدو تنبل (*Cucurbita maxima* L.) باعث افزایش زیست توده محصول نسبت به تیمار های شاهد شد، در این تحقیق با افزایش سطوح کود دامی، عملکرد ماده خشک به صورت خطی افزایش یافت. Moradi (2012) نشان داد کاربرد کود نیتروژن بر وزن خشک کل و شاخص سطح برگ تأثیر معنی‌داری داشت همچنین ایشان اذعان داشت کاربرد ۲۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در مقایسه با ۱۵۰ و ۳۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بالاترین سرعت رشد نسبی و سرعت جذب خالص عملکرد دانه و روغن در گیاه دارویی کدو تخم کاغذی تولید کرد. بررسی‌های Aghai and Ehsanzadeh (2012) نشان داد در گیاه کدو تخم کاغذی کاربرد نیتروژن شاخص سطح برگ را افزایش می‌دهد. در پژوهشی دیگر Nazeri *et al.* (2013) نشان دادند کاربرد سطوح ۷۵٪ و ۵۰٪ فسفر شیمیایی و استفاده از کود زیستی فسفاته ضمن بهبود سرعت رشد محصول، سرعت نسبی رشد گیاه و سرعت جذب خالص، بیشترین وزن خشک کل را در گیاه لوبیا (*Phasaeolus vulgaris* L.) تولید کرد. Tabrizi (2005) گزارش کرد کاربرد کود دامی بر عمکرد دانه در گیاه دارویی اسفرزه (*Plantago psyllium* L.) معنی دار شد، اما تاثیر معنی داری بر ارتفاع بوته، شمار سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد کاه و کلش نداشت. در بررسی دیگر Saeednejad and Rezvanimoghadam (2011) نشان دادند در گیاه زیره سبز (*Cuminum cyminum*) کاربرد ورمی‌کمپوست و کود دامی عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک (زیست‌توده)، شمار چتر در بوته، شمار دانه در

Archive of SID

www.SID.ir

چتر و ارتفاع بوته را افزایش داد. بررسی‌های Tarigheslami *et al.* (2013) در ذرت دانه‌ای (*Zea mays* L.) نشان داد با افزایش کاربرد نیتروژن از ۸۰ به ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین میزان شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول به‌دست آمد.

کدو تخم کاغذی (*Cucurbita pepo* L.) یکی از مهم‌ترین گیاهان دانه روغنی است که در سال‌های اخیر به دلیل کاربردهای پرشمار آن به طور قابل توجهی در سراسر جهان مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. کدو تخم کاغذی از خانواده کدوئیان، گیاهی است یکساله، بهاره، علفی و دارای میوه‌ای که همچون دیگر کدوها کاربردهای پرشمار غذایی و دارویی دارد (Arooi *et al.* 2001 ; Mayor *et al.*, 2011). روغن به‌دست آمده از این گیاه دارای مواد بسیار ارزشمندی است که اسیدهای چرب غیر اشباع، ویتامین A، ویتامین E، مواد معدنی، فیتواسترول‌ها، کارتنوئیدها پروتو کلوفیل از جمله آنها هستند (Fruhwirth and Hermetter, 2008). از کاربرد های دیگر کدو تخم کاغذی می توان به درمان کرم‌های روده‌ای، هیپرتروفی (پررشدی یا بزرگی) پروستات در مردان، التهاب معده، روده و تصلب شرایین و کاهش LDL (کلسترول با چگالی پایین) و لخته های متداول خون، جلوگیری از انقباض‌های نامنظم قلب، کاهش خطر تشکیل سنگ‌های مثانه و کلیه اشاره کرد (Fruhwirth and Hermetter, 2008; Paksoy and Aydin, 2004). با توجه به اهمیت و نقش کدو تخم کاغذی به عنوان یک گیاه دارویی، استفاده از کودهای آلی و ترکیب‌های تغذیه تلفیقی افزون بر کاهش کاربرد نهاده-های شیمیایی و بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی کدوی تخم کاغذی گامی سودمند در جهت دستیابی به کشاورزی پایدار خواهد بود. از این رو در این تحقیق منابع مختلف کودی و تلفیق آنها بر شاخص‌های رشد و عملکرد دانه کدو تخم کاغذی ارزیابی شد، تا بر پایه آن بتوان مدیریت مناسب کود دهی در زراعت کدو تخم کاغذی توصیه و ترویج کرد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (طول جغرافیایی ۵۴/۱۹، عرض جغرافیایی۳۶/۴۹ و ارتفاع ۸۴ متر از سطح دریا) انجام شد. بنابر آمار هواشناسی، این منطقه با ۵۲۴ میلی‌متر بارندگی سالانه دارای رژیم آب و هوایی نیمه مرطوب معتدل (معتدل خزری) بوده و میانگین دمای سالیانه آن ۱۸/۳ درجه سلسیوس است. آزمایش به صورت طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل کود شیمیایی در چهار سطح: N_0 (شاهد)، N_1 (۶۶-۶۶-۹۹ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۳۳ ٪)، N_2 (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۶۶ ٪)، N_3 (۲۰۰-۲۰۰-۳۰۰ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۱۰۰ ٪)، H : کود دامی (۳۰ تن در هکتار)، HN_1: (1/2 H + N_1)، HN_2: (N_2 + 1/2 H)، HN_3: (1/2 H + N_3)، C : کمپوست زباله شهری (۳۰ تن در هکتار)، CN_1: (1/2 C + N1)، CN_2: ($1/2+ N_2$ C)، CN_3: ($1/2 C+N_3$)، HN: (1/2 H + 1/2 C) بود. با در نظر گرفتن سطوح هر یک از عامل‌های مورد بررسی و شمار تکرارها، آزمایش دارای ۱۳ تیمار و مشتمل بر ۳۹ واحد آزمایشی بود. در هر واحد آزمایشی چهار ردیف با فاصله ۱۴۰ سانتی‌متر و بر روی هر ردیف ۱۶ بوته با فاصله ۴۰ سانتی‌متر به صورت زیگزاگ در دو طرف ردیف ها در نظر گرفته شد. فاصله بین واحدهای مجاور در یک بلوک ۲۸۰ سانتی‌متر و فاصله بین بلوک‌ها از یکدیگر ۳ متر بود. در پاییز هر سال یک شخم عمیق و در اوایل اردیبهشت هر سال دو بار دیسک عمود بر هم زده شد. آماده‌سازی بستر به صورت جوی و پشته بود و پیش از کاشت به منظور تعیین محل داغاب مناسب، زمین مورد نظر تحت آبیاری قرار گرفت. دو هفته پیش از کاشت از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک به منظور تعیین خصوصیات شیمیایی خاک نمونه برداری شد. خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک در جدول ۱ نشان داده شده است. کودهای آلی مورد استفاده نیز پیش از مصرف تجزیه شدند تا میزان عنصرهای موجود درآنها مشخص شود (جدول ۲). کود دامی از منبع کود گاوی و کود کمپوست زباله شهری از شهرداری شهرستان گرگان تهیه شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه مورد آزمایش.

بافت	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	نیتروژن کل (٪)	کربن آلی (٪)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)
لوم رسی سیلتی	۲۷۶	۱۱/۷	۰/۰۵۹	۰/۷۲	۷/۲	۱/۰۲

جدول ۲- برخی از ویژگی‌های شیمیایی کود دامی و کمپوست مورد استفاده در آزمایش.

کودهای آلی	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	نیتروژن کل (٪)	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)
کود دامی	۵۳۷	۱۱۶۰	۱/۴۸	۱/۵
کمپوست زباله شهری	۳۵۲	۳۲۷	۰/۴۴	۱۱/۶

کود نیتروژن از منبع اوره به سه قسمت برابر تقسیم و در سه مرحله زمان کاشت، آغاز ساقه‌دهی و آغاز گلدهی پس از آبیاری به‌کار برده شد. کودهای شیمیایی فسفر (سوپر فسفات تریپل) و پتاسیم (کلرید پتاسیم) در هنگام کاشت و همچنین کود دامی و کود کمپوست یک هفته پیش از کاشت به‌کار برده شد. کود دامی و کمپوست پس از پخش یکسان در سطح کرت ها تا عمق ۵-۱۰ سانتی متری با خاک مخلوط شدند. بذرها به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در اوایل اردیبهشت ماه، به صورت دستی در محل داغاب و در عمق ۲-۱ سانتی‌متری کشت شدند. شمار بذر در هر کپه ۳ عدد در نظر گرفته شد. پس از استقرار گیاهچه‌ها، در مرحله ۴ برگی بوته‌های اضافی تنک شده و قوی‌ترین گیاهچه‌ها حفظ شدند. در این تحقیق از رقم کاکایی کدوی تخم کاغذی که بذر آن از مؤسسه پژوهشی جهاد دانشگاهی تهران تهیه شده بود، استفاده شد. در طول آزمایش کنترل علف‌های هرز سه بار با وجین دستی انجام شد. عملیات آبیاری، به صورت منظم هر هفت روز یکبار در طول دوره رشد انجام شد. هنگامی که رنگ میوه ها زرد متمایل به نارنجی شدند در اواخر مرداد ماه برداشت محصول انجام شد. در این تحقیق ویژگی‌هایی مانند وزن خشک کل، شاخص سطح برگ، شمار دانه در بوته، شمار میوه در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه، مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور بررسی تأثیر تیمارها بر تجمع وزن خشک و شاخص سطح برگ دو بوته و برای تعیین عملکرد دانه پنج بوته از خطوط اصلی هر کرت برداشت شدند. پس از جداسازی ساقه، برگ و میوه، این اندام‌ها در اون الکتریکی با دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت و یا بیشتر تا زمان ثابت شدن وزن نگهداری و پس از توزین وزن خشک اندام‌ها به‌دست آمد. پس از برداشت، درآغاز میوه‌ها توزین شده و دانه‌ها از درون میوه خارج و در سایه خشک شدند. پس از خشک شدن، دانه ها توزین شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از برنامه آماری SAS نسخه ۹/۱ و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. پس از تجزیه مرکب داده‌های آزمایش برای صفاتی که تأثیر متقابل سال و عامل‌های مورد آزمایش معنی دار شده بود نتایج به‌دست آمده برای هر سال به صورت جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

وزن خشک کل

نتایج تجزیه واریانس در سال نخست آزمایش نشان داد کاربرد تیمارهای کودی بر وزن خشک کل در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد (داده‌ها نشان داده نشده اند). بیشترین وزن خشک کل کاربرد تیمار کود شیمیایی سطح دوم (N_2) به‌دست آمد. تیمار شاهد کمترین وزن خشک کل را در این مراحل تولید کرد (جدول ۳). نتایج تجزیه واریانس در سال دوم آزمایش نشان داد اختلاف آماری معنی‌دار بین تیمارهای کودی مورد بررسی در سطح احتمال ۱ درصد مشاهده شد (داده‌ها نشان داده نشده اند). استفاده از تیمار تلفیقی کود حیوانی و کود شیمیایی سطح دوم (HN_2) بیشترین وزن خشک کل را تولید کرد. کمترین وزن خشک کل از تیمار شاهد به دست آمد (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی کدو تخم کاغذی تحت تأثیر تیمارهای کودی در سال‌های اول و دوم آزمایش.

	سال نخست				سال دوم			
تیمار	وزن خشک کل (گرم)	شاخص سطح برگ	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	وزن خشک کل (گرم در بوته)	شاخص سطح برگ	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)
N_0	۶۰۹/۷۰ f	۳/۲۱۹ f	۱۵۰/۳۰۰ i	۷۰۸/۰۰ h	۶۵۳/۴۰ g	۲/۳۸۱ d	۱۶۵/۱۰۰ h	۷۶۴/۹۰ g
N1	۷۷۴/۱۰ c	۳/۲۹۶ bcdef	۱۷۵/۰۰ ef	۸۱۲/۳۰ fg	۸۴۷/۱۰ cd	۳/۳۳۳ abcd	۱۷۶/۶۰ fg	۹۸۰/۰۰ cd
N2	۸۷۶/۲۰ a	۳/۳۲۲ abcde	۱۸۴/۳۰ de	۹۷۶/۳۰ cd	۹۴۴/۱۰ ab	۳/۳۴۵ abcd	۲۰۳/۲۰ cd	۱۰۳۷/۰۰ c
N3	۸۳۳/۰۰ b	۳/۳۶۴ ab	۱۷۱/۰۰ fg	۷۶۱/۷۰ g	۸۹۱/۲۰ bc	۳/۳۹۳ ab	۱۹۳/۷۰ de	۸۳۸/۸۰ f
C	۶۶۲/۷۰ e	۳/۲۴۶ ef	۱۷۷/۰۰ ef	۸۴۸/۷۰ f	۷۹۶/۳۰ de	۳/۲۹۰ cd	۱۹۳/۰۰ de	۴۹۴/۲۰ de
H	۶۸۲/۷۰ e	۳/۲۶۴ def	۱۸۹/۹۰ cd	۱۰۰۶/۰۰ bc	۸۰۰/۱۰ de	۳/۳۳۱ abcd	۲۰۹/۳۰ bc	۱۰۴۸/۰۰ bc
CN1	۷۲۶/۴۰ d	۳/۲۷۵ cdef	۱۸۰/۷۰ def	۹۰۳/۳۰ e	۸۴۱/۹۰ cd	۳/۳۱۷ bcd	۱۷۸/۰۰ fg	۸۷۵/۸۰ ef
HN1	۷۳۵/۰۰ d	۳/۳۱۱ abcde	۱۹۷/۷۰ c	۹۱۵/۰۰ de	۸۵۰/۳۰ cd	۳/۳۶۷ abc	۱۸۶/۱۰ ef	۸۹۵/۶۰ ef
CN2	۸۱۶/۰۰ b	۳/۳۳۷ abcd	۲۰۹/۷۰ b	۱۰۴۴/۰۰ ab	۹۳۸/۹۰ ab	۳/۳۵۴ abcd	۲۱۵/۱۰ b	۱۱۱۴/۰۰ ab
HN2	۸۲۰/۷۰ b	۳/۳۴۶ abc	۲۳۰/۰۰ a	۱۰۸۹/۰۰ a	۹۶۹/۱۰ a	۳/۳۷۴ ab	۲۳۲/۵۵ a	۱۱۴۸/۰۰ a
CN3	۷۳۲/۹۰ d	۳/۳۵۸ ab	۱۵۸/۷۰ hi	۷۸۶/۳۰ g	۷۳۳/۰۰ f	۳/۳۸۶ ab	۱۷۰/۰۰ gh	۸۶۰/۳۰ f
HN3	۷۲۹/۵۰ d	۳/۳۸۴ a	۱۶۳/۳۰ gh	۸۰۸/۱۳ fg	۷۷۸/۵۰ ef	۳/۴۱۴ a	۱۷۳/۱۰ gh	۸۶۵/۸۰ f
CH	۶۷۶/۲۰ e	۳/۳۳۲ abcd	۱۸۷/۷۰ cd	۹۷۷/۷۰ c	۸۳۹/۴۰ cd	۳/۳۵۸ abcd	۹۹ ۱/۳۰ cd	۱۰۲۳/۰۰ cd

N_0 (شاهد)، N_1 (۶۶-۶۶-۹۹ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۳۳ ٪)، N_2 (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۶۶ ٪)، N_3 (۲۰۰-۲۰۰-۳۰۰ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۱۰۰ ٪)، H: کود دامی (۳۰t/ha)، HN_1 : (1/2 H + N_1)، HN_2 : (1/2 H + N_2)، HN_3 : (1/2 H + N_3)، و C: کمپوست زباله شهری (۳۰t/ha)، CN_1 : (1/2 C + N1)، CN_2: (1/2 C + N_2)، CN_3: (1/2 C +N_3)، HN : (1/2 H + 1/2 C)، میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معنی‌داری بر پایه آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

روند تغییرات ماده خشک در سطوح مختلف تیمارهای کودی در سال نخست آزمایش نشان داد که میزان آن در شرایط کاربرد کود بیشتر از بدون کاربرد آن بود. با کاربرد تیمارهای کودی در همه‌ی مراحل رشدی میزان ماده خشک افزایش یافت. سطح دوم (N_2) و سوم (N_3) کود شیمیایی وزن خشک بیشتری را نسبت به سطح اول (N_1) کود شیمیایی تولید کردند، ولی مؤثرترین سطح کود شیمیایی مربوط به سطح دوم N_2 بود. این امر در مورد کاربرد تلفیقی کودهای حیوانی و کمپوستی نیز صادق بود و مؤثرترین سطح تلفیقی این کودها، سطح دوم کود شیمیایی (CN_2 و HN_2) بود. کود حیوانی تأثیر به سزایی در افزایش تجمع ماده خشک گیاه داشت (جدول ۳). Valadabdi *et al*. (2010) فسفر را به عنوان یکی از دلایل افزایش ماده خشک معرفی می‌کنند. آنان اذعان داشتند که فسفر با تنظیم هورمون‌های گیاهی نقش مهمی در تقسیم یاخته‌ای و تولید مواد فتوسنتزی داشته و سبب تولید انرژی در گیاه می شود. در این زمینه بنابر یافته‌های Moradi (2012) کاربرد کود نیتروژن تاثیر معنی‌داری بر وزن خشک کل در گیاه دارویی کدو تخم کاغذی داشت. نیتروژن یکی از مهم‌ترین عناصر غذایی در افزایش تولید گیاهان، به واسطه افزایش عملکرد ماده خشک، توسعه سطح برگ و بهبود فتوسنتز است. کمبود نیتروژن در بیشتر گیاهان باعث کاهش رشد رویشی، زایشی و در نهایت عملکرد می شود (Dordas and Sioulas, 2008). به نظر می‌رسد نیتروژن موجود در کودهای شیمیایی به علت آسانگری جذب و نیتروژن موجود در کودهای دامی به علت آزاد سازی تدریجی با یک اثر هم‌افزایی عملکرد ماده خشک را افزایش داده است. در سال دوم آزمایش نیز در بین سطوح مختلف کود شیمیایی بیشترین میزان ماده خشک تجمع یافته در اثر کاربرد تیمار N_2 به‌دست آمد (جدول ۳). کودهای دامی در این سال نسبت به کودهای کمپوست برتری داشتند و در همه‌ی مراحل موجب افزایش وزن خشک تجمع یافته شدند. به علت وجود عنصرهای غذایی بیشتر در کود دامی در مقایسه با کود کمپوست زباله شهری، به نظر می‌رسد دسترسی گیاه به این عنصرها به‌ویژه در سال دوم آزمایش افزایش پیدا کرده است. در نتیجه به دلیل افزایش فتوسنتز تجمع ماده خشک در گیاه افزایش یافته است. همواره و در همه‌ی مراحل این سطح دوم کود شیمیایی بود که در تلفیق با کودهای دامی و کمپوست ماده خشک بیشتری را تولید کرد. از جمله دلایل تأثیر کودهای دامی و کمپوست بر وزن خشک را می‌توان به تأثیر مثبت کاربرد این مواد بر ویژگی‌های فیزیکی خاک که موجب بهبود ساختمان خاک، افزایش خلل و فرج و بهبود تهویه خاک می‌شود دانست. از سوی دیگر این مواد حاوی مقدار قابل توجهی مواد غذایی مانند نیتروژن بوده و در اثر بودن آن در خاک، قابلیت جذب برخی عنصرهای غذایی توسط گیاهان افزایش می‌یابد (Beffa *et al.,* 1995). در بررسی‌های دیگر Makkizadeh Tafti *et al.* (2013) کاربرد کود دامی و ورمی کمپوست در گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum* L.) و Azeez *et al.* (2010) در گیاه کدو تنبل (*Cucurbita maxima* L.) کاربرد کود دامی را عامل افزایش وزن خشک بخش هوایی گیاه معرفی کرده‌اند.

شاخص سطح برگ (LAI)[1]

تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی در سال اول و دوم نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارهای کودی در همه‌ی مراحل رشدی در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت (داده ها نشان داده نشده‌اند). کاربرد کود حیوانی به همراه کود شیمیایی سطح سوم (HN_3) بیشترین شاخص سطح برگ را در سال نخست آزمایش تولید کرد. کمترین میزان شاخص سطح برگ از تیمار شاهد به‌دست آمد (جدول ۳). تلفیق کود حیوانی به همراه کود شیمیایی سطح سوم (HN_3) همسان با سال نخست بیشترین شاخص سطح برگ را در سال دوم تولید کرد. کمترین میزان شاخص سطح برگ از تیمار کودی شاهد (بدون کاربرد کود) به‌دست آمد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها در سال‌های اول و دوم آزمایش نشان داد که سطح برگ با کاربرد تیمارهای کود شیمیایی، دامی و کمپوست و افزایش سطوح آنها به‌طور معنی‌دار افزایش یافت. این افزایش را می‌توان ناشی از غنی بودن تیمارهای کودی استفاده شده از عنصرهای مورد نیاز گیاه دانست. گیاهان در مقادیر بالای کودهای مصرفی، وضعیت رشدی بهتری داشته، بوته‌های آنها قوی‌تر و برگ‌های آنها نیز ابعاد بزرگتری داشتند. بیشترین سطح برگ در مراحل رشدی و سال‌های آزمایش با کاربرد تیمار HN_3 به‌دست آمد. سطوح مختلف کود شیمیایی نیز اثر معنی‌داری بر روی شاخص سطح برگ کدوی تخم کاغذی نشان دادند،

[1] Leaf Area Index

Archive of SID

www.SID.ir

به‌طوری که سطح (N_3) بیشترین و سطح (N_1) کم‌ترین میزان شاخص سطح برگ را داشتند (جدول ۳). داشتن شاخص سطح برگ بالاتر، توزیع و جذب بهتر نور، موجب افزایش سرعت فتوسنتز و بهبود سرعت تجمع ماده خشک و در نهایت باعث افزایش عملکرد می‌شود (Nooriazhar and Ehsanzadeh, 2008). به نظر می‌رسد شاخص سطح برگ نشانگر سطح فتوسنتز کننده جامعهٔ گیاهی بوده که تأثیر مستقیم روی عملکرد دانه داشته باشند. محققان همبستگی بین سطح برگ و عملکرد را تأیید کرده‌اند و حتی اظهار داشته‌اند که این همبستگی به آن اندازه شدید است که بر پایه میزان سطح برگ می‌توان عملکرد را برآورد کرد (Seyyed Sharifi *et al*. 2007). Aghai and Ehsanzadeh (2012) در گیاه کدو تخم کاغذی و Eezadi *et al*. (2001) در گیاه نعناء فلفلی (*Mentha piperita* L.) گزارش کردند با افزایش کاربرد نیتروژن شاخص سطح برگ افزایش یافت. Valadabdi *et al*. (2010) نیز اظهار کردند که فسفر با افزایش تقسیم سلولی سبب گسترش سطح برگ شده و درپی آن تولید مواد فتوسنتزی را افزایش می‌دهد. به عقیده Chen*et al* . (1998) میزان تأمین عنصر نیتروژن در تولید هورمون سیتوکینین مؤثر است. به‌نظر آنان با توجه به نقش این هورمون در رشد و توسعه سلولی، افزایش شاخص‌های رشد گیاه از جمله سطح برگ گیاه مربوط به غنی بودن کودهای آلی و به‌ویژه کود کمپوست از عنصرهای پرمصرف مانند نیتروژن و فسفر خواهد بود.

شمار میوه در بوته

نتایج نشان داد تأثیر کاربرد تیمارهای کودی بر شمار میوه در بوته معنی دار نشد. (داده‌ها نشان داده نشده است). با وجود معنی‌دار نشدن تأثیر تیمارها جدول مقایسه میانگین نشان داد تیمار شاهد و کاربرد تیمار (N_3) کمترین و کاربرد تیمار (CN_2) بیشترین شمار میوه در بوته را تولید کردند. همچنین استفاده از تیمارهای N2، CN1، HN2 و CH در گروه آماری برتر قرار داشتند. (جدول ۴). با توجه به نتایج به‌دست آمده کاربرد مقادیر بالای کودهای شیمیایی تأثیر منفی بر تعداد بوته در دانه در سال دوم آزمایش داشته است. در این زمینه بررسی‌های Aghai and Ehsanzadeh (2011) نشان داد کاربرد ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در مقایسه با ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و عدم کاربرد آن به طور معنی‌داری شمار میوه در بوته را در گیاه کدو تخم کاغذی کاهش داد. به نظر می‌رسد کاربرد کود شیمیایی در سطوح بالاتر با افزایش رشد رویشی و تولید شاخ و برگ بیشتر باعث شده که اندام‌های رویشی همانند یک مخزن قوی عمل کرده و مواد فتوسنتزی را به جای فرستادن به میوه به سمت خود جذب کرده باشند. در ضمن تأثیر کاربرد کودهای تلفیقی در مقایسه با تیمار شاهد و کود شیمیایی در سطح سوم به طور معنی‌داری شمار میوه در بوته را افزایش داد. این امر شاید به دلیل اثرگذاری‌های مثبت کاربرد کودهای دامی و کمپوست بر ویژگی‌های خاک باشد. کودهای آلی به دلیل آزادسازی تدریجی مواد غذایی به خاک و جلوگیری از شست‌وشوی نیتروژن شیمیایی و قابلیت نگهداری بیشتر آب در خاک و در نهایت توانسته‌اند شمار میوه در بوته را افزایش دهند. یافته‌های Jahan *et al*. (2013) نشان داد کاربرد کود های گاوی، گوسفندی و ورمی کمپوست در گیاه کدو تخم کاغذی به ترتیب باعث افزایش ۴۳، ۴۳ و ۴۷ درصدی عملکرد میوه نسبت به شاهد شد.

شمار دانه در میوه

نتایج نشان داد اثر کاربرد تیمارهای کودی بر شمار دانه بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (داده‌ها نشان داده نشده‌اند). بیشترین و کمترین شمار دانه در بوته در اثر کاربرد تیمار تلفیقی (HN_3) و تیمار شیمیایی (N_2) به‌دست آمد (جدول ۴). به نظر می‌رسد استفاده از تیمار تلفیقی کود دامی و شیمیایی در مقادیر بالا یک تأثیر هم‌افزایی مثبت در تولید شمار دانه در میوه داشته است. بررسی‌های Saeednejad and Rezvanimoghadam (2011) نشان داد کاربرد کودهای آلی (کمپوست، ورمی‌کمپوست، کود گوسفندی و کود گاوی) در مقایسه با تیمار شاهد در گیاه دارویی زیره سبز (*Cuminum cyminum*) شمار دانه در بوته را به طور معنی‌داری افزایش داد. در این تحقیق بیشترین شمار دانه در بوته به واسطه کاربرد ورمی‌کمپوست تولید شد. به نظر می رسد بهبود شرایط خاک و تغذیه‌ای گیاه باعث افزایش شمار دانه در بوته شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- مقایسه میانگین شمار میوه در بوته و شمار دانه در میوه کدو تخم کاغذی تحت تأثیر تیمارهای کودی در تجزیه مرکب دو سال آزمایش.

تیمار	شمار میوه در بوته	شمار دانه در میوه
N_0	۱/۳۳ b	۱۶۱/۵۰ abc
N1	۱/۶۶ ab	۱۴۳/۵۰ c
N2	۲/۰۰ a	۱۴۰/۵۰ c
N3	۱/۳۳ b	۱۴۳/۰۰ c
C	۱/۶۶ ab	۱۶۵/۳۳ abc
H	۱/۸۳ ab	۱۷۵/۱۷ ab
CN1	۲/۰۰ a	۱۴۰/۸۳ c
HN1	۱/۸۳ ab	۱۵۷/۱۷ abc
CN2	۲/۱۷ a	۱۴۵/۵۰ bc
HN2	۲/۰۰ a	۱۵۷/۱۷ abc
CN3	۱/۶۶ ab	۱۶۸/۸۳ abc
HN3	۱/۶۶ ab	۱۸۶/۶۸ a
CH	۲/۰۰ a	۱۷۷/۳۳ a

N_0 (شاهد)، N_1 (۶۶-۶۶-۹۹ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۳۳ ٪)، N_2 (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۶۶ ٪)، N_3 (۲۰۰-۲۰۰-۳۰۰ کیلوگرم در هکتار NPK معادل ۱۰۰ ٪)، H: کود دامی (۳۰t/ha)، HN_1 : (1/2 H + N_1)، HN_2 : (1/2 H + N_2)، HN_3 : (1/2 H + N_3)، و C: کمپوست زباله شهری (۳۰t/ha)، CN_1 : (1/2 C + N1)، CN_2: (1/2 C + N_2)، CN_3: (1/2 C+N_3)، HN : (1/2 H + 1/2 C). میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معنی‌داری بر پایه آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

وزن هزار دانه

بررسی روند تغییرات وزن هزار دانه در سال نخست نشان داد که کاربرد کود دامی توانست موجب افزایش معنی‌دار این صفت شود (جدول ۳). در سال نخست کاربرد تلفیقی کود دامی با کود شمیایی سطح دوم (HN_2) توانست بیشترین وزن هزار دانه را به میزان ۲۳۰/۷ گرم تولید کند. اگر چه پس از این تیمار کاربرد کود کمپوست زباله شهری به همراه کود شمیایی سطح دوم (CN_2) بیشترین وزن هزار دانه را به میزان ۲۰۹/۷ گرم تولید کرد، ولی کاربرد کود دامی به همراه کود شیمیایی سطح یک (HN_1) و کاربرد کود دامی به‌ترتیب به میزان ۱۸۹/۹ و ۱۹۷/۷ گرم موجب تولید بیشترین میزان وزن هزار دانه در سال نخست شدند. همچنین در این سال کود شیمیایی سطح دوم (N_2) بیشترین و کود شیمیایی سطح سوم (N_3) کمترین میزان وزن هزار دانه را در بین سطوح کود شیمیایی تولید کردند(جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین در سال دوم نیز نشان داد که کاربرد تلفیقی کود دامی با کود شیمیایی سطح دوم (HN_2) بیشترین وزن هزار دانه را به میزان ۲۳۲/۵ گرم تولید کرد. در این سال، بیشترین وزن هزار دانه در بین کودهای دامی و کمپوست زباله شهری به ترتیب در کاربرد همزمان آنها با سطح دوم (N_2)، نخست (N_1) و سوم (N_3) کود شیمیایی مشاهده شد (جدول۳) .

به نظر می‌رسد افزایش رشد رویشی در راستای استفاده از کودهای شیمیایی، جذب مواد فتوسنتزی توسط میوه را کاهش داده است. در بررسی Arooi *et al*. (2001) مشخص شد کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در مقایسه با دیگر سطوح نیتروژن (۰، ۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) وزن هزار دانه را در گیاه کدو تخم کاغذی افزایش داد. استفاده از کودهای آلی و تلفیق کودهای آلی و شیمیایی توانست وزن هزار دانه را افزایش دهد. Makkizadeh Tafti *et al*. (2012) در نتیجه بررسی‌های خود گزارش کردند، کاربرد کودهای زیستی در گیاه دارویی شوید (*Anethum graveolens* L.) در مقایسه با شاهد وزن هزار دانه را به طور معنی‌داری افزلیش داد. در بررسی دیگری Zendebad (2014) نشان داد وزن هزار دانه و وزن دانه در بوته در نتیجه کاربرد کودهای گاوی، ورمی‌کمپوست در گیاه دارویی شوید (*Anethum graveolens* L) به طور معنی داری افزایش یافت، به طوری که کاربرد ورمی‌کمپوست به ترتیب باعث افزایش ۷ و ۵۰ درصدی وزن هزار دانه و وزن دانه در بوته نسبت به تیمار شاهد شد.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه

نتایج جدول‌های تجزیه واریانس در دو سال آزمایش نشان داد کاربرد تیمارهای کودی بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (داده‌ها نشان داده نشده‌اند). بر پایه نتایج مقایسه میانگین، کاربرد تلفیقی کود دامی و شیمیایی در سطح دوم (HN_2) در سال نخست آزمایش توانست بیشترین میزان عملکرد دانه را تولید کند. استفاده از کود زباله شهری به همراه کود شیمیایی سطح دوم (CN_2) نیز عملکرد بالایی را به میزان ۱۰۴۴ کیلوگرم در تولید کرد، که اختلاف آماری معنی داری با تیمار (HN_2) نداشت. (جدول ۳). کاربرد کود شیمیایی در سطح دوم (N_2) عملکرد بیشتری را نسبت به سطح اول (N_1) تولید نمود ولی افزایش میزان کود شیمیایی به سطح سوم (N_3) موجب کاهش عملکرد نسبت به سطوح دیگر شد. کاربرد کود دامی و کمپوست توانست در مقایسه با تیمار شیمیایی در سطح سوم به طور معنی داری عملکرد دانه را افزایش دهد. کمترین عملکرد دانه در تیمار شاهد مشاهده شد (جدول ۳). در سال دوم آزمایش نتایج نشان داد که کاربرد تلفیقی کود دامی به همراه کود شیمیایی سطح دوم (HN_2) بیشترین میزان عملکرد دانه را به میزان ۱۱۴۸ کیلوگرم در هکتار تولید کرد. در این سال مؤثرترین سطح از کود شیمیایی، به ترتیب سطح دوم (N_2)، اول (N_1) و سوم (N_3) بود. کاربرد تلفیقی کود دامی با کمپوست (HN) و کود دامی (H) در مقایسه با شاهد و تیمار کود شیمیایی در سطح سوم (N_3)به طور معنی‌داری عمکرد دانه را افزایش دادند (جدول ۳).

به نظر می‌رسد کاربرد کود شیمیایی در سطوح بالاتر با افزایش رشد رویشی و تولید شاخ و برگ بیشتر باعث شده که اندام‌های رویشی همانند یک مخزن قوی عمل کرده و مواد فتوسنتزی را به جای فرستادن به میوه به سمت خود جذب کرده باشند. در این زمینه Aghai and Ehsanzadeh (2012) گزارش کردند کاربرد ۲۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در مقایسه با تیمار شاهد شمار میوه، عملکرد میوه و دانه را در گیاه کدوی تخم کاغذی به طور معنی داری کاهش داد. در تحقیق دیگری روی کدوی مسمایی (*Cucurbita moschata* Poir.) در دو شرایط دیم و آبی، افزایش نیتروژن تا ۸۴ کیلوگرم در هکتار در منطقه دیم و ۲۲۵ کیلوگرم در شرایط آبی موجب افزایش عملکرد شد و در هر دو شرایط تیمار ۳۳۶ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنی موجب افت عملکرد میوه و دانه شد (Swaider *et al.,* 1994). کاربرد کود دامی به طور نسبی عملکرد و وزن هزار دانه بیشتری را نسبت به کود کمپوست زباله شهری تولید کرد. این روند در سطوح تلفیقی مختلف کود شیمیایی به روشنی قابل مشاهده بود و کود دامی در همه‌ی سطوح تلفیقی برتری نسبی نسبت به کودهای دیگر داشت. در این بین سطح تلفیقی دوم به مانند کاربرد منفرد کودهای شیمیایی و به صورت تلفیقی با کودهای کمپوست و دامی نیز عملکرد و وزن هزار دانه بیشتری را تولید کرد و با افزایش میزان مصرف کود شیمیایی و رسیدن به سطح سوم، میزان این صفات نیز کاهش یافت، به طوری که کمترین میزان آنها در دو سال آزمایش از این سطح به دست آمد. کاربرد تلفیقی کودهای دامی و کمپوست به همراه کود شیمیایی موجب شد تا تأثیر مثبت کودهای شیمیایی بر این صفات روند چشمگیرتری پیدا کند و کاربرد تلفیقی کود دامی یا کمپوست به همراه کود شیمیایی عملکرد دانه بیشتری را نسبت به استفاده تنهای هر کدام از این کودها و البته کود شیمیایی تولید کند. به نظر می‌رسد در ترکیب‌های تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی بین نیتروژن قابل دسترس خاک با نیاز گیاه همخوانی بیشتر وجود داشته باشد. به طوری‌که در اوایل رشد که نیاز غذایی گیاه کم است، میزان نیتروژن معدنی در کودهای آلی کمتر از کود شیمیایی بوده ولی در مراحل رشد زایشی به علت تداوم فرایند معدنی شدن جذب آن تا مدت درازتری ادامه می یابد (Basu *et al.,*2008). در این زمینه Akbari *et al.* (2009) در تحقیقی روی گیاه آفتابگردان نشان دادند کاربرد تلفیقی ۵۰ درصد کود آلی + ۵۰ درصد کود شیمیایی در مقایسه با دیگر سطوح کودی بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از شاخص‌های رشدی و تجمع ماده خشک در گیاه تیمار تلفیقی کود حیوانی با کود شیمیایی سطح دوم (HN_2) در بیشتر موارد تیمار برتر بود و یا اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار برتر نداشت، پس بالا بودن عملکرد دانه به واسطه کاربرد این تیمار منطقی به نظر می‌رسد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

در این بررسی سطح دوم کود شیمیایی (به صورت کاربرد تنها و تلفیقی) مناسب‌ترین سطح مصرف کودهای شیمیایی بود. استفاده از تیمار تلفیقی کود دامی و کود شیمیایی سطح دوم HN_2: (۱۳۲-۱۳۲-۱۹۸ کیلوگرم در هکتار NPK + ۱۵ تن کود دامی در هکتار) در بیشتر موارد (به جز عملکرد ماده خشک در سال نخست آزمایش) در گروه آماری برتر قرار گرفت و بالاترین عملکرد کدوی تخم کاغذی را به خود اختصاص داد. کاربرد تلفیقی کود دامی و شیمیایی افزون بر کاهش کاربرد کودهای شیمیایی و آلودگی محیط زیست، به‌احتمال به دلیل آزاد سازی تدریجی مواد غذایی، جلوگیری از شست‌وشوی نیتروژن شیمیایی و افزایش فراهمی مواد غذایی و آسانگری جذب آنها شاخص‌های رشدی و عملکرد گیاه کدو تخم کاغذی را بهبود داده است. استفاده از تیمارهای تلفیقی افزون بر کاهش ۵۰ درصدی کودهای شیمیایی توانست در بیشتر صفات مورد بررسی بالاترین میزان را تولید کند. بنابراین می‌توان اذعان داشت کاربرد ترکیب‌های تغذیه تلفیقی به جای کودهای شیمیایی می‌تواند با تولید عملکرد قابل قبول در گیاه دارویی کدوی تخم کاغذی، گامی سودمند در جهت دستیابی به کشاورزی پایدار به‌شمارآید.

منابع

Adediran, J.A., Taiwo, L.B., Akande, M.O., Sobulo, R.A. and Idowu, O.J., 2004. Application of organic and inorganic fertilizer for sustainable maize and cowpea yields in Nigeria. Journal of Plant Nutriation. 27, 1163-1181.

Agai, A.H. and Ehsanzadeh, P., 2011. Effect of irrigation and nitrogen on yield and physiological traits of medicinal plants pumpkin seeds paper. Journal of Horticultural Science, Iran, 42 (3), 291-299. (In Persian with English abstract).

Akbari, P., Ghalavand, A. and Modares sanavi, S.A.M., 2009. Effect of different nutrition systems and biofertilizer (PGPR) on Phonology period yield and yiled components of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Electronic Journal of Crop Production. 2 (3), 119-134.

Allahdadi, A., Memari, A., Akbari, G.A. and Lotfifar, A., 2012. Effect of different amounts of municipal compost on soil properties, nutrient concentration, growth of corn yield. Plant Production Technology. 11(1), 83-87

Amanullah, K., Marwat, B., Shah, P., Maula, N. and Arifullah, S., 2009. Nitrogen levels and its time of application influence leaf area, height and biomass of maize planted at low and high density. Pakistan Journal of Botany. 41(2), 761-768.

Arooi, H., Omidbegi, R. and Kashi, A., 2001. Effects of salinity and nitrogen nutrition on free proline and pumpkin seed oil. Seed and Plant Journal. 16(3), 359-373.

Arun, K.S., 2002. A Handbook of Organic Farming, Published by Agrobios, India, Jodhpur.

Azeez, J.O., Van, A.B., Averbeke, W. and Okorogbona, A.O.M., 2010. Differential responses in yield of pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) and nightshade (*Solanum retroflexum* Dun.) to the application of three animal manures. Bioresourse Technology. 101, 2499-2505.

Basu, M., Bhadori, P.B.S. and Mahapatra, S.C., 2008. Growth, nitrogen fixation, yield and kernel quality of peanut in response to lim, organic and inorganic fertilizer levels. Bioresourse Technology. 99, 4675-4683.

Beffa, T., Blanc, M., Marilley, L., Lott Fisher, J., Lyon, P.F. and Aragno, M., 1995 Taxonomic and metabolic microbial diversity during composting. The Science of Composting. 11, 149-161.

Chen, J.G., Cheng, S.H., Cao, W.X. and Zhou, X., 1998. Involvement of endogenous plant hormones in the effect of mixed nitrogen source on growth and tillering of wheat. Journal of Plant Nutrition. 21, 87-97.

Carruba, A., La Torre, R. and Matranga, A., 2002. Cultivation trials of some aromatic and medicinal plants in a semi-arid mediterranean environment. In Proceedings 21th International Conference on MAP, Acta Horticulture (ISHS), 30th April, Budapest, Hungary. pp. 207-216.

Chaudhry, M.A., Rehman, A., Naeem, M.A. and Mushtaq, 1999. Effect and organic and inorganic fertilizers on nutrient contents and some propertise of eroded loess soils. Pakistan Journal of Siol Science. 16, 63-68.

Dordas, C. and Sioulas, C., 2008. Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rain-fed conditions. Industrial Crops and Products. 27, 75 85.

Eghball, B., Ginting, D. and Gilley, J.E., 2004. Residual effects of manure and compost

Archive of SID

www.SID.ir

application on corn production and soil properties. Agronomy Journal. 96, 442-447.

Eezadi, Z., Ahmadvand, G., Osnaashari, M.V. and Piri, Kh., 2001. Effect of nitrogen and planting density on some growth characteristics, yield and essential oil of peppermint (*Mentha piperita* L.). Iranian Journal of Field Crops Research. 8 (5), 824-836. (In Persian with English abstract).

Eslami, V.1995. Effect of climatic parameters on dray matter accumulation, seed yield and stem enlangation in dryland wheat. MS.c. Thesis. University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran.

Fernandez, R., Scull, R., Gonzales, J.L., Crespo, M., Sanchez, E. and Carballo, C., 1993. Effect of fertilization on yield and quality of Chamomil. Aspects of miniral nutration of the crop. In 11th Congress Latinoamericano De La Ciencia Del Suelo, 11th-17th March, Habana, Cuba. pp. 891-894.

Fruhwirth, G.O. and Hermetter, A., 2008. Production technology and characteristics of Styrian pumpkin seed oil. European Journal of Lipid Science Technology. 110, 637-644.

Jahan, M., Amiri, M.B., Agvahi Shajari, M. and Tahami, M.K., 2013. Evaluate the quality and quantity production of the pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) and Persian clover (*Trifolium resopinatum*), inoculated with plant growth promoting rhizobacteria and organic manure. Iranian Journal of Field Crops Research. 11(2), 337-356. (In Persian with English abstract).

Ibrahim, M., Hassan, AU., Arshad, M. and Tanveer, A., 2010. Variation in root nutrient element concentration in wheat and rice: Effect of rate and type of organic materials. Soil and Environment. 29, 47-52.

Karimi, M.M. and siddique, K.H.M., 1991 Crop growth and relative growth rates of old and modern wheat cultivars. Australian Journal of Agriculture Research. 42, 13 20.

Makkizadeh Tafti, M., Chaychi, M.R., Nasrollahzadeh, S. and Khavazi, K., 2012. The effect of organic and chemical fertilizers on growth yield and essential oil composition of (*Anethum graveolens* L.). Journal of Agricultural and Sustainable Production. 21 (4), 51-62.

Makkizadeh Tafti, M., Nasrollahzadeh, S., Zehtab Salmasi, S., Chaychi, M.R. and Khavazi, K., 2013. The effect of organic, biologic and chemical fertilizers on quantitative and qualitative characteristics of sweet basil *Ocimum basilicum* L.). Journal of Agricultural and Sustainable Production. 22 (1), 1-12.

Mani, A.K., 1991. Effect of organic and inorganic fertilizer N on the yield of rainfed ragi (*Eleucine coracana* Gaertn). Madras Journal of Agricultural Sciences. 78,210–212.

Mayor, L., Mooreira, R. and Sereno, A.M., 2011. Shirinkage, density, porosity and shape changes during dehydration of pumpkin fruits. Journal of Food Enginering. 103, 29-37.

Moghimi, N., 2011. Effect of water stress and nitrogen levels on morphologic characteristics and yield of two cultivars of Forage Sorghum. Environment Stress in Crop Science. 6 (1), 27-36.

Moradi, M. 2012. Quantitative analysis of the growth of squash in response to plant density and nitrogen fertilizer. MS.c. Thesis. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Nazeri, P., Kashani, A., Khavazi, K., Ardakani, M.R. and Mirakhori, M., 2013. Effect of use microbial zinc granulated phosphorous bio fertilizer on growth indices of bean. Journal of Agronomy and Plant Breeding. 8 (3), 111-126.

Paksoy, M. and Aydin, C., 2004. Some physical properties of edible squash (*Cucurbita pepo* L.) seeds. Journal of Food Engineering. 65, 225-231.

Rezvantalab, N., Pirdashti, H., Bahmanyar, M. and Abbasiyan R., 2009. Evaluation of municipal compost and minerals on the yield and yield component of maize. MS.c. Thesis. Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran.

Saeednejad, A.H. and Rezvani Moghaddam, P., 2011. Evaluate the effect of compost, vermicompost and manure on yield, yield component, and essential oil percentage of cumin (*Cuminum cyminum*). Journal of Horticultural Science. 24 (2), 142-148.

Sarmadniya, G.H. and Kochaki, A., 1999. Physiology of Crop Plants. Jahad Daneshgahi Press, Mashhad, Iran.

Swaider, J.M., Sipp, S.K. and Brown, R.K., 1994. Pumpkin growth, flowering, and Fruiting response to nitrogen and potassium sprinkler fertigation in a sandy soil. Journal of American Society of Horticulture Science. 119, 414-419.

Tabrizi, L., 2005 Effects of water stress and manure on the quantitative and qualitative characterization of *Plantago psyllium* L. and psyllium. MS.c. Thesis. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Tarigheslami, M., Zargami, R., Mashadi Akbar Bojar, M. and Oveysi, M., 2013. Effect of nitrogen fertilizer and water deficit stress on physiological indices of corn (*Zea mays* L.). Journal of Agronomy and Plant Breeding. 8 (1), 161-174.

Archive of SID

www.SID.ir

Valadabadi, S.A.R., Lebaschi, M.H. and Aliabadi Farahani, H., 2010. The effects of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), P2O5 fertilizer and irrigation according to physiological growth indices of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 25 (3), 414-428. (In Persian with English abstract).

Wallace, J., 2001. Organic Field Crop Handbook. Publication Canadian Organic Growers, Ottana, Ontario.

Zarafshan, M., 2009. Tables prepared soil and climatic requirements for land evaluation in terms of culture cumin according to FAO. MS.c. Thesis. University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran.

Zendebad, S.S., 2014. Effect of organic fertilizer and mycorrhizal inoculation on growth parameters, yield and quality characteristics of (*Anethum graveolens* L). MS.c. Thesis. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Zhang, H., Smeal, D. and Tomko, J., 1998. Nitrogen fertilizer value of feedlot manure for irrigated corn production. Journal of Plant Nutriation. 2, 287-296.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of chemical and organic fertilizers on leaf area index, yield and yield components of pumpkin

Seyed Hamzeh Hossaini,[1] Saeed Yousefzadeh,[2*] Sergey Yeritsyan[1] and Khodayar Hemmati[3]

[1]Department of Agrochemistry and Soil science, Faculty of Agriculture, Armenian National Agrarian University, Iravan, Armenia.

[2]Department of Agriculture, Payame Noor University, Tehran, Iran.

[3]Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

[*]Corresponding author: Syosefzadeh@yahoo.com

Abstract

To evaluate the effects of organic and chemical fertilizers on the leaf area index, yield and yield components of pumpkin, a field experiment was conducted based on RCBD with three replications during the 2010-2011 growing season at Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran. The treatments included N: (control), N1: 66 66-99 kg ha^{-1} NPK, N2: 132-132-198 kg ha^{-1} NPK, N3: 300-200-200 kg ha^{-1} NPK, H: 30 t ha^{-1} manure, HN1: (1/2 H + N1), HN2: (N2 +1/2 H), HN3: (N3 +1/2 H), C: 30 t ha^{-1} municipal compost, CN1:(1/2 C + N1), CN2: (1/2 C + N2), CN3: (1/2 C + N3) and HN: (1/2 C + 1/2 H). In this study, total dry weight, leaf area index, number of fruits per plant, number of seeds per plant, 1000-seed weight and seed yield were measured. The results showed that the application of chemical fertilizer (N3: 300-200-200 kg ha^{-1} NPK) decreased seed yield. The effect of manure and solid waste compost application was positive on both physiological indices and seed yield. Application of Chemical and combined fertilizers (N2: 132-132-198 kg ha^{-1} NPK and HN2: (N2: 132-132-198 kg ha^{-1} NPK + 15 t ha^{-1} manure) had a positive effect on all traits. The use of chemical fertilizer with FYM (HN2: (132-132-198 kg ha^{-1} NPK + 15 t ha^{-1} manure) produced the highest value of physiological indices and seed yield. In total, the results showed that the application of an NH2 treatment instead of chemical fertilizers, in addition to the considerable reduction of chemical inputs, can be a step towards achieving sustainable agriculture.

Keywords: Compost, Medicinal plants, Nitrogen, Sustainable agriculture.

Archive of SID

www.SID.ir