فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۸، شمارهٔ ٤، صفحهٔ ٦١٥-٦٠٤ (۱۳۹۱)

تأثیر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo* L. Convar. *pepo* Var. *styriaca*)

اعظم حبیبی[۱]، غلامرضا حیدری[۲*]، یوسف سهرابی[۳] و خسرو محمدی[٤]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کردستان، سنندج
۲*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کردستان، سنندج، پست الکترونیک: g.heidari@uok.ac.ir
۳- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کردستان، سنندج
٤- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۸۹ تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۰

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد، اجزای عملکرد، میزان کلروفیل و فتوسنتز کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo* L.) به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار طی سال زراعی ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان انجام شد. تیمارهای کودی شامل شاهد یا بدون مصرف کود (N۱)، کود زیستی نیتروکسین (N۲)، کود زیستی فسفات بارور ۲ (N۳)، کودهای زیستی نیتروکسین + فسفات بارور ۲ (N٤)، کود شیمیایی (اوره ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار + فسفات مونوآمونیوم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) (N۵)، ۵۰٪ کود شیمیایی+ نیتروکسین (N٦)، ۵۰٪ کود شیمیایی+ فسفات بارور (N۷)، ۵۰٪ کود شیمیایی+ نیتروکسین +فسفات بارور ۲ (N۸) بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای کودی بر میزان کلروفیل، فتوسنتز، عملکرد دانه، قطر، وزن متوسط هر میوه، عملکرد میوه و دانه در مترمربع و بوته تأثیر معنی‌داری داشتند، به‌طوری که بیشترین عملکرد دانه (۹۷/۹۷ گرم در مترمربع) در تیمار کودی (N۸) و بیشترین عملکرد میوه (٦۲۷۲/۲ و ۵۷۹۰/۵ گرم در مترمربع)، فتوسنتز (۱۵/۵٦ و ۱٤/۰۵ میکرومول CO_2 در مترمربع در ثانیه) و کلروفیل (۵۳/۰٦ و ۵۰/۰۸ عدد SPAD) به‌ترتیب در تیمارهای کودی (N۸) و (N٦) مشاهده گردید. وزن هزاردانه و تعداد میوه در بوته تحت تأثیر تیمارهای کودی قرار نگرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد در صورتی‌که کودهای زیستی در تلفیق با ۵۰٪ کود شیمیایی مصرف گردد، ضمن کاهش مصرف کود شیمیایی بیشترین عملکرد دانه و میوه بدست خواهد آمد.

واژه‌های کلیدی: کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo* L.)، عملکرد، فتوسنتز، کلروفیل، کود زیستی.

مقدمه

کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo* subsp. Pepo var. Styriaca) گیاهی متعلق به خانواده Cucurbitaceae است و در اثر یک جهش تصادفی و طبیعی که منجر به ایجاد تغییرات مورفولوژیکی گردیده به‌وجود آمده‌است. این تغییرات باعث ایجاد بذرهایی با پوسته بیرونی خیلی نازک (بذرهای عریان یا بدون پوسته) گردید و همین امر باعث تسهیل در استخراج روغن از آن شد (Fruhwirth &

Archive of SID

www.SID.ir

Hermetter, 2007). این گیاه دارای ساقه‌هایی بلند به طول ۵-۳ متر، با برگ‌هایی بزرگ و سبز رنگ و گل‌هایی به رنگ زرد روشن است. بذر این گیاه به رنگ سبز تیره و بدون پوسته می‌باشد. اخیراً این گیاه در ایران کشت می‌شود و به‌عنوان یک گیاه دارویی مهم مورد توجه قرار گرفته‌است (Nikkhah Bahrami *et al*., 2009).

ارزش غذایی دانه‌های کدو به علت درصد پروتئین و روغن بالای آنهاست. میزان پروتئین دانه‌های کدو حدود ۵۱-۲۵ درصد و مقدار چربی این دانه‌ها حدود ٦٠-٤٠ درصد می‌باشد (Abdel-Rahman, 2006). این دانه‌ها حاوی مواد مؤثره ارزشمندی ازجمله اسیدهای چرب، فیتوسترول و ویتامین E هستند. از مواد مؤثره آن داروهایی نظیر پیونن، پپوسترین، گرونفینگ جهت معالجه تورم پروستات و سوزش مجاری ادراری ساخته می‌شود (Gholipouri & Nazarneiad, 2007).

با توجه به جمعیت رو به رشد جهان، تأمین نیازهای غذایی و دارویی انسان از فرآورده‌های گیاهی بسیار حائز اهمیت است. به‌منظور رشد مطلوب گیاه، مواد غذایی باید به‌صورت متعادل و کافی در دسترس باشد و خاک، حاوی منابع طبیعی مواد غذایی مورد نیاز برای گیاه باشد، اما بیشتر این منابع به شکل غیرقابل دسترس هستند و هر ساله تنها بخش کمی از آن از طریق فعالیت‌های بیولوژیکی و پروسه‌های شیمیایی آزاد می‌شود (Chen, 2006). بنابراین به منظور افزایش میزان تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح کودهای شیمیایی مصرف می‌گردد. نتیجه این فعالیت‌ها طی سال‌های اخیر بحران آلودگی‌های زیست‌محیطی و به‌ویژه آلودگی منابع آب و خاک است که زنجیره‌وار به منابع غذایی انسان‌ها راه یافته و سلامت جامعه بشری را مورد تهدید قرار می‌دهد (امیدی و همکاران، ۱۳۸۸). کشاورزی پایدار بر پایه مصرف کودهای زیستی و با هدف حذف یا کاهش چشمگیر در مصرف نهاده‌های شیمیایی، یک راه حل مناسب برای غلبه بر این مشکلات به‌شمار می‌آید (درزی و همکاران، ۱۳۸۷).

کودهای زیستی حاوی مواد نگهدارنده‌ای با تراکم زیاد از یک یا چند نوع میکروارگانیسم مفید خاکزی و یا به‌صورت فرآورده متابولیت این موجودات می‌باشند که در ناحیه اطراف ریشه و یا بخش‌های داخلی گیاه تشکیل کلونی می‌دهند و رشد گیاه میزبان را با روشهای مختلف تحریک می‌کنند (امیدی و همکاران، ۱۳۸۸). امروزه کودهای زیستی به‌دلیل افزایش عملکرد و کیفیت محصولات زراعی و توسعه کشاورزی ارگانیک، بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. از طرف دیگر کودهای زیستی حاوی آنزیم‌ها و میکروارگانیسم‌های مفید و متنوعی هستند که رشد و بهبود عملکرد و کیفیت محصولات زراعی را فراهم می‌آورند و باعث کاهش هزینه‌های کودهای شیمیایی و کاربرد آفت‌کش‌ها می‌شوند (El-Yazeid *et al*., 2007).

باکتریهای آزادزی تثبیت کننده نیتروژن از قبیل ازتوباکتر (Azotobacter) و آزوسپریلیوم (Azospirilum) نه تنها باعث تثبیت نیتروژن می‌شوند، بلکه قادر به تولید فیتوهورمون‌هایی مانند اسید جیبرلیک و ایندول استیک اسید هستند که می‌توانند سبب تحریک رشد گیاه و جذب مواد غذایی و فتوسنتز شوند (Mahfouz & Sharaf-Eldin, 2007). میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات نیز با تولید اسیدهای آلی و کاهش موضعی pH خاک باعث افزایش حلالیت فسفر خاک می‌شوند. باسیلوس و سودوموناس از مهمترین باکتریهای حل‌کننده فسفر

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشند (El-Azouni, 2008). کود بیولوژیک نیتروکسین مورد استفاده در این تحقیق، دارای مجموعه‌ای از مؤثرترین باکتریهای تثبیت‌کننده نیتروژن از جنس ازتوباکتر و آزوسپریلیوم می‌باشد که قادر هستند نیتروژن موجود در هوا را به طریق زیستی تثبیت نمایند و در اختیار گیاه قرار دهند. کود بیولوژیک فسفات بارور ۲ نیز شامل باکتری باسیلوس (Baciluse) سویه P5 و سودوموناس (Pseudomonas) سویه P13 می‌باشد که قادر هستند فسفات‌های نامحلول در خاک را به فرم‌های محلول تبدیل نمایند.

Shehata و همکاران (۲۰۰٤) گزارش کردند که بیشترین تعداد برگ، پرچم، مادگی، میوه‌ها و همچنین ارتفاع بوته کدو در تیمار تلقیح بذر با باکتری باسیلوس از نژاد FZB24 بدست می‌آید. Jariene و همکاران (۲۰۰۷) به منظور بررسی تأثیر کودها روی کیفیت پروتئین، فیبر و روغن خام دانه‌های کدوی تخم‌کاغذی اظهار داشتند که کودهای NPK، هومیک اسید و کمپوست تأثیر معنی‌داری روی درصد روغن خام دانه کدوی تخم‌کاغذی ندارند، ولی به‌طور معنی‌داری مقدار فیبر و پروتئین را در دانه‌ها افزایش می‌دهند. Moazen و همکاران (۱۳۸۵) گزارش کردند که مصرف فسفر در توسعه رویشی بوته‌های کدو ازجمله افزایش تعداد گره و طول ساقه مؤثر است و افزایش معنی‌داری را در وزن خشک برگ، وزن خشک دانه و تعداد دانه‌ها در بوته و در مترمربع سبب می‌شود. Mahfouz و Sharaf-Eldin (۲۰۰۷) نشان دادند که باکتریهای ازتوباکتر، آزوسپریلیوم و باسیلوس باعث افزایش ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های فرعی، وزن خشک و تر رازیانه در مقایسه با استفاده تنها از کود شیمیایی می‌شود.

با توجه به اهمیت دارویی گیاه کدوی تخم کاغذی و لزوم عاری بودن گیاهان دارویی از بقایای نهاده‌های شیمیایی، این تحقیق در راستای نیل به کشاورزی پایدار با هدف حصول عملکرد کمی قابل‌قبول، همگام با کاهش مصرف کودهای شیمیایی انجام شده‌است که طی آن تأثیر کودهای بیولوژیک و شیمیایی نیتروژن و فسفر بر عملکرد کمی کدوی تخم‌کاغذی مورد ارزیابی قرار گرفته‌است.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۸ در زمینی به مساحت ۱۱٤۰ مترمربع در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٤۷ درجه و ۱ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳۰۰ متر از سطح دریا اجرا گردید. این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارها در هر بلوک شامل شاهد یا عدم استفاده از کود (N۱)، کود زیستی نیتروکسین (N۲)، کود زیستی فسفات بارور ۲ (N۳)، نیتروکسین + فسفات بارور ۲ (N٤)، کود شیمیایی (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره +۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات مونوآمونیوم) (N۵)، ۵۰ درصد کود شیمیایی + نیتروکسین (N٦)، ۵۰ درصد کود شیمیایی + فسفات بارور ۲ (N۷)، ۵۰ درصد کود شیمیایی + نیتروکسین + فسفات بارور ۲ (N۸) بودند. ابتدا جهت تعیین خصوصیات خاک، آزمون تجزیه خاک انجام شد (جدول ۱). سپس با توجه به نیاز کودی محصول و نتایج آزمون تجزیه خاک، برای کرت‌های تیمار کود شیمیایی، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات مونوآمونیوم و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره هم‌زمان با کاشت و برای کرت‌های ترکیبی کود شیمیایی، نصف این مقادیر اعمال شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی و برخی خصوصیات فیزیکی خاک مزرعه مورد آزمایش

بافت خاک	عمق (cm)	pH گل اشباع	EC (ds/m)	OM (٪)	نیتروژن (٪)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	روی (ppm)	آهن (ppm)	مس (ppm)
لومی شنی	۰-۳۰	۷/۹	۰/٦۱	۱/۱۲	۰/۲۱	۵/۱٤	۸۲/۹۵	۵/۵٦	۱۲/۱۹	۲/۳

بذرهای کدوی تخم کاغذی قبل از کاشت با کودهای زیستی، تلقیح و در سایه خشک و بعد کاشته شدند. هر کرت به ابعاد ۲۰ مترمربع شامل پنج ردیف کاشت پنج متری با فاصله یک متر بود و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. جهت جلوگیری از اثر واحدهای آزمایشی همجوار، فاصله بین کرت‌ها ۲/۵ متر اعمال شد. بذرها به‌صورت کپه‌ای در روی پشته‌ها و در عمق ۳ تا ٤ سانتی‌متر در اوایل خرداد ماه کشت گردید. بوته‌ها در مرحله چهار تا شش برگی تنک شده و یک بوته قوی و سالم در هر کپه نگه داشته شد. نیاز آبی گیاه کدو گروه pumpkin حدود ۵۲۷۰ مترمکعب آب در هکتار می‌باشد (Luca *et al.*, 2003). برای این گیاه هر ۱۰-۸ روز آبیاری به‌طور یکسان برای همه تیمارها اعمال شد و تا زمان رسیدگی کامل میوه‌ها ادامه داشت. جهت مبارزه با علف‌های هرز، عملیات وجین به‌صورت مستمر به روش دستی تا مراحل نهایی رسیدگی انجام شد.

در اوایل مرحله میوه‌دهی مقدار کلروفیل و فتوسنتز برگ‌ها اندازه‌گیری شد. به‌منظور اندازه‌گیری میزان کلروفیل برگ از دستگاه کلروفیل‌متر دستی (SPAD-502, Minolta Co. Japan) استفاده شد، به این ترتیب که از ۳ ردیف میانی هر کرت ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و میزان کلروفیل در جوانترین برگ بالغ گیاه (عمدتاً دومین و سومین برگ از انتهای گیاه) اندازه‌گیری شد (غلام‌حسینی و همکاران، ۱۳۸۷). اندازه‌گیری فتوسنتز در واحد سطح برگ (میکرومول CO_2 در مترمربع در ثانیه) با استفاده از دستگاهIRGA مدل LCA-4 انجام گردید، بدین منظور در اوایل مرحله میوه‌دهی، از سه ردیف میانی هر کرت ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب شد و ٤۵ ثانیه پس از قرار دادن برگ در محفظه شیشه‌ای دستگاه، اعداد دستگاه ثبت گردید. تمامی اندازه‌گیری‌ها در ساعت ۱۱ صبح و در شدت نور معادل ۱٤۰۰-۱۲۰۰ میکرومول فوتون بر مترمربع بر ثانیه انجام شد (سی و سه مرده و همکاران، ۱۳۸۳).

بعد از رسیدگی کامل میوه‌ها در اوایل پاییز سال ۱۳۸۸، از هر کرت، مساحتی معادل ۵ مترمربع جهت تعیین عملکرد و اجزای عملکرد برداشت گردید. تجزیه واریانس داده‌ها براساس مدل آماری طرح و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن، با کمک نرم‌افزار آماری SAS انجام گردید.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حکایت از آن داشت که تیمارهای مختلف کودی بر کلروفیل، فتوسنتز، قطر و وزن متوسط هر میوه، عملکرد میوه و دانه در مترمربع و در هر بوته در سطح احتمال ۱٪ تأثیر معنی‌داری دارد، ولی تأثیر آن بر وزن هزاردانه و تعداد میوه در بوته از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی متأثر از کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		کلروفیل	فتوسنتز	وزن هزاردانه	قطر میوه	وزن متوسط هر میوه	تعداد میوه در بوته	عملکرد میوه (gr/m2)	عملکرد میوه در بوته	عملکرد دانه (gr/m2)	عملکرد دانه در بوته (gr)
تکرار	۲	۱۳/۰۷	۱۲/٤۱	٥۱/۸۲	۱/۷۷	۰/۱۷٤	۰/۰۱٦	۹۱۲۰۰٤/٤٤	۳۳۰٤۳۳/۰۲	۳۹/٤۹	۹/۸۷
تیمار	۷	۱٤٥/۲٦ **	۱۰/۸۷ **	۲۱۲/۰۸ ns	۱٥/۳۸ **	۰/۷٤ **	۰/۰٥۹ ns	٤۷٤۸۸۷٥/۹٥ **	۱۳٥۰٤۳۰/٦٤ **	٦٥٥/٤۹ **	۱٦۳/۸۹ **
خطای آزمایشی	۱٤	۱۱/٤۲	۱/۲۳	۲٤۸/۸٦	۳/۳۲	۰/۲	۰/۰٤	۸۹٤۰۳۰/٤۱	۲۲۲٤٥۱/٦۲	۱۱۰/۳۹	۲۷/٥۹
ضریب تغییرات		۷/٤۸	۸/۹۸	۱۱/٦	۱۱/٤۹	۲٥/۲۷	۱٦/۸۷	۲۲/۲۹	۲۲/۰۱	۱٥/۲۹	۱٥/۲۸

ns و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی

نوع کود	کلروفیل (عدد spad)	فتوسنتز (میکرومول CO_2 در ثانیه در مترمربع)	وزن هزاردانه	قطر میوه (cm)	وزن متوسط هر میوه (Kg)	تعداد میوه در بوته	عملکرد میوه (gr/m^2)	عملکرد میوه در بوته (gr)	عملکرد دانه (gr/m^2)	عملکرد دانه در بوته (gr)
N۱	۳۲ d	۹/۰۳ d	۱۲۲/٦۳ a	۱۱/٦۷ c	۱/۰۳ c	۱/۰۹ ab	۲۲۷۳/۵ d	۱۱۳٦/۹ d	٤۳/۹۲ c	۲۱/۹٦ c
N۲	۵۰ ab	۱۱/٦۵ c	۱۳۳/۹۷ a	۱۵/٤۹ b	۱/۵۳ bc	۱/۳۲ ab	۳۸۷٤/۹ cd	۱۹۳۷/٤ cd	٦٦/۰۲ b	۳۳/۰۱ b
N۳	٤۱/۳٦ c	۱۱/۹۷ c	۱۲۹/٤۳ a	۱۵/۱۷ b	۱/۵۲ bc	۱/۰۷ ab	۳٦۷٤/٦ cd	۱۸۳۷/۳ cd	٦٤/۷۷ b	۳۲/۳۸ b
N٤	٤۹/۵ ab	۱۲/٤۸ bc	۱۳۲/۳۳ a	۱۵/۹۱ b	۱/٦۱ bc	۱/٤۱ a	٤۰۱۰/٤ c	۲۰۰۵/۲ c	٦۷/۲٦ b	۳۳/٦۳ b
N۵	٤۰/٤۳ c	۱۱/٦۵ c	۱۳۷/۵۷ a	۱٦/۲۲ b	۱/۷۵ bc	۱/۰٤ b	۳۸۲۳/۸ cd	۱۹۱۱/۹ cd	٦٦/۵ b	۳۳/۲۵ b
N٦	۵۰/۰۸ ab	۱٤/۰۵ ab	۱٤٦/۰۳ a	۱۵/۹۱ b	۲/۰۲ ab	۱/۱٦ ab	۵۷۹۰/۰۵ ab	۲۸۹۵/۲ ab	۷٤/۰۸ b	۳۷/۰٤ b
N۷	٤۵ bc	۱۲/٤٤ bc	۱۳۷/۰۷ a	۱٦/٦۲ b	۱/۹۵ ab	۱/۱۹ ab	٤۲۱۳/۵ bc	۲۱۰٦/۸ bc	٦۹/۱٤ b	۳٤/۵۷ b
N۸	۵۳/۰٦ a	۱۵/۵٦ a	۱٤۸/۳ a	۱۹/۹۸ a	۲/۷٤ a	۱/۳٦ab	٦۲۷۲/۲ a	۳۳۱۰/۷ a	۹۷/۹۷ a	٤۸/۹۸ a

N۱: شاهد یا عدم استفاده از کود، N۲: نیتروکسین، N۳: فسفات بارور ۲، N٤: نیتروکسین + فسفات باور ۲، N۵: کود شیمیایی، N٦: ۵۰٪ کود شیمیایی + نیتروکسین، N۷: ۵۰٪ کود شیمیایی + فسفات بارور ۲، N۸: ۵۰٪ کود شیمیایی + نیتروکسین + فسفات بارور ۲

Archive of SID
www.SID.ir

بیشترین میزان کلروفیل (۵۳/۰۶ عدد spad) در تیمار کودی N۸ مشاهده گردید که این تیمار با تیمارهای N۶، N۲ و N٤ اختلاف معنی‌داری را نشان نداد و کمترین مقدار (۳۲ عدد spad) در تیمار عدم استفاده از کود N۱ بدست آمد. بیشترین میزان فتوسنتز به‌ترتیب با میزان ۱۵/۵۶ و ۱٤/۰۵ میکرومول CO_2 در ثانیه در مترمربع به تیمارهای N۸ و N۶ و کمترین مقدار (۹/۰۳ میکرومول CO_2 در ثانیه در مترمربع) به تیمار شاهد (N۱) مربوط بود. البته سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نسبت به هم نشان ندادند (جدول ۳).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین وزن میوه (۲/۷٤ کیلوگرم) در تیمار کودی (N۸) حاصل گردید که اختلاف معنی‌داری را با تیمارهای N۶ و N۷ نشان ندادند و همچنین کمترین وزن میوه (۱/۰۳ کیلوگرم) در تیمار N۱ بدست آمده‌است. بیشترین عملکرد میوه در مترمربع (۶۲۷۲/۲ گرم بر مترمربع) و در بوته (۳۳۱۰/۷ گرم) در تیمار N۸ مشاهده گردید که این تیمار با تیمار N۶ اختلاف معنی‌دار نداشت و کمترین مقدار (۲۲۷۳/۵ گرم بر مترمربع و ۱۱۳۶/۹ گرم در بوته) در تیمار N۱ مشاهده گردید. بیشترین قطر میوه و عملکرد دانه در واحد سطح و در بوته به‌ترتیب با میزان ۱۹/۹۸ سانتی‌متر، ۹۷/۹۷ گرم بر مترمربع و ٤۸/۹۸ گرم در هر بوته در تیمار N۸ و کمترین مقدار (۱۱/۶۷ سانتی‌متر، ٤۳/۹۲ گرم بر مترمربع و ۲۱/۹۶ گرم در هر بوته) در تیمار N۱ مشاهده گردید، لازم به یادآوریست که بین سایر تیمارهای کودی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۳).

بحث

نتایج حکایت از آن دارد که در صورتی‌که کودهای زیستی در تلفیق با ۵۰٪ کود شیمیایی مورد استفاده قرار گیرند، بیشترین میزان کلروفیل و فتوسنتز بدست می‌آید، افزایش مقدار کلروفیل در این بررسی را می‌توان به تأمین بهتر عنصر نیتروژن نسبت داد. به‌واسطه شرکت نیتروژن در ساختار کلروفیل، ارتباط مثبت و معنی‌داری بین نیتروژن برگ و مقدار کلروفیل آن وجود دارد (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۵). بنابراین تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و به‌ویژه نیتروژن افزایش رشد سبزینه‌ای گیاه و در نتیجه فتوسنتز را بدنبال خواهد داشت. Bindi و همکاران (۲۰۰۲) در آزمایشهای خود بیان نمودند که بین قرائت کلروفیل‌متر و محتوای نیتروژن برگ سیب‌زمینی همبستگی مثبتی وجود دارد. این نتایج با یافته‌های سایر محققان مطابقت دارد. Chandraskar و همکاران (۲۰۰۵) افزایش کلروفیل برگ‌های گیاه ارزن سفید تحت تلقیح با آزوسپریلیوم را به تثبیت نیتروژن توسط این باکتری و در نتیجه افزایش میزان نیتروژن اندام‌های رویشی نسبت دادند. حاجی‌بلند و همکاران (۱۳۸۳) در آزمایش خود نشان دادند که استفاده از کود شیمیایی نیترات آمونیوم و تلقیح بذرها با باکتری ازتوباکتر به تنهایی یا در کاربرد همزمان با هم، باعث افزایش غلظت کلروفیل برگ‌های گندم می‌شود. غلام‌حسینی و همکاران (۱۳۸۷) نیز در تحقیق خود اظهار داشتند که بیشترین میزان کلروفیل در برگ‌های آفتابگردان در کاربرد ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره بدست آمد.

نتایج این آزمایش نشان داد که میوه‌های با وزن بالاتر عملکرد میوه بیشتری را باعث شده‌اند. عرضه مداوم و پایدار عناصر معدنی به گیاه، به‌ویژه نیتروژن باعث افزایش رشد و گلدهی می‌شود. عنصر فسفر در کنار نیتروژن موجب رشد زایشی و میوه‌دهی می‌شود (رحیم‌زاده، ۱۳۸۸). باکتری سودوموناس عناصر معدنی غیر قابل

Archive of SID

www.SID.ir

دسترس و همچنین ترکیب‌های آلی را به شکل قابل دسترس برای گیاه فراهم می‌کند، همچنین باکتری باسیلوس باعث افزایش رشد در طیف وسیعی از گیاهان می‌شود (Akhtar & Siddiqui, 2009). افزایش عملکرد میوه کدو را می‌توان به توانایی این باکتریها نسبت داد.

بنابراین می‌توان اظهار داشت که کاربرد کودهای زیستی به همراه ۵۰٪ کود شیمیایی بهترین تیمار کودی در جهت افزایش عملکرد دانه و میوه کدوی تخم کاغذی است. برای عملکرد دانه بالا باید رشد رویشی با زایشی در گیاه، متعادل و دانه‌ها مراحل رشدی خود را به‌طور کامل طی کرده و بزرگ شوند. این تعادل زمانی برقرار می‌شود که بین عناصر لازم برای رشد رویشی (نیتروژن)، با عنصر لازم برای رشد زایشی (فسفر) تعادل برقرار باشد. باکتریهای موجود در کودهای زیستی بکار گرفته شده در این آزمایش از طریق تأمین عناصر معدنی نظیر فسفر، آهن، مس و روی به‌ویژه نیتروژن برای گیاه، باعث افزایش اجزای عملکرد و در نتیجه عملکرد دانه می‌شوند (رحیم‌زاده، ۱۳۸۸).

فسفر یک عنصر ضروری جهت تقسیم سلولی، توسعه ریشه و تشکیل دانه است (El-Gizawy & Mehasen, 2009). باکتریهای حلال فسفر قادر به تولید اسیدهای آلی می‌باشند که منجر به افزایش حلالیت فسفر به‌صورت قابل دسترس برای گیاه می‌شود (Mahfouz & Sharaf-Eldin, 2007). از طرف دیگر ازتوباکترها قادر به تثبیت نیتروژن، تولید سیدروفور، هورمون‌های رشدی و مواد ضد قارچی هستند (Kizilkaya, 2008). افزایش عملکرد تحت تأثیر کاربرد کودهای زیستی بیانگر این مطلب است که کاربرد کودهای زیستی ضمن بهبود ساختار و فعالیت میکروارگانیزم‌های مفید خاک، موجب دسترسی مطلوب گیاه به آب و عناصر غذایی ماکرو و میکرو شده که در نهایت باعث افزایش عملکرد گیاه می‌گردد (Darzi *et al.*, 2006). افزایش رشد گیاهان، تحت تیمار باکتریهای حلال فسفر مثل سودوموناس به توانایی این باکتری در تبدیل فسفر معدنی از شکل غیرقابل دسترس به شکل قابل دسترس برای گیاه، تولید سیدروفورها که باعث می‌شود آهن از دسترس پاتوژن‌ها خارج شده و در اختیار گیاه قرار گیرد و همچنین به توانایی باکتریها در تولید آنزیم‌هایی که باعث تنظیم هورمون‌های رشد گیاهی می‌شود مربوط می‌گردد (Akhtar & Siddiqui, 2009).

این نتایج با تحقیقات دیگر محققان مطابقت دارد. Shaheen و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق خود نشان دادند که عملکرد غلاف بامیه در کاربرد ۵۰٪ کود نیتروژن مورد نیاز گیاه از منبع سولفات آمونیوم + ازتوباکتر یا آزوسپریلیوم نسبت به کاربرد ۱۰۰ درصدی کود نیتروژن بدون تلقیح، افزایش معنی‌داری داشت و این به توانایی این باکتریها در تثبیت نیتروژن و افزایش تحرک عناصر غذایی و در نتیجه افزایش قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی مربوط بود. Turan و همکاران (۲۰۰۷) طی آزمایشی روی گوجه‌فرنگی بیان داشتند که باکتری حلال فسفر باعث افزایش دسترسی فسفر در خاک می‌شود و کاربرد همزمان باکتری حلال فسفر و کود شیمیایی سوپرفسفات تریپل سبب تولید بیشترین وزن خشک ریشه، ساقه و جذب فسفر در این گیاه می‌شود.

Al-Harbi و Wahb-Allah (۲۰۰٦) نیز در پژوهش خود روی کدو نشان دادند که کاربرد نیتروژن به میزان ۷۲ کیلوگرم در هکتار در ترکیب با کود زیستی (ازتوباکتر، آزوسپریلیوم و کلبسیلا (Klebsiela)) نسبت به کاربرد نیتروژن به میزان ۲۱٦ کیلوگرم در هکتار بدون تلقیح با باکتری، عملکرد کل را افزایش داد. El-Gizawy و

Archive of SID

www.SID.ir

Mehasen (۲۰۰۹) نیز نشان دادند که بالاترین عملکرد دانه باقلا در ترکیب کودی باکتریهای حل‌کننده فسفات و کود شیمیایی فسفر بدست آمد، که این افزایش عملکرد به فراهمی فسفر برای گیاه توسط این باکتریها مربوط می‌باشد. El Kramany و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق خود اظهار داشتند که بیشترین عملکرد دانه بادام‌زمینی در تیمار تلفیقی کود زیستی + ۲۵٪ کود شیمیایی + ۷۵٪ کود دامی بدست آمد. Yasari و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشان دادند که تیمار کود شیمیایی + تلقیح با باکتریهای ازتوباکتر و آزوسپریلیوم حصول بیشترین عملکرد دانه در کلزا را موجب می‌شود. Ekin و همکاران (۲۰۰۹) نیز اظهار داشتند که کاربرد باکتری باسیلوس به تنهایی یا در ترکیب با کود شیمیایی حداکثر عملکرد سیب‌زمینی را موجب شد.

طبق نتایج بین تیمارهای کودی از نظر وزن هزاردانه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. وزن هزاردانه از پایدارترین اجزای عملکرد گیاهی می‌باشد (دانش‌شهرکی و همکاران، ۱۳۸۷). این جزء از عملکرد وراثت‌پذیری بالایی داشته و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند (Dilip *et al.*, 1991؛ بحرانی و بابایی، ۱۳۸٦). جهان و همکاران (۱۳۸٦) گزارش کردند که وزن هزاردانه کدوی تخم‌کاغذی واکنشی نسبت به سطوح مختلف کود دامی نشان نداد. رضوانی‌مقدم و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیق خود روی کرچک بیان داشتند که وزن ۱۰۰ دانه این گیاه تحت تأثیر تیمارهای کودهای آلی و شیمیایی قرار نگرفت. دانش‌شهرکی و همکاران (۱۳۸۷) طی تحقیقی گزارش کردند که وزن هزاردانه گیاه کلزا تحت تأثیر کود نیتروژنه قرار نگرفت.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای کودی بر تعداد میوه در هر بوته از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند. یکی از مشکلات عمده تولید کدوی تخم‌کاغذی، عملکرد پایین آن به‌دلیل ضعف میوه‌دهی است. در گیاهان تیره کدوییان به‌ویژه کدوی تخم‌کاغذی، تشکیل اولین میوه و رشد آن به‌صورت مقصد فیزیولوژی قوی برای مواد فتوسنتزی عمل می‌کند و در نتیجه تشکیل میوه‌های بعدی را محدود می‌سازد. دلیل اثر بازدارندگی تشکیل اولین میوه و رشد آن روی میوه‌های بعدی در تیره کدوییان هنوز به وضوح روشن نیست (قلی‌پوری و همکاران، ۱۳۸۵). جهان و همکاران (۱۳۸٦) در تحقیقی روی کدوی تخم کاغذی نشان دادند که تعداد میوه در بوته در سال اول تحت تأثیر مقادیر کود دامی قرار نگرفت ولی در سال دوم آزمایش سطوح ۱۵ و ۲۰ تن در هکتار کود دامی میوه بیشتری تولید کردند. قلی‌پوری و همکاران (۱۳۸۵) گزارش کردند که بین سطوح کود ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از نظر تعداد میوه در بوته اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، ولی تعداد میوه‌های بدست آمده از این سطوح کود نیتروژن اختلاف معنی‌داری را با شاهد نشان دادند.

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که تیمارهای تلفیقی کودهای زیستی و ۵۰٪ کودهای شیمیایی باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی گردیده، بنابراین می‌توان اظهار داشت که استفاده تلفیقی از کودهای زیستی و شیمیایی ضمن فراهم کردن بهترین سیستم تغذیه‌ای برای گیاه و افزایش عملکرد دانه و میوه، باعث کاهش استفاده از کودهای شیمیایی در راستای کشاورزی پایدار و در نتیجه کاهش آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از مصرف آنها می‌شود. نظر به اینکه در این آزمایش بین تیمارهای کاربرد تنهای کودهای زیستی و شیمیایی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و با توجه به اهمیت عاری بودن گیاهان

Archive of SID

www.SID.ir

دارویی از بقایای مواد شیمیایی و کاهش هزینه‌های مصرف کودهای شیمیایی، می‌توان توصیه کرد که به جای کودهای شیمیایی از کود زیستی استفاده نمود.

سپاسگزاری

از استادان محترم گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان، کمال تشکر را دارم.

منابع مورد استفاده

- امیدی، ح.، نقدی‌بادی، ح.، گلزاد، ع.، ترابی، ح. و فتوکیان، م. ح.، ۱۳۸۸. تأثیر کود شیمیایی و زیستی نیتروژن بر عملکرد کمّی و کیفی زعفران (*Crocus sativus* L.). گیاهان دارویی، ۹(۳۰): ۱۰۹-۹۸.
- بحرانی، م.ج. و بابایی، غ.ح.، ۱۳۸٦. اثر سطوح مختلف تراکم بوته و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای آن و برخی صفات کیفیتی در دو رقم کنجد (*Sesamum indicum* L.). علوم زراعی ایران، ۹(۳): ۲٤٥-۲۳۷.
- جهان، م.، کوچکی، آ.، نصیری‌محلاتی، م. و دهقانی‌پور، ف.، ۱۳۸٦. اثر سطوح مختلف کود دامی و استفاده از قیم بر تولید ارگانیک کدو پوست‌کاغذی (*Cucurbita pepo* L.). پژوهشهای زراعی ایران، ۵(۲): ۲۸۹-۲۸۱.
- حاجی بلند، ر.، علی اصغرزاده، ن. و مهرفر، ز.، ۱۳۸۳. بررسی اکولوژیکی ازتوباکتر در دو منطقه مرتعی آذربایجان و اثر تلقیح آن روی رشد و تغذیه گیاه گندم. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۸(۲): ۸۹-۷۵.
- دانش‌شهرکی، ع.، کاشانی، ع.، مسگرباشی، م.، نبی‌پور، م. و کوهی‌دهکردی، م.، ۱۳۸۷. اثر تراکم و زمان مصرف نیتروژن بر برخی خصوصیات زراعی کلزا. پژوهش و سازندگی، ۲۱(۲): ۱۷-۱۰.
- درزی، م. ت.، قلاوند، ا. و رجالی، ف.، ۱۳۸۷. بررسی اثر کاربرد میکوریزا، ورمی‌کمپوست و کود فسفات زیستی بر گلدهی، عملکرد بیولوژیک و همزیستی ریشه، در گیاه دارویی رازیانه. علوم زراعی ایران، ۱۰(۱): ۱۰۹-۸۸.
- رحیم‌زاده، س.، ۱۳۸۸. بررسی تأثیر کاربرد کودهای زیستی روی عملکرد و کیفیت گیاه دارویی بادرشبو تحت شرایط مزرعه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان.
- رضوانی‌مقدم، پ.، برومند رضازاده، ز.، محمدآبادی، ع. ا. و شریفی، ع.، ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد، اجزاء عملکرد و درصد روغن دانه گیاه کرچک. پژوهشهای زراعی ایران، ٦(۲): ۳۱۳-۳۰۳.
- سی و سه مرده، ع.، احمدی، ع.، پوستینی، ک. و ابراهیم‌زاده، ح.، ۱۳۸۳. عوامل روزنه‌ای و غیرروزنه‌ای کنترل‌کننده فتوسنتز و ارتباط آن با مقاومت به خشکی در ارقام گندم. علوم کشاورزی ایران، ۳۵(۱): ۱۰٦-۹۳.
- غلام‌حسینی، م.، قلاوند، ا. و جمشیدی، ا.، ۱۳۸۷. تأثیر رژیم‌های آبیاری و تیمارهای کودی بر عملکرد دانه و غلظت عناصر در برگ و دانه آفتابگردان. پژوهش و سازندگی، ۷۹: ۱۰۰-۹۱.
- قربانلی، م.، هاشمی‌مقدم، ش. و فلاح، ا.، ۱۳۸۵. بررسی اثر متقابل آبیاری و نیتروژن بر برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه برنج (*Oryza sativa* L.). علوم کشاورزی، ۱۲(۲): ٤۲۸-٤۱۵.
- قلی‌پوری، ع.، جوانشیر، ع.، رحیم‌زاده‌خویی، ف.، محمدی، س.ا. و بیات، م.، ۱۳۸۵. تأثیر کود نیتروژن و هرس ساقه بر روی عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم‌کاغذی (*Cucurbita pepo* L.). علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳: ٤۱-۳۲.
- Abdel-Rahman, M.K., 2006. Effect of pumpkin seed (*Cucurbita pepo L.*) diets on benign prostatic hyperplasia (BPH) chemical and morphometric evaluation in rats. World Journal of Chemistry, 1: 33-40.
- Akhtar, M.S. and Siddiqui, Z.A., 2009. Effect of phosphate solubilizing microorganisms and Rhizobium sp. On the growth, nodulation, yield and root- rot disease complex of chickpea under field condition. African Journal of Biotechnology, 8(15): 3489-3496.
- Al-Harbi, A.R. and Wahb-Allah, M.A., 2006. Effect of biofertilization under different nitrogen levels on growth, yield and quality of summer squash. Journal of the Saudi Society for Agricultural Sciences, 5(1): 42-54.
- Bindi, M., Hacour, A., Vandermeiren, K., Craigon, J., Ojanpera, K., Sellden, G., Hogy, P., Finnan, J. and Fibbi, L., 2002. Chlorophyll concentration of potatoes grown under elevated carbon dioxide and/or ozone concentrations. European Journal of Agronomy, 17(4): 319-335.

Archive of SID

www.SID.ir

physicochemical characteristics of pumpkin seed (*Cucurbita pepo* L.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(20): 3726-3729.
- Jariene, E., Danilcenko, H., Kulaitiene, J. and Gajewski, M., 2007. Effect of fertilizers on oil pumpkin seeds crude fat, fibre and protein quantity. Journal of Agronomy Research, 5(1): 43-49.
- Kizilkaya, R., 2008. Yield response and nitrogen concentration of spring wheat (*Triticum aestivum*) inoculated with *Azotobacter chroococcum*. Journal of Ecological Engineering, 33(2): 150-156.
- Luca, E., Nagy, Z. and Berchez, M., 2003. Water requirements of the main field crops in Transylvania (1964-2002). Journal of Central European Agriculture, 2(4): 97-102.
- Mahfouz, S.A and Sharaf-Eldin, M.A., 2007. Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Journal of International Agrophysics, 21(4): 361-366.
- Moazen, Sh., Daneshian, J., Valadabadi, S.A., and Baghdadi, H., 2006. Study of plant population and phosphate fertilization on some aromatic characters and seed and fruit yield of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 22(4): 397-409.
- Nikkhah Bahrami, R., Khodadadi, M., Pirivatlo, S.P. and Hassanpanah, D., 2009. The effects of planting methods and head pruning on seed yield and yield components of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo* Convar. *pepo* Var *styriaca*) at low temperature areas. Pakistan Journal of Biological Sciences, 12(6): 538-541.
- Shaheen, A.M., Fatma, A., Omiama, R., Sawan, M. and Ghoname, A.A., 2007. The integrated use of bio-inoculants and chemical nitrogen fertilizer on growth, yield and nutritive value of two okra (*Abelmoschus esculentus* L.) cultivars. Australian Journal of Basic and Applied, 1(3): 307-312.
- Shehata, S.M., Saleh, S.A. and Junge, H., 2004. Response of sexual expression and productivity of squash plants to some biofertilizer treatments. Journal of Agriculture, 27(2): 255-281.
- Turan, M., Ataoglu, N. and Sahin, F., 2007. Effect of Bacilluse FS-3 on growth of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) plants and availability of phosphorus in soils. Plant Soil Environment, 53(2): 58-64.
- Yasari, E., Esmaeili Azadgoleh, A.M., Pirdashti, H. and Mozafari, S., 2008. Azotobacter and azospirillum inoculant as biofertilizer in canola (*Brassica napus* L.) cultivation. Asian Journal of Plant Sciences, 7(5): 490-494.
- Chandraskar, B.R., Ambrose, G. and Jayabalan, N., 2005. Influence of biofertilizers and nitrogen source level on the growth and yield of *Echinochloa frymentacea* (Roxb) Link. Journal of Agriculture Technology, 1(2): 223-234.
- Chen, J.H., 2006. The combined use of chemical and organic fertilizer and/ or biofertilizer for crop growth and soil fertility. International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use. Bangkok, Thailand, 16-20 October 2006: 1-11.
- Darzi, M.T., Ghalavand, A., Rajali, F. and Sefidkon, F., 2006. Effect of biofertilizers application on yield and yield components in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 22(4): 276-292.
- Dilip, M., Jumdar, A. and Roy, S., 1991. Response of summer sesame to irrigation, row spacing and plant population. Indian Journal of. Agronomy, 37: 758-762.
- Ekin, Z., Oguz, F., Erman, M. and Ogun, E., 2009. The effect of *Bacillus* sp. OSU- 142 inoculation at various levels of nitrogen fertilization on growth, tuber distribution and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.). African Journal of Biotechnology, 8(18): 4418-4424.
- El Kramany, M.F., Bahr, A.A., Mohamed, M.F. and Kabesh, M.A., 2007. Utilization of bio-fertilizer in field crops production 16-groundnut yield, its components and seeds content as affected by partial replacement of chemical fertilizer by bio-organic fertilizers. Journal of Applied Sciences Research, 3(1): 25-29.
- El-Azouni, I.M., 2008. Effect of phosphate solubilizing fungi on growth and nutrient uptake of soybean (*Glycine max* L.) plants. Journal of Applied Sciences Research, 4(6): 592-598.
- El-Gizawy, N.Kh.B. and Mehasen, S.A.S., 2009. Response of Faba bean to bio, mineral phosphorus fertilizers and foliar application with zinc. World Applied Sciences Journal, 6(10):1359-1365.
- El-Yazeid, A.A., Abou-Aly, H.E., Mady, M.A. and Moussa, S.A.M., 2007. Enhancing growth, productivity and quality of squash plants using phosphate dissolving microorganisms (bio phosphor) combined with boron foliar spray. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(4): 274-286.
- Fruhwirth, G.O. and Hermetter, A., 2007. Seed and oil of the styrian oil pumpkin: components and biological activities. European Journal of Lipid Science and Technology, 109(11): 1128-1140.
- Gholipouri, A. and Nazarneiad, H., 2007. The effect of stem pruning and nitrogen levels on some

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of biofertilizers and chemical fertilizers on yield and yield components of pumpkin (*Cucurbita pepo* L. Convar. *pepo* Var. *styriaca*)

A. Habibi[1], G.R. Heidari[2*], Y. Sohrabi[3] and Kh. Mohamadi[4]

1- MSc. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran
2*- Corresponding author, Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran
E-mail: g.heidari@uok.ac.ir
3- Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran
4- Department of Agronomy and Plant Breeding, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, Iran

Received: October 2010 Revised: August 2011 Accepted: August 2011

Abstract

In order to study the effect of biofertilizers and chemical fertilizers on yield, yield components, chlorophyll and photosynthesis rate of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.), an experiment was conducted in a randomized complete blocks design with 8 treatments and 3 replications at Research Farm of Kurdistan University in 2009. Treatments included: control (N_1), nitroxin (free-living nitrogen fixing bacteria) (N2), phosphate solubilizing bacteria (N3), nitroxin + phosphate solubilizing bacteria (N4), chemical fertilizer (urea 120 kg ha-1 + mono super phosphate 150 kg ha-1) (N5), 50% chemical fertilizer + nitroxin (N6), 50% chemical fertilizer + phosphate solubilizing bacteria (N_7), 50% chemical fertilizer + nitroxin + phosphate solubilizing bacteria (N_8). Results indicated that the fertilizer treatments had significant effects on chlorophyll, photosynthesis rate, fruit diameter, fruit fresh weight and fruit and seed yield. Maximum seed yield (97.97 gr/m^2) was obtained from (N_8) treatment and the highest fruit yield (6272.2 and 5790/5 gr/ha), photosynthesis rate (15.56 and 14.05 µmol m^{-2} s^{-1} CO_2) and chlorophyll (53.06 and 50.08 SPAD values) were obtained from (N_8) and (N_6) treatments respectively. The fertilizer treatments had no significant effects on the 1000 seed weight and number of fruits per stem. According to the results, it is concluded that application of biofertilizers along with 50% chemical fertilizer could reduce the need for chemical fertilizers and the highest seed and fruit yield would be obtained.

Key words: Pumpkin (*Cucurbita pepo*L.), yield, photosynthesis, chlorophyll, biofertilizer.

Archive of SID

www.SID.ir