نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد یازدهم، شماره ۲(۴۲)، تابستان ۱۳۹۶، صفحه ۳۴۴-۳۳۱

عملکرد پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) تحت تاثیر کودهای شیمیایی و کمپوست

رضا رضایی غیاثی[۱]، سیدعلی موسوی‌زاده[۲*] و الناز فرج‌زاده معماری تبریزی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۶ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۵/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۱

چکیده

به‌منظور دست‌یابی به نسبت مناسب کود شیمیایی و کمپوست در جهت افزایش عملکرد اقتصادی پیاز، تحقیقی در مزرعه ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ملکان در سال ۹۲ اجرا گردید. آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مورد اجرا گذاشته شد. عامل کود (A) در کرت‌های اصلی در شش سطح (مقدار توصیه شده کودهای شیمیایی به عنوان شاهد (a_1)، ۳/۴ تیمار شاهد + ۴ تن در هکتار کمپوست (a_2)، ۱/۲ تیمار شاهد + ۸ تن در هکتار کمپوست (a_3)، ۱/۴ برابر تیمار شاهد + ۱۲ تن در هکتار کمپوست (a_4) و کمپوست به میزان ۱۶ و ۲۰ تن در هکتار (a_5 و a_6) و ارقام (B) قولی قصه زنجان (b_1) و قرمز آذرشهر (b_2) در کرت‌های فرعی قرار داده شدند. رقم قرمز آذرشهر در کلیه صفات مورد مطالعه نسبت به رقم قولی قصه زنجان برتر بود. اثر سطوح کودی بر کلیه صفات به غیر از تعداد لایه خوراکی معنی‌دار بود و a_1 در این صفات نسبت به سطوح کودی دیگر بیشترین مقدار را داشت. برهمکنش کود × رقم در کلیه صفات غیر معنی‌دار شد. کاربرد ترکیبی کودهای معدنی و کمپوست تاثیر مثبت معنی‌دار بر صفات رشدی گیاه، قطر پیاز، عملکرد تک بوته و عملکرد کل نسبت به مصرف کود کمپوست به تنهایی داشت. نتایج نشان داد که مصرف ۳/۴ و ۱/۲ a_1 و جایگزینی آن با کمپوست به ترتیب به میزان ۴ و ۸ تن در هکتار (a_2 و a_3) کاهش معنی‌داری در عملکرد تک بوته و عملکرد کل پیاز نسبت به مصرف کود شیمیایی (a_1) به تنهایی نداشت. بنابراین کاربرد ۳/۴ تیمار شاهد + ۴ تن در هکتار کمپوست (a_2) و یا ۱/۲ تیمار شاهد + ۸ تن در هکتار کمپوست (a_3) برای کشت پیاز در منطقه قابل توصیه است.

واژگان کلیدی: تعداد برگ، وزن سوخ، قطر سوخ، کود شیمیایی، کمپوست.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، واحد ملکان، دانشگاه آزاد اسلامی، ملکان، ایران.
۲- استادیار بخش علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران (* نگارنده‌ی مسئول) moosavizadeh2003@yahoo.com
۳- استادیار، واحد ملکان، دانشگاه آزاد اسلامی، ملکان، ایران.

مقدمه

پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) از مهم‌ترین سبزیجات دنیا به شمار می‌رود که در اشکال مختلف به مصرف می‌رسد. تولید پیاز در ایران طی سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ حدود ۲ میلیون تن با سطح زیر کشت ۵۵ هزار هکتار با میانگین عملکرد ۳۷/۷ تن در هکتار بوده و استان آذربایجان شرقی نیز با سطح زیر کشت حدود ۵ هزار هکتار و میانگین تولید ۴۶/۵ تن در هکتار از عمده مناطق تولید این محصول محسوب می‌شود (Anonymous, 2015). با این وجود، هزینه تولید این محصول بالا است و کشاورزان با وجود تولید محصول مرغوب مشکلات جدی در زمینه بازاریابی و کسب درآمد مناسب دارند. بخشی از هزینه تولید صرف خرید کودهای شیمیایی می‌شود و عموماً برای داشتن عملکرد بیشتر کود شیمیایی زیادی در تولید این محصول مصرف می‌شود. اما مصرف این کودها اثر زیان‌آوری بر محیط زیست و سلامت انسان دارد. از طرف دیگر، به دلیل عدم رعایت اصول فنی، میزان مواد آلی در خاک‌های زراعی استان آذربایجان شرقی سیر نزولی داشته و مصرف مقادیر زیادی ماسه بعد از کشت باعث سبک‌تر شدن تدریجی بافت خاک شده و تخلیه عناصر غذایی از مجاورت ریشه را سرعت بخشیده است. همچنین کودهای نیتروژنه، به سرعت به علت تبخیر یا شستشو و زهکشی و کودهای فسفره و پتاسه معدنی به علت تثبیت به‌وسیله ذرات خاک از دسترس خارج می‌شوند. لذا در هر کشت باید به زمین داده شوند این امر موجب آلودگی‌های خطرناک محیطی می‌شود (Aisha *et al*., 2007). استفاده مداوم از کودهای معدنی منجر به کمبود عناصر کم مصرف، عدم تعادل در خواص فیزیکی خاک و تولید محصول با ماندگاری اندک می‌شود (Jayathilake *et al*., 2006). همچنین، تاثیر منفی بر بافت خاک دارد. در حالی که کمپوست می‌تواند میزان آبشویی ریز مغذی‌ها و سطح تثبیت فسفر در خاک را به خصوص در خاک‌هایی با تهویه بالا، کاهش دهد (Obi and Ebo, 1995).

کودهای آلی با بهبود شرایط ریزوسفر ریشه (ساختار، رطوبت و غیره) اثر مثبت بر رشد ریشه دارند و همچنین با افزایش جمعیت میکروارگانیسم‌ها و در دسترس بودن مواد مغذی، رشد گیاه تحریک می‌شود (Shaheen *et al*., 2007). مطالعات متعدد نشان می‌دهد که در مقایسه با کودهای شیمیایی NPK، کود آلی منجر به افزایش عملکرد پیاز و جذب بیشتر مواد مغذی می‌شود (Yoldas *et al*., 2011; Sharma *et al*., 2003). با این حال، اثرات کمپوست و ورمی کمپوست بر رشد گیاه و عملکرد ممکن است بسته به منابع مواد زاید مورد استفاده، فرایند تولید و حالت فیزیکی یا درجه معدنی شدن مواد آلی متفاوت باشد. آکون (Akoun, 2004) تایید کرد که مصرف کود آلی باعث افزایش مواد غذایی خاک می‌شود که این امر موجب افزایش عملکرد پیاز می‌شود. بنابراین، مصرف کودهای آلی می‌تواند به‌عنوان جانشینی برای کودهای شیمیایی (Naeem *et al*., 2006) و برای اصلاح بافت خاک (Dauda *et al*., 2008) و توده میکروبی (Suresh *et al*., 2004) باشند.

ایشا و همکاران (Aisha *et al*., 2007) گزارش کردند که پارامترهای رشدی در بوته پیاز (طول برگ و تعداد برگ در بوته)، قطر سوخ، طول سوخ، عملکرد تک بوته و عملکرد کل پاسخ مثبتی به کاربرد ۱۹ تن در هکتار کمپوست حاصل از

زباله شهری به همراه کودهای معدنی فسفر و پتاس مورد نیاز نشان دادند.

سلواکوماری و همکاران (Selvakumari *et al*., 2001) دریافتند که استفاده از کودهای آلی و زیستی مقدار مورد نیاز کودهای معدنی NPK را در تولید پیاز کاهش می‌دهد. بنابراین، با به کار بردن ترکیبی از کودهای آلی و شیمیایی نه تنها تولید مناسبی حاصل خواهد شد، بلکه مصرف کودهای شیمیایی نیز کاهش خواهد یافت. بنابراین، تحقیق حاضر به‌منظور تعیین بهترین ترکیب کود شیمیایی و کمپوست برای افزایش عملکرد پیاز و کاهش مصرف کود شیمیایی در تولید این محصول اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال ۹۲ در ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان ملکان واقع در ۳ کیلومتری غرب ملکان اجرا گردید.

عامل اصلی (A) تیمار کودی در شش سطح: a_1: ۱۰۰٪ ترکیب کودی NPK براساس نتایج آزمون خاک به ترتیب اوره ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، سوپر فسفات تریپل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم (شاهد)، a_2: کمپوست به میزان ۴ تن در هکتار + ۳/۴ ترکیب کود شیمیایی سطح a_1، a_3: کمپوست به میزان ۸ تن در هکتار + ۱/۲ ترکیب کودی سطح a_1، a_4: کمپوست به میزان ۱۲ تن در هکتار + ۱/۴ ترکیب کودی سطح a_1، a_5: کمپوست به میزان ۱۶ تن در هکتار، a_6: کمپوست به میزان ۲۰ تن در هکتار و عامل فرعی (B) شامل ارقام پیاز در دو سطح b_1: رقم قولی قصه زنجان و b_2: رقم قرمز آذرشهر در نظر گرفته شدند.

مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۱ و ویژگی‌های شیمیایی کمپوست تهیه شده از شرکت سبز کود بوکان در جدول ۲ درج شده است.

قبل از کاشت نمونه مرکب خاک مزرعه از عمق ۳۰-صفر سانتی‌متر برداشت گردید و بعد از تجزیه نمونه خاک (جدول ۱) میزان نیاز کودی NPK تعیین گردید. کشت در فروردین ماه سال ۱۳۹۲ انجام شد. همزمان با تهیه زمین تیمارهای کودی در هر واحد آزمایشی با خاک مخلوط شد. تمام مقادیر کودی، فسفر و پتاس در موقع کاشت و یک سوم کود نیتروژنه در زمان کاشت و بقیه به صورت سرک در دو مرحله به فواصل یک ماه به واحد آزمایشی مربوطه داده شد. هر واحد آزمایشی شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۳ متر با فاصله ردیف۲۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. کنترل علف‌های هرز بسته به نیاز به‌صورت دستی انجام شد. به‌منظور کنترل آفت تریپس از حشره‌کش‌های اندوسولفان و دیازینون با غلظت ۱/۵ در هزار استفاده گردید.

برای اندازه‌گیری صفات از دو خط وسطی هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ بوته به تصادف انتخاب و صفات تعداد برگ، طول برگ، قطرسوخ، تعداد لایه خوراکی، عملکرد تک بوته و عملکرد کل کرت اندازه‌گیری شدند.

تجزیه واریانس برای صفات اندازه‌گیری شده انجام و مقایسه میانگین برای صفاتی که دارای اختلاف معنی‌دار بودند با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد. برای بررسی روابط صفات مورد مطالعه

همبستگی دو به‌دوی صفات برآورد گردید. کلیه تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد. برای رسم شکل‌ها نیز از برنامه EXCEL استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) صفات مورد مطالعه نشان داد که بین سطوح کودی از لحاظ صفات طول برگ، تعداد برگ، قطر پیاز، وزن سوخ، عملکرد تک بوته و عملکرد هکتاری در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت. ارقام نیز در کلیه صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری داشتند. در کلیه صفات مورد مطالعه بر همکنش ترکیب کودی در رقم معنی‌دار نبود که مستقل بودن دو فاکتور مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

بیشترین طول برگ پیاز (۳۱/۲۲ سانتی‌متر) در سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) و سطح کودی a_2 (۷۵ درصد NPK توصیه شده + ۴ تن کمپوست) با طـول برگ پیاز ۲۸/۴۴ سانتی‌متر مشاهده شد. این سطوح کودی با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. سطوح کودی a_3 (۵۰ درصد NPK توصیه شده + ۸ تن کمپوست)، a_4 (۲۵ درصد NPK توصیه شده + ۱۲ تن کمپوست) و a_6 (کمپوست به‌میزان ۲۰ تن در هکتار) اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. سطح کودی a_5 (کمپوست به میزان ۱۶ تن در هکتار) کمترین طول برگ (۲۳/۲۲ سانتی‌متر) را داشت (شکل ۱). بیشترین تعداد برگ پیاز (۹/۸۲ عدد) نیز در سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) مشاهده شد و به دنبال آن سطح کودی a_2 (۷۵ درصد NPK توصیه شده + ۴ تن کمپوست) (۸/۹۸ عدد) قرار داشت که اختلاف معنی‌داری با سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) داشت. بقیه سطوح کودی اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند (شکل ۲). افزایش معنی‌دار اجزای رشد مانند طول برگ و تعداد برگ در بوته در سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) نسبت به سطوح دیگر می‌تواند ناشی از جذب بیشتر نیتروژن، فسفر و پتاس باشد. از آن‌جایی که نیتروژن عنصر تشکیل‌دهنده کلروفیل است، افزایش نیتروژن اضافه شده ممکن است منجر به افزایش سنتز مواد فتوسنتزی شده، در نتیجه موجب رشد بهتر بوته پیاز گردد. فسفر دومین ماده مغذی ضروری تشکیل دهنده پروتئین سلولی و اسید نوکلئیک است بنابراین ممکن است فعالیت مریستمی گیاه را افزایش داده و در نتیجه موجب افزایش ارتفاع بوته و تعداد برگ در بوته گردد. پتاسیم نیز یکی دیگر از مواد مغذی عمده است که فعال کننده آنزیم‌های دخیل در متابولیسم پروتئین و کربوهیدرات‌ها بوده و نقش مهمی در انتقال مواد فتوسنتزی از برگ به سوخ دارد. پتاسیم اضافه شده، موجب افزایش سنتز و انتقال مواد فتوسنتزی می‌شود و این مواد در ساختمان سلول‌های جدید استفاده می‌شـود و می‌تواند تعداد برگ در بوته بیشتری تولید کند (El-Desuki *et al*., 2006a; El-Desuki *et al*.,2006b) چندین محقق نیز افزایش ارتفاع بوته و تعداد برگ در بوته پیاز را با افزایش سطح نیتروژن، فسفر و پتاسیم گزارش کرده‌اند (Singh *et al*., 2004; Yaso *et al*., 2007). تندال (Tindall, 1968) اظهار داشت که سطح نسبتا بالایی از مواد مغذی برای رشد و توسعه مطلوب گیاه در مراحل اولیه مورد نیاز است. با توجه به این که نرخ انتشار مواد مغذی در کودهای معدنی

بسیار زیاد است و عناصر غذایی اصلی را در مراحل اولیه رشد و توسعه گیاه فراهم می‌کنند بنابراین، گیاهان تیمار شده با کود شیمیایی نرخ رشد سریع‌تری از گیاهان تیمار شده با کود کمپوست به تنهایی نشان می‌دهند. در کمپوست، محتوای عناصر غذایی کم است و مواد مغذی به راحتی برای جذب گیاه در دسترس نیست و به آرامی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد (Raviv, 2005). همچنین، کاهش رشد گیاه با کاربرد کود کمپوست می‌تواند به پایداری و یا میزان رسیدگی کمپوست مرتبط باشد. pH نزدیک به خنثی بیانگر پایداری زیستی مواد در کمپوست است (Majlessi *et al*., 2012; Benito *et al*., 2003). کمپوست ناپایدار و یا نارس اغلب بودار و سمی است و بسته به غلظت بالای NH_3، محتوای نمک و یا اسیدهای آلی بر رشد گیاه و به‌ویژه جوانه‌زنی تاثیرگذار است (Kuo *et al*., 2004). لذا، برای استفاده از کمپوست سازگار در باغبانی و کشاورزی و جلوگیری از اثرات سوء آن بر رشد گیاه، رسیدگی کمپوست از عوامل مهم مؤثر به شمار می‌آید (Wu and Ma, 2002).

به‌طورکلی، رشد گیاه در pH بین ۵/۵ تا ۶/۵ ایده‌آل است (Taiz and Zeiger, 2010) در حالی که pH کمپوست مورد استفاده ۸/۴۲ بود (جدول ۲). این امکان وجود دارد که pH بالا در کمپوست متناسب با مقدار کمپوست مورد استفاده، pH خاک را افزایش دهد (Gallardo-Lara and Nogales, 1987) و در نتیجه رشد گیاه کاهش یابد. کاربرد کود آلی به تنهایی و یا همراه با کودهای شیمیایی ساختار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک را بهبود می‌بخشد که می‌تواند موجب بهره‌وری و افزایش رشد گیاه شود (Abdel-Baky, 2005). کاربرد ترکیبی از کودهای آلی و معدنی تاثیر مثبتی بر صفات رشدی گیاه نسبت به مصرف کود آلی به تنهایی داشت. بسیاری از محققین مانند آددیران و همکاران (Adediran *et al*., 2003) در گوجه‌فرنگی و تاج خروس، آزا و همکاران (Azza *et al*., 2010) در گاوزبان اروپایی، شاهین و همکاران (Shaheen *et al*., 2007)، و یولداش و همکاران (Yoldas *et al*., 2011) در پیاز، اثر سودمند کاربرد کود آلی را بر صفات رشدی گیاه در اثر مواد مغذی قابل دسترس و فعالیت میکروبی گزارش کرده‌اند. موهانتی و همکاران (Mohanty *et al*., 2015) بهترین نتیجه را برای صفات رشدی و عملکرد پیاز در کاربرد ۵۰٪ ورمی‌کمپوست و ۵۰٪ کود شیمیایی گزارش کردند. همچنین، جایاتیلاک و همکاران (Jayathilake *et al*., 2003) بیشترین میانگین طول برگ پیاز را در تیمار کود زیستی ازتوباکتر ۲ کیلوگرم در هکتار+ ۵۰٪ نیتروژن توصیه شده از طریق ورمی‌کمپوست + ۵۰٪ نیتروژن و ۱۰۰٪ فسفر و پتاس از طریق کود شیمیایی گزارش نمودند.

رقم قرمز آذرشهر طول برگ و تعداد برگ در بوته بیشتری نسبت به رقم قولی قصه زنجان داشت. این را می‌توان به سازگاری و پتانسیل ژنتیکی این رقم نسبت داد.

بیشترین قطر سوخ (۷/۲۳ سانتی‌متر) به سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) تعلق داشت. سطوح کودی a_2 (۷۵ درصد NPK توصیه شده + ۴ تن کمپوست)، a_3 (۵۰ درصد NPK توصیه شده + ۸ تن کمپوست) و a_4 (۲۵ درصد NPK توصیه شده + ۱۲ تن کمپوست)

اختلاف معنی‌داری با سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) نداشتند. قطر سوخ در سطح کودی a_5 (کمپوست به میزان ۱۶ تن در هکتار) کمترین مقدار را داشت که با سطوح کودی a_4 (۲۵ درصد NPK توصیه شده + ۱۲ تن کمپوست) و a_6 (کمپوست به میزان ۲۰ تن در هکتار) اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ۳). افزایش قطر سوخ با استفاده از سطوح بالاتر کودهای شیمیایی توسط شاهین و همکاران (Shaheen *et al.*, 2010)، گریس و همکاران (Geries *et al.*, 2012) و سرانا و همکاران (Serana *et al.*, 2010) نیز گزارش شده است. افزایش قطر پیاز در سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) بازتابی از عملکرد بهتر گیاه به پارامترهای رشدی مانند طول برگ و تعداد برگ در این سطح کودی است. کاربرد ترکیبی از کودهای آلی و معدنی توانست بازده بهتری از مصرف کودآلی به تنهایی داشته باشد. رقم قرمز آذرشهر قطر سوخ بیشتری نسبت به رقم قولی قصه زنجان داشت (به‌ترتیب ۷/۰۹ و ۶/۲۴ سانتی‌متر).

سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) عملکرد تک بوته و عملکرد هکتاری بیشتری نسبت به سطوح کود آلی به تنهایی داشت (اشکال ۴ و ۵). این نتیجه توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (Serana *et al.*, 2010; Rizk *et al.*, 2002; Shaheen *et al.*, 2010) کودهای معدنی مواد مغذی را به سرعت آزاد نموده و نیاز گیاه را در زمان لازم برآورد می‌کنند. بنابراین، گیاهان با هیچ محدودیتی در طول دوره تشکیل سوخ مواجه نیستند و می‌توانند عملکرد بهتر تولید کنند. در حالی‌که کودهای آلی مانند کمپوست مواد مغذی را بسیار به آرامی در دسترس گیاه قرار می‌دهند و این مواد مغذی به‌طور مستقیم توسط گیاهان جذب نمی شود. بنابراین، گیاهان دسترسی کافی به مواد مغذی مورد نیاز در طی دوره بحرانی تشکیل سوخ ندارند. این ممکن است دلیل احتمالی برای عملکرد بالاتر تولید شده توسط کود معدنی در پیاز باشد.

باتوجه به نتایج، بین سطح کودی a_1 (۱۰۰ درصد NPK توصیه شده) و سطوح کودی a_2 (۷۵ درصد NPK توصیه شده + ۴ تن کمپوست) و a_3 (۵۰ درصد NPK توصیه شده + ۸ تن کمپوست) تفاوت معنی‌داری در عملکرد تک بوته و عملکرد هکتاری وجود نداشت. بنابراین، کاربرد ترکیبی از کودهای آلی و معدنی به دلیل مشارکت مواد مغذی آزاد شده توسط کمپوست همراه با مواد مغذی کود معدنی در تولید عملکرد نهایی توانسته بازده بهتری از مصرف کود آلی به تنهایی داشته باشد. نتیجه حاضر با یافته‌های قبلی در پیاز (Abbey and Kanton, 2004; Gambo *et al.*, 2008)، گوجه فرنگی (Babajide *et al.*, 2008) و کلم بروکلی (Ouda and Mahadeen, 2008) مطابقت دارد. موهانتی و همکاران (Mohanty *et al.*, 2015) بهترین عملکرد پیاز را در کاربرد ۵۰٪ ورمی‌کمپوست به‌همراه ۵۰٪ کود شیمیایی گزارش کردند.

میزان کاهش مصرف کودهای شیمیایی در سطح کودی a_2 (۷۵ درصد NPK توصیه شده + ۴ تن کمپوست) یک چهارم و در سطح کودی a_3 (۵۰ درصد NPK توصیه شده + ۸ تن کمپوست) به نصف کاهش یافت. رقم قرمز آذرشهر عملکرد تک بوته و عملکرد هکتاری بیشتری نسبت به رقم قولی قصه زنجان داشت. این می‌تواند ناشی از بیشتر بودن تعداد و طول برگ در این رقم باشد.

با توجه به‌این‌که برگ تنها اندام هوایی و منبع تامین کننده مواد ذخیره‌ای در پیاز است، بنابراین، افزایش طول و تعداد برگ باعث افزایش سطح فتوسنتزی شده در نتیجه مواد فتوسنتزی زیادتری تولید و به اندام ذخیره‌ای انتقال می‌دهند، که نهایتاً از طریق افزایش قطر پیاز موجب افزایش وزن سوخ و عملکرد می‌شود ($r=۰/۶۹^{**}$). رحمان و همکاران (Rahman *et al*., 2002) همبستگی قطر و عملکرد پیاز را بسیار زیاد ($r=۰/۹۰^{**}$) و همبستگی تعداد برگ با قطر و عملکرد پیاز را مثبت و معنی‌دار گزارش کردند. موسوی‌زاده و همکاران (Mousavizadeh *et al*., 2006) نیز با مطالعه ۲۲ ژنوتیپ پیاز، همبستگی قطر و عملکرد پیـــاز را بسیـار زیاد ($r=۰/۹۲^{**}$) گزارش و نشـان دادند که عملکرد پیاز تابعی از قطر پیاز است.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش، به منظور کاهش اثرات زیانبار مصرف کودهای شیمیایی، در تولید محصول پیاز می‌توان از ترکیب کود شیمیایی و کمپوست به میزان ۷۵٪ میزان توصیه شده کود شیمیایی به همراه ۴ تن در هکتار کمپوست و یا ۵۰٪ میزان توصیه شده کود شیمیایی به همراه ۸ تن در هکتار کمپوست استفاده کرد. همچنین، رقم قرمز آذرشهر به دلیل سازگاری و عملکرد بیشتر برای کشت در منطقه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 1-Physicochemical properties of experimental site soil

بافت خاک soil texture	نیتروژن N (%)	مس Cu	منگنز Mn	روی Zn	آهن Fe	پتاسیم K	فسفر P	کربن آلی OC (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC (ds/m)	اشباع Saturation (%)	عمق depth (cm)
		(mg/kg)										
loamy	0.1	0.9	5.2	1.8	2.9	328	7.8	0.56	7.8	7.32	38	0-30

جدول ۲- ویژگی‌های شیمیایی کمپوست مورد استفاده

Table 2- Chemical properties of used compost

کربن/ نیتروژن N/C	منیزیم Mg (%)	کلسیم Ca (%)	مس Cu (ppm)	منگنز Mn (ppm)	روی Zn (ppm)	آهن Fe (%)	پتاسیم K (%)	فسفر p (%)	نیتروژن N (%)	کربن C (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی Ec (ds/m)
12.37	0.76	3.37	44.55	299.45	65.2	0.62	0.81	0.81	1.85	25	8.42	3.15

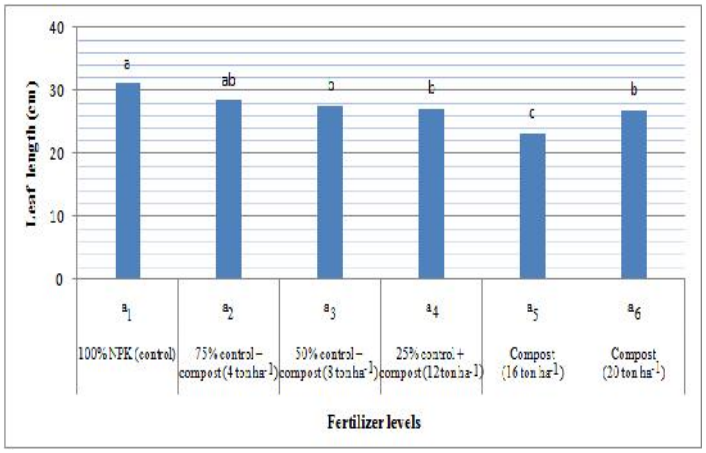
جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی پیاز

Table 3- Variance analysis of measured traits in onion

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)					
		تعداد برگ Leaf number	طول برگ Leaf length	قطر سوخ Bulb diameter	تعداد لایه خوراکی Edible layer number	عملکرد تک بوته Yield per pant	عملکرد کل Total yield
بلوک Block	2	0.589 ns	3.826 ns	0.160 ns	0.981 ns	26.361 ns	7.162 ns
کود Fertilizer (F)	5	2.134**	40.185**	1.349**	0.593 ns	6994.04**	992.91**
خطا ۱ Error 1	10	0.256	5.357	0.256	0.475	213.29	53.15
رقم Cultivar (C)	1	4.694**	287.585**	6.418**	2.78*	841**	237.93**
کود×رقم C×F	5	0.299 ns	0.637 ns	0.066 ns	0.048 ns	22.53 ns	7.13 ns
خطا ۲ Error 2	12	0.603	3.739	0.158	0.510	63.03	11.78
ضریب تغییرات C.V (%)		8.91	7.50	5.95	8.81	5.88	9.36

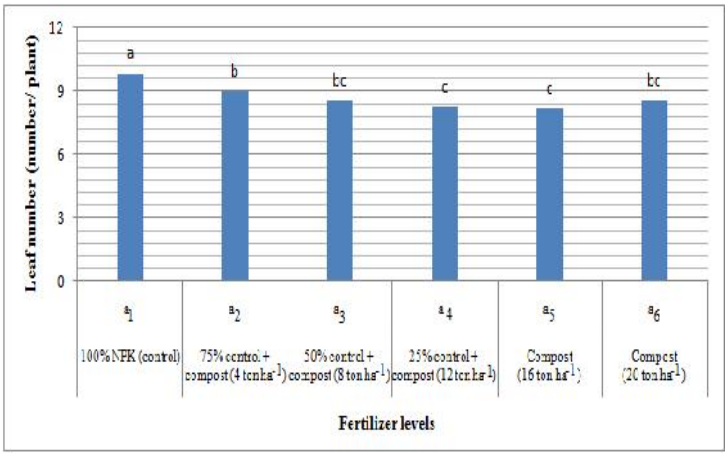
ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪.

ns, * and **: non significant, significant at 5 and 1% probability levels, respectively.



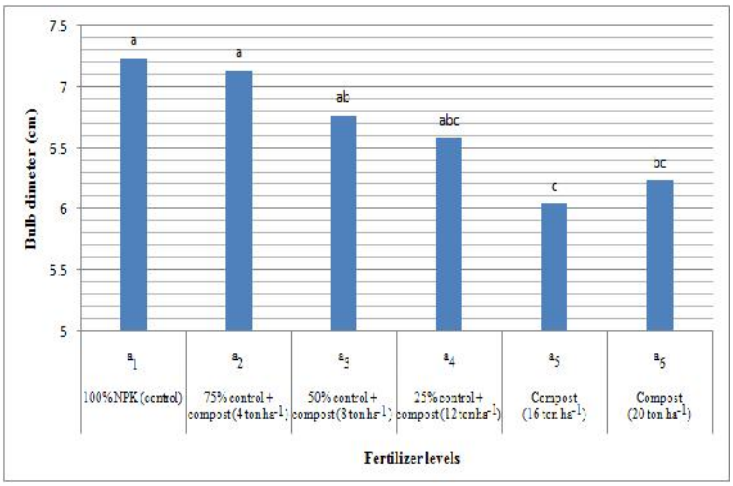
شکل ۱- مقایسه میانگین طول برگ پیاز در سطوح کودی

Figure 1- Mean comparison of length of onion leaf in fertilizer levels



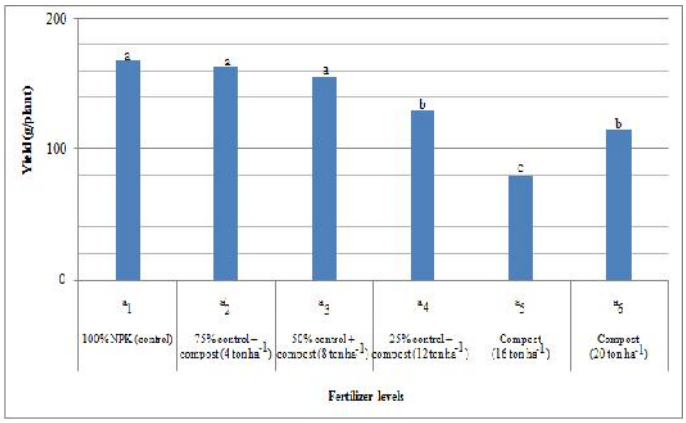
شکل ۲- مقایسه میانگین تعداد برگ پیازدر سطوح کودی

Figure 2- Mean comparison of number of onion leaf in fertilizer levels



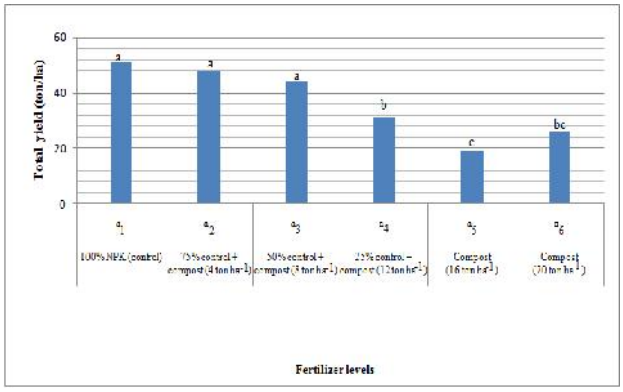
شکل ۳-مقایسه قطر سوخ در سطوح کودی مورد مطالعه

Figure 3- Mean comparison of bulb diameter in fertilizer levels



شکل ۴- مقایسه عملکرد تک بوته در سطوح کودی مورد مطالعه

Figure 4- Mean comparison of yield per plant in fertilizer levels



شکل ۵- مقایسه عملکرد هکتاری در سطوح کودی مورد مطالعه

Figure 5- Mean comparison of total yield in fertilizer levels

References منابع مورد استفاده

- Abbey, L., and R.A.L. Kanton. 2004. Fertilizer type, but not time of cessation of irrigation, affect onion development and yield in a semi arid region. *Journal of Vegetable Crop Production*. 9(2): 41-48.
- Abdel-Baky, M.M.H. 2005. Comparing the effect of organic and mineral nitrogen and their levels on the growth, yield and chemical content of spinach. *Egyptian Journal of Applied Science*. 20: 215-228.
- Adediran, J.A., L.B. Taiwo, and R.A. Sobulo. 2003. Effect of organic wastes and method of composting on compost maturity nutrient composition of compost and yield of two vegetable crops. *Journal of Sustainable Agriculture*. 22(4): 95-109.
- Aisha, A.H., F.A. Rizk, A.M. Shaheen, and M.M. Abdel-Mouty. 2007. Onion plant growth, bulbs yield and its physical and chemical properties as affected by organic and natural fertilization. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 3(5): 380-388.
- Akoun, J. 2004. Effect of plant density and manure on the yield and yield components of the common onion (*Allium cepa* L.) var. nsukka red. Nigerian. *Journal of Horticultural Science*. 9: 43-48.
- Anonymous. 2015. Agricultural statistics, Vol. 1, Horticultural and Crops production 2013-1014. Ministry of Agriculture, Deputy Planning and Budget, Department of Statistics and Information. (In Persian).
- Azza, M., E. El-Din, and S.F. Hendawy. 2010. Effect of dry yeast and compost tea on growth and oil content of *Borago officinalis* plant. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences.* 6(4): 424-430.
- Babajide, P.A., O.S. Olabode, W.B. Akanbi, O.O. Olatunji, and E.A. Ewetola. 2008. Influence of composted Tithonia-biomass and N-mineral fertilizer on soil physico-chemical properties and performance of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Research Journal of Agronomy*. 2(4): 101-106.
- Benito, M.; A. Masaguer, A. Moliner, N. Arrigo, and R. Palma. 2003. Chemical and microbiological parameters for the characterization of the stability and maturity of pruning waste compost. *Biology and Fertility of Soils*. 37(3): 184-189.
- Dauda, S.N., F.A. Ajayi, and E. Ndor. 2008. Growth and yield of water melon (*Citrullus lanatus*) as affected by poultry manure application. *Journal of Agriculture and Social Science*. 4: 121-124.
- El-Desuki, M., A.R. Mahmoud, and M.M. Hafiz. 2006a. Response of onion plants to minerals and bio-fertilizers application. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 2(6): 292-298.
- El-Desuki, M., M.M. Abdel-Mouty, and A.H. Ali. 2006b. Response of onion plants to additional dose of potassium application. *Journal of Applied Sciences Research.* 2(9): 592-597.
- Gallardo-Lara, F., and R. Nogales. 1987. Effect of the application of town refuses compost on the soil-plant system: A Review. *Biological Wastes*.19: 35 – 62.

- Gambo, B.A., M.D. Magaji, A.I. Yakubu, and A.U. Dikko. 2008. Effects of Farmyard manure, nitrogen and weed interference on the growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) at the Sokoto Rima valley. *Journal of Sustainable development in Agriculture and Environment.* 3(2): 87-92.
- Geries, L.S.M., E.S. El Gizawy, A.M.A. Abo–Dahab, and S.S. Karam. 2012 Productivity and quality of two onion cultivars under organic, slow release and mineral fertilizers. *Journal of Plant Production* Mansoura University. 3 (5): 835 – 846.
- Jayathilake, P.K.S., I.P. Reddy, D. Srihari, and K.R. Reddy. 2006. Productivity and soil fertility status as influenced integrated use of N-fixing Biofertilizers, organic manures and inorganic fertilizers in onion. *Journal of Agricultural Sciences*. 2(1): 46-58.
- Jayathilake, P.K.S., I.P. Reddy, D. Srihari, K.R. Reddy, and G. Neeraja. 2003. Integrated nutrient management in onion (*Allium cepa* L.). *Tropical Agricultural Research.* 15:1-19.
- Kuo, S., M.E. Ortiz-Escobar, N.V. Hue, R.L. Hummel, and S.G. Pandalai. 2004 Composting and compost utilization for agronomic and container crops. In: *Recent research developments in environmental biology*. 1(II): 451 – 513.
- Majlessi, M., A. Eslami, H. Najafi Saleh, S. Mirshafieean, and S. Babaii. 2012. Vermicomposting of food waste: assessing the stability and maturity. *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering*. 9(1): 9-25.
- Mohanty A., P. Behera, and S. Harichandan. 2015. Effect of nutrient management on the growth and productivity of onion. *Agricultural Science Digest*. 35(3): 241-243.
- Mousavizadeh, S.A., M. Moghadam, M. Tourchi, S.A. Mohammadi, and S. Masiha. 2006. Morphological and agronomic diversity in Iranian onion landraces. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 37-1(2): 193-202. (In Persian).
- Naeem, M., J. Iqbal, and M.A.A. Bakhsh. 2006. Comparative study of inorganic fertilizers and organic manures on yield and yield components of mungbean (*Vigna radiate* L.). *Journal of Agriculture and Social Science.* 2: 227-229.
- Obi, M.E., and P.O. Ebo. 1995. The Effects of organic and inorganic amendments on soil physical properties and Maize production in a severely degraded sandy soil on Southern Nigeria. *Bioresource Technology*. 51: 117-123.
- Ouda, B.A., and A.Y. Mahadeen. 2008. Effect of fertilizers on growth, yield, yield components, quality and certain nutrient contents in broccoli (*Brassica oleracea*). *International Journal of Agriculture and Biology*. 10(6): 627-632.
- Raviv, M. 2005. Production of high-quality composts for horticultural purposes: A mini review. *Hort Technology*. 15(1):52-57.
- Rizk, A., M. Fatma, H.M.H. Foly, and S.M. Adam .2002. Response of onion plant (*Allium cepa* L.) to organic and inorganic nitrogen fertilizers. *Minia Journal of Agricultural Research and Development.* 22(1): 129-149.

- Rohman, M.A., S.R. Saha, M.A. Salam, A.S.M.H. Masum, and S.S. Chowdhury. 2002. Correlation and path coefficient analysis in onion (*Allium cepa* L.). *Journal of Biological Scirnnces.* 2(6):531-532.
- Selvakumari, G., R. Santhi, R. Natesan, and K. Sathyabama. 2001. Soil test and vegetable crop response under integrated plant nutrition system for optimization of fertilizer doses. *South Indian Horticulture.* 49: 130-136.
- Serana, T.H., S. Srikrishnah, and M.M.Z. Ahmad .2010. Effect of different levels of inorganic fertilizers and compost as basal application of the growth and yield of onion (*Allium cepa* L.). *Journal of Agricultural Science.* 5(2): 64-70.
- Shaheen, A., M. Fatma, A. Rizk, A. Hoda, M. Habib, and M.M.H. Abd el-Baky .2010. Nitrogen soil dressing and foliar spraying by sugar and amino acids as affected the growth, yield and its quality of onion plant. *Journal of American Science.* 6(8): 420-427.
- Shaheen, A., M. Fatma, A. Rizk, and S.M. Singer. 2007. Growing onion plants without chemical fertilization. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences.* 3(2): 95-104.
- Sharma, R.P., N. Datt, and P.K. Sharma. 2003. Combined application of nitrogen, phosphorus, potassium and farmyard manure in onion under high hills, dry temperate conditions of North-Western Himalayas. *Indian Journal of Agricultural Sciences.* 73(4): 225-227.
- Singh, S., P.K. Yadav, and B. Singh. 2004. Effect of N and potassium on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) cv. Pusa Red. *Haryana Journal of Horticultural Science.* 33(3-4): 308-309.
- Suresh, K.D., G. Sneh, K.K. Krishn, and C.M. Mool. 2004. Microbial biomass carbon and microbial activities of soils receiving chemical fertilizers and organic amendments. *Archives Agronomy Soil Science*. 50: 641-647.
- Taiz, L., and E. Zeiger. 2010. Plant Physiology (5^{th} edition). Sunderland Massachusetts Sinauer Associates.137 pp.
- Tindall, H.D. 1968. Commercial vegetable growing. Tropical hand book series, Oxford University Press. Oxford. pp 635-637.
- Wu. L., and L.Q. Ma. 2002. Relationship between compost stability and extractable organic carbon. *Journal of Environmental Quality*. 31(4):1323–1328.
- Yaso, I.A., H.S. Abdel-Razzak, and M.A. Wahb-Allah .2007. Influence of biofertilizer and mineral nitrogen on onion growth, yield and quality under reclaimed calcareous soil condition. *Journal of Agriculture and Environmental Alexandria University Egypt*. 6(1): 245-264.
- Yoldas, F., S. Ceylan, N. Mordogan, and B.C. Esetlili. 2011. Effect of organic and inorganic fertilizers on yield and mineral content of onion (*Allium cepa* L.). *African Journal of Biotechnology.* 10(55): 11488-11492.

Effect of Compost Combination and Chemical Fertilizers on Yield and Yield Components of Onion (*Allium cepa* L.)

Reza Rezayi Ghyasi[1], Seyyed Ali Mousavizadeh[2*], and Elnaz Farajzadeh Meamari Tabrizi[3]

Received: June 2016 , Revised:16 January 2017, Accepted: 21 January 2017

Abstract

In order to find suitable ratio of chemical fertilizer and compost, to increase economic yield of onion, a study was carried out at the Malekan Agricultural Farm and Natural Resources Research and Education Station in 2013. The experiment was done in split plot using RCBD with three replications. Fertilizers (A) were asseigned to main plots with six levels (recommended dosage of chemical fertilizers as control (a_1), ¾ of the control + 4 ton ha^{-1} of compost (a_2), ½ of the control + 8 ton ha^{-1} compost (a_3), ¼ of the control + 12 ton ha^{-1} compost (a_4) and the compost alone (16 and 20 ton ha^{-1}) (a_5 and a_6)) and cultivars to subplots with five levels , (B) (Zanjan Qoli Qissa (b_1) and Red Azarshahr (b_2)). Red Azarshahr was superior to Qoli Qissa in all traits. Fertilizer levels had significant effects on all traits, except number of edible layers, and a_1 was highest amount in these traits compared to other fertilizer rates. The interaction of fertilizer × cultivar was not significant in all traits. Combined use of chemical fertilizers and compost had significant positive effect on vegetative traits, bulb diameter, yield per plant and total yield as compared to that of using compost alone. Using ¾ a_1 and ½ a_1 along with the rate of 4 and 8 $t.ha^{-1}$ (a_2 and a_3) of compost had no significant decreasing effect on bulb weight per plant and yield as compared with chemical fertilizer application alone (a_1). Thus use of ¾ the control treatment + 4 ton ha^{-1} of compost (a_2) and ½ of the control treatment + 8 ton ha^{-1} of compost (a_3) can be recommended to the region.

Key words: Bulb diameter, Bulb weight, Chemical fertilizer**,** Compost.

1- M.Sc. Graduated Student, Malekan Branch, Azad Islamic University, Malekan, Iran.
2- Assistant Professor, Horticulture Crops Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran.
3- Assistant Professor, Malekan Branch, Islamic Azad University, Malekan, Iran.
**** Corresponding Author:*** *moosavizadeh2003@yahoo.com*