دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال یازدهم، شماره سی و هشتم، ۱۳۹۸

بررسی اثر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی دو رقم سیر (*Allium sativum L.*)

زهرا راشکی قلعه نو[۱]، احمد مهربان[۲]، حمیدرضا فنایی[۳]

دریافت: ۹۵/٦/۹ پذیرش: ۹٦/۳/۱۳

چکیده

به منظور بررسی اثر منابع کودی مختلف (زیستی و شیمیایی) بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی دو رقم سیر، آزمایشی به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی سیستان در سال ۱۳۹٤ انجام شد. منابع مختلف کودی در ۷ سطح شامل (نیتروکسین، نیتروکارا، فسفات بارور ۲، کود شیمیایی NPK، کود شیمیایی+ نیتروکسین، کود شیمیایی+ نیتروکارا و کود شیمیایی+ فسفات بارور ۲) به عنوان فاکتور اصلی و ارقام سیر در دو سطح شامل رقم همدانی و رقم چینی به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج آزمایش نشان داد اثر منابع کودی مختلف (زیستی و شیمیایی) بر ویژگی‌هایی مانند ارتفاع بوته، قطر ساقه، عملکرد سیر، قطر سیر و تعداد سیرچه در سطح آماری یک و پنج درصد معنی‌دار شد. همچنین نتایج نشان داد رقم تأثیر معنی‌داری بر ویژگی‌هایی مانند ارتفاع بوته، عملکرد سیر، وزن سیر، تعداد سیرچه، قطر سیرچه و وزن سیرچه در سطح آماری یک و پنج درصد داشت. به طوری که مقایسه میانگین اثر کود نشان داد بیشترین ارتفاع بوته (۵۰/۱٦ سانتی‌متر) و عملکرد سیر (۸۳۵۰/۷ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین و کمترین ارتفاع بوته (۳۰/۵۰ سانتی‌متر) و عملکرد سیر (٦٦۳٦ کیلوگرم در هکتار) نیز مربوط به تیمار کود شیمیایی NPK بود. همچنین مقایسه میانگین اثر رقم نشان داد بیشترین ارتفاع بوته (٤۳/۵۲ سانتی‌متر) و عملکرد سیر (۸۳٤۲/۳ کیلوگرم در هکتار) برای رقم همدانی و کمترین ارتفاع بوته (۳۹/۹۰ سانتی‌متر) و عملکرد سیر (٦۹٤۹/٤ کیلوگرم در هکتار) برای رقم چینی حاصل شد. در نهایت و با توجه به نتایج آزمایش، بهترین تیمار کودی مربوط به تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین برای رقم همدانی را می‌توان برای کشت سیر در منطقه توصیه کرد.

واژه‌های کلیدی: رقم همدانی، کود شیمیایی NPK، نیتروکارا، نیتروکسین، وزن سیر

راشکی قلعه نو، ز. و ا. مهربان. ۱۳۹۸. بررسی اثر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی دو رقم سیر (*Allium sativum L.*). مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۸: ۲۱-۱۳.

۱- دانشجوی گروه زراعت، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

۲- استادیار گروه زراعت، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

۳- دانشیار پژوهش بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، زابل، ایران

مقدمه

ایران با توجه به شرایط اقلیمی متنوع و فلور گیاهی غنی، بدون شک در زمره کشورهای مهم تولید کننده گیاهان دارویی قرار دارد. در ایران مصرف گیاهان دارویی سابقه دیرینه‌ای دارد (سالاری‌فر و منیعی، ۱۳۸۹)، امروزه با افزایش درک فواید گیاهان دارویی، مصرف آن‌ها رو به افزایش است در نتیجه توسعه روز افزون مصرف گیاهان دارویی متنوع نیاز به کشت، مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح دارد (نوروزپور و رضوانی مقدم، ۱۳۸۹).

گیاهان دارویی یکی از منابع مهم درمان بیماری‌ها در تمام نقاط جهان بوده و در حال حاضر نیز این گیاهان از جایگاه مهمی در پزشکی برخوردار می‌باشند، به‌خصوص در طی دهه‌های گذشته کاربرد این گیاهان در طب سنتی و مدرن رو به افزایش است (ضیائی و همکاران، ۱۳۹۳)، امروزه با توجه به اثرات جانبی ناشی از مصرف داروهای شیمیایی، به تولید پایدار داروهای گیاهی باکیفیت، توجه خاصی شده است (ملیک، ۲۰۱۱). سیر با نام علمی (*Allium sativum* L.)، گیاهی از خانواده سوسن (*Liliaceae*)، می‌باشد و به لحاظ ارزش غذایی و دارویی از اهمیت زیادی برخوردار است (نصرتی، ۲۰۱٤).

مدیریت عناصر غذایی به روش متداول امروزی با کاربرد بیش از حد کودهای شیمیایی منجر به تخریب بوم نظام‌های کشاورزی و به خطر افتادن سلامت انسان می‌گردد. مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی و هزینه‌های تولید این کودها، تجدیدنظر در روش‌های افزایش تولید محصولات را ضروری ساخته است (نقوی مرمتی و همکاران، ۱۳۸۹).

کودهای زیستی، شامل مقادیر کافی از یک یا چند گونه میکروارگانیسم مفید خاک‌زی می‌باشند که همراه با مواد نگه‌دارنده مناسبی عرضه می‌شوند و نقش مثبتی در رفع نیاز غذایی گیاهان داشته و سبب بهبود شرایط رشد آن‌ها می‌شوند. مهم‌ترین باکتری‌های آزادزی تثبیت کننده نیتروژن ازتوباکتر و آزوسپیریلوم هستند که در محیط ریزوسفر خاک حضور داشته و به صورت هتروتروف از بقایای آلی موجود در خاک استفاده می‌کنند و البته محدود به زندگی با هیچ گیاه خاصی نیستند. کود زیستی نیتروکسین شامل هر دو باکتری مزبور می‌باشد (احمد و همکاران، ۲۰۱۰). امروزه بکارگیری جانداران مفید خاکزی تحت عنوان کودهای زیستی به عنوان طبیعی‌ترین و مطلوب‌ترین راه حل برای زنده و فعال نگه‌داشتن سیستم حیاتی خاک در اراضی کشاورزی، مطرح می‌باشد.

با توجه به ضرورت بهینه‌سازی مصرف کودهای شیمیایی و اهمیت کودهای زیستی در کشاورزی پایدار تحقیق حاضر با منظور بررسی اثر منابع کودی مختلف (زیستی و شیمیایی) بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی دو رقم سیر انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایشی در بهار سال ۱۳۹٤ در مزرعه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان اجرا گردید. شهر زهک در موقعیت جغرافیایی ٦۱ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی و در ارتفاع ٤۸۳ متر از سطح دریا قرار دارد. براساس آمار هواشناسی منطقه و براساس طبقه‌بندی کوپن، شهرستان زهک دارای اقلیم خشک و بسیار گرم می‌باشد. میزان متوسط بارندگی در آن ۵۸/۹ میلی‌متر در سال، و متوسط دمای سالانه آن ۲۲ درجه سانتی‌گراد است، میزان سالانه تبخیر در آن ٤۸٦۵ میلی‌متر است که بیش از ۷۸ برابر بارندگی سالانه منطقه می‌باشد (اداره کل هواشناسی سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۵).

خاک محل آزمایش برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، قبل از اقدام به عملیات خاک ورزی، از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری و از ۵ نقطه مزرعه نمونه‌برداری انجام شد و سپس یک نمونه مرکب انتخاب و به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی خاک نشان داد که خاک محل آزمایش با بافت شنی لومی و دارای هدایت الکتریکی عصاره اشباع ۱/۸ دسی زیمنس‌برمتر می‌باشد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از اجرای آزمایش در جدول (۱) ارایه شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

نام شاخص	pH	EC (dS/m)	Ca (mg/kg)	K (mg/kg)	T.N. (%)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	بافت خاک
مقدار شاخص	۷/۷	۱/۸	۱۱/۳	۲٤۱	٤/۸۳	۱٤	۱٦	۷۰	لوم- شنی

این آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گردید. فاکتور اصلی منابع مختلف کودی در ۷ سطح شامل: ۱. نیتروکسین ۲. نیتروکارا ۳. فسفات بارور ۲ ٤. کود شیمیایی NPK ۵. کود شیمیایی+ نیتروکسین ٦. کود شیمیایی + نیتروکارا ۷. فسفات بارور ۲ + کود شیمیایی و عامل فرعی ارقام سیر در دو سطح شامل: ۱. رقم چینی و ۲. رقم همدانی بود.

بذر رقم همدانی و رقم چینی در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. کود زیستی فسفات بارور ۲ از شرکت زیست فناور سبز تهیه شد. این کود حاوی دو نوع باکتری از گونه‌های باسیلیوس لنتوس که با تولید اسیدهای آلی باعث رهاسازی فسفات از ترکیبات معدنی می‌شود و سودوموناس پوتیدا که تولید آنزیم فسفاتاز می‌کند، می‌باشد. کود نیتروکسین (حاوی، ازتوباکتر کروئوکوکوم[1]، ازتوباکتر آجیلیس[2]، آزوسپیریلوم برازیلنس[3] و آزوسپیریلوم لیپوفروم[4]) از شرکت زیست فناور سبز و کود نیتروکارا از شرکت صنایع زیست فناوری کارا تهیه شدند و بر اساس مقدار توصیه شده توسط شرکت تولید کننده این کودها، بذور با کود زیستی در سایه و به دور از تابش مستقیم نور خورشید به مدت ۳۰ دقیقه تلقیح شدند. کود نیتروکارا و نیتروکسین در دو نوبت استفاده شد، مرحله اول قبل از کاشت به صورت بذرمال (به میزان دو لیتر در هکتار) و مرحله دوم استفاده به صورت چهار برگی به صورت برگ پاشی مورد استفاده قرار گرفت. کود شیمیایی نیتروژنه از منبع اوره به مقدار ۲۰۰، کود فسفر از منبع کود سوپرفسفات تریپل به مقدار ۱۰۰ و کود پتاسه از منبع سولفات پتاسیم به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار مورد استفاده قرار گرفت.

هر کرت شامل ۳ خط کاشت به طول ۲/۷ متر و فاصله بین خطوط ۳۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر بودند. آبیاری سیر پس از کاشت با دور ۱۰–۸ روز به شیوه غرقابی انجام گرفت و تا ۲۰–۱۵ روز پیش از برداشت با توجه به رطوبت خاک ادامه یافت. محصول سیر، ۱۷۰ تا ۱۸۰ روز بعد از کاشت برداشت شد. پس از برداشت محصول درصد ماده خشک به روش خشک کردن نمونه در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. سوخ‌های خشک شده با ترازوی دیجیتالی توزین شد (طاهری و همکاران، ۱۳۹٤).

پس از رسیدن گیاه به ارتفاع نهایی و قبل از برداشت نهایی نمونه‌گیری از دو ردیف وسط و پس از حذف آثار حاشیه‌ای با استفاده از خط‌کش مدرج از سطح خاک تا انتهایی‌ترین قسمت ساقه، ۵ بوته از هر کرت را به طور تصادفی انتخاب و میانگین ارتفاع آن‌ها برای هر کرت محاسبه شد. قطر ساقه سیر از فاصله ۵ سانتی‌متری از سطح زمین، با استفاده از کولیس دیجیتالی روی ۵ بوته اندازه‌گیری شد. سپس میانگین آن محاسبه گردید. با زرد شدن اولین برگ‌ها در بوته و با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای، ۱۰ بوته از هر کرت را به طور تصادفی انتخاب و تعداد سیرچه در سیر را شمارش و میانگین هر کرت به عنوان میانگین صفت در نظر گرفته شد. جهت محاسبه طول و عرض سیر از هر کرت ۵ سیر انتخاب و با استفاده از کولیس طول و عرض سیر اندازه‌گیری شد. بعد از رسیدن گیاه به طور کامل با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای برای اندازه‌گیری میزان عملکرد، وزن کلیه سیرهای برداشت شده از دو ردیف وسطی در هر کرت محاسبه گردید و میانگین عملکرد اقتصادی بدست آمده به هکتار تعمیم داده شد.

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. رسم نمودارها و جداول با استفاده از نرم‌افزار Excel و Word انجام گردید.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته سیر

براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها اثر کود بر ارتفاع بوته سیر در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین ارتفاع از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) و کمترین ارتفاع از تیمار کود شیمیایی NPK (F_4) بدست آمد (جدول ۳)، احتمالا افزایش ارتفاع بوته سیر به این دلیل باشد که کودهای آلی با تولید هوموس، عوارض نامطلوب کودهای شیمیایی را کاهش و کارایی مصرف کود را افزایش می‌دهند. کودهای زیستی با ارتقاء میزان فعالیت باکتری‌های افزاینده رشد گیاه، اثر کودهای آلی و شیمیایی را در تولیدات کشاورزی افزایش می‌دهند.

1- Azotobacter chroococcum
2- Azotobacter agillis
3- Azospirillum brasilense
4- Azospirillum lipoferum

جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی‌های ارقام سیر تحت تاثیر منابع کودی مختلف (زیستی و شیمیایی)

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	قطر ساقه (میلی‌متر)	عملکرد سیر (کیلوگرم در هکتار)	قطر سیر (سانتی‌متر)
تکرار	۲	۶۹/۵۰	۲/۶۶	۲۴۰۷۹۷/۷۳	۰/۰۲۳۳۵
کود	۶	۳۰۶/۷۰**	۱۲/۷۲*	۱۷۴۸۶۴۴/۶۸*	۰/۱۴۲۲۰*
خطای فرعی	۱۲	۴۵/۶۱	۵/۵۵	۹۲۱۹۳۴/۴۲	۰/۰۶۹۲۲
رقم	۱	۱۳۷/۵۲*	۰/۰۲ns	۲۰۳۷۱۲۳۲/۱۴**	۰/۰۰۰۰۵ns
اثر متقابل کود و رقم	۶	۶/۵۷ns	۱/۱۳ns	۱۸۶۳۴۸۸/۸۹*	۰/۱۳۱۲۴ns
خطای اصلی	۱۴	۱۹/۷۸	۳/۳۳	۵۸۵۷۷۵/۰۴	۰/۰۴۹۵
ضریب تغییرات (٪)	–	۱۰/۶۶	۸/۲۳	۱۰/۰۱	۵/۳۳

ns: غیر معنی‌دار؛ *و**: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی‌های ارقام سیر تحت تاثیر منابع کودی مختلف (زیستی و شیمیایی)

منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن سیر (گرم)	تعداد سیرچه	قطر سیرچه (سانتی‌متر)	وزن سیرچه (گرم)
تکرار	۲	۹۲/۱۶	۰/۶۷	۰/۱۷۸	۰/۷۶۷
کود	۶	۱۴۶ns	۴/۷۲*	۰/۰۳۱ns	۰/۳۳۱ns
خطای فرعی	۱۲	۵۳/۷۵	۱/۱۰	۰/۰۷۸	۵/۸۴۵
رقم	۱	۶۰۹/۵۲*	۹/۳۶*	۱/۰۱۸**	۲۴/۲۵۴**
اثر متقابل کود و رقم	۶	۱۹۲/۶۳ns	۱/۹۷ns	۰/۰۳۶ns	۴/۰۰۴ns
خطای اصلی	۱۴	۷۷/۰۴	۱/۱۹	۰/۰۳۹	۱/۷۲۴
ضریب تغییرات (٪)	–	۲۹/۵۸	۹/۳۳	۱۱/۷۸	۱۸/۰۰۶

ns: غیر معنی‌دار؛ *و**: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های ارقام سیر تحت تاثیر منابع کودی مختلف (بیولوژیک و شیمیایی)

تیمارهای آزمایشی	ارتفاع (سانتی‌متر)	قطر ساقه (میلی‌متر)	عملکرد سیر (کیلوگرم در هکتار)	قطر سیر (سانتی‌متر)
		کود		
(F_1)	۴۴/۸۳ab	۲۲/۸۳a	۷۸۰۴/۸ab	۴/۱۹ab
(F_2)	۳۹/۵۰bc	۲۲/۳۳ab	۷۶۶۵ab	۴/۱۹ab
(F_3)	۳۴/۵۰cd	۲۱/۱۶ab	۷۳۲۶/۱ab	۴/۱۸ab
(F_4)	۳۰/۵۰d	۱۹/۳۳b	۶۶۳۶b	۳/۸۴b
(F_5)	۵۰/۱۶a	۲۳/۵۰a	۸۳۵۰/۷a	۴/۳۳a
(F_6)	۴۷/۱۶ab	۲۳/۱۶a	۷۹۱۶/۲ab	۴/۲۵a
(F_7)	۴۵/۳۳ab	۲۲/۸۳a	۷۸۲۲/۳ab	۴/۲۳a
		رقم		
(V_1)	۳۹/۹۰b	۲۲/۱۴a	۶۹۴۹/۴b	۴/۱۷a
(V_2)	۴۳/۵۲a	۲۲/۱۹a	۸۳۴۲/۳a	۴/۱۷a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

اثر رقم بر ارتفاع بوته سیر در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، بیشترین ارتفاع از تیمار رقم همدانی (V_2) و کمترین ارتفاع از تیمار رقم چینی (V_1) بدست آمد (جدول ۳).

چنانچه ارتفاع بوته همراه با افزایش تعداد برگ باشد، به نظر می‌رسد که برخورداری از سطح فتوسنتز کننده بیشتر در افزایش عملکرد موثر باشد. ارتفاع می‌تواند تا حدی به ژنتیک ارقام مرتبط باشد به‌طوری‌که نتایج برخی بررسی‌ها نشان داده است که واکنش گیاهان نسبت به مصرف نیتروژن به عنوان یک عنصر ضروری برای رشد، به شرایط خاک، گونه گیاهی و میزان عناصر غذایی خاک بستگی دارد (فنایی و همکاران، ۲۰۱٤).

قطر ساقه سیر

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود بر قطر ساقه سیر در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، بیشترین قطر ساقه از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) و کمترین قطر ساقه از تیمار کود شیمیایی NPK (F_4) بدست آمد (جدول ۳)، به نظر می‌رسد برتری قطر ساقه در این تیمار تحت تاثیر کودهای بیولوژیکی است که دارای میکروارگانیسم‌های مفید خاک‌زی می‌باشند و از آنجا که همراه با کود شیمیایی عرضه شده، نقش مثبتی در رفع نیاز غذایی گیاه داشته است. مدیریت عناصر غذایی به روش متداول امروزی با کاربرد بیش از حد کودهای شیمیایی منجر به تخریب بوم نظام‌های کشاورزی و به خطر افتادن سلامت انسان می‌گردد. مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی و هزینه‌های تولید این کودها، تجدیدنظر در روش‌های افزایش تولید محصولات را ضروری ساخته است (نقوی مرمتی و همکاران، ۱۳۸۹).

عملکرد سیر

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود بر عملکرد سیر در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، بیشترین عملکرد سیر از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) و کمترین عملکرد از تیمار کود شیمیایی NPK (F_4) بدست آمد (جدول ۳). به نظر می‌رسد کود نیتروکسین از سازگاری بالاتری برخوردار بوده است به‌طوری‌که فعالیت باکتری‌های موجود در این کود سبب جذب و در اختیار گذاشتن عناصری چون نیتروژن، فسفر، پتاسیم نسبت به مصرف کودهای شیمیایی شده است. نتیجه حاصل با نتایج شاه حسینی و همکاران (۱۳۸۹) در نخود، مقیمی و همکاران (۱۳۹۰) در گلرنگ و هاما و همکاران (۲۰۱۳) در سیر مبنی‌بر تاثیر افزایشی کودهای آلی و زیستی بر عملکرد و صفات دیگر مطابقت دارد. امروزه برای تغذیه گیاهان مقدار زیادی کودهای شیمیایی نیتروژنه و فسفاته مصرف می‌شود که علاوه بر تخریب محیط زیست خطرات زیادی برای انسان‌ها دارد (گرای و اسمیت، ۲۰۰۹).

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رقم بر عملکرد سیر در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، بیشترین عملکرد از تیمار رقم همدانی (V_2) و کمترین وزن خشک از تیمار رقم چینی (V_1) بدست آمد (جدول ۳). به نظر می‌رسد دلیل بیشتر بودن عملکرد سیر در رقم همدانی نسبت به رقم چینی متاثر از بیشتر بودن اجزای عملکرد در این رقم باشد. از آنجا که عملکرد گیاهان تحت تاثیر رقم و شرایط محیطی قرار دارد، می‌توان گفت واکنش گیاهان در رابطه با تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین در خصوص عملکرد و اجزای عملکرد سیر بیشتر تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله نوع و ارقام گیاهی، طول دوره رشد، بافت خاک، وضعیت حاصل‌خیزی خاک و شرایط آب و هوایی می‌باشد (دلین و همکاران، ۲۰۱٤). در مطالعه‌ای تفاوت معنی‌داری از لحاظ عملکرد دانه در بوته بین ارقام گندم گزارش شده است (شهسواری و صفاری، ۱۳۹٤).

مقایسه میانگین اثرات متقابل منابع کودی (بیولوژیک و شیمیایی) و ارقام مختلف بر عملکرد سیر در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بالاترین عملکرد از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) برای رقم همدانی (V_2) به دست آمد (جدول ۳). احتمالا مصرف کودهای بیولوژیک در کنار مصرف کود شیمیایی باعث افزایش عملکرد گیاه شده است. این موضوع می‌تواند به دلیل نقش مکمل مصرف کودهای بیولوژیک و شیمیایی باشد. نتایج این تحقیق با نتایج آزمایش دیگر محققین همخوانی دارد (میکی و آمل، ۲۰۰۹).

قطر سیر

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود بر قطر سیر در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، بیشترین قطر سیر از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) و کمترین قطر از تیمار کود شیمیایی NPK (F_4) بدست آمد (جدول ۳)، در بیان علت برتری تیمار فوق در این آزمایش می‌توان چنین بیان داشت که در بین عناصر غذایی، مهمترین عامل محدود کننده رشد گیاهان کمبود نیتروژن می‌باشد، زیرا نیاز به این عنصر بیش از سایر عناصر است، فسفر بعد از نیتروژن دومین عنصر محدود کننده برای رشد گیاه است و گیاهان بدون ذخیره کافی این عنصر قادر به ادامه رشد نیستند. مصرف کودهای زیستی با هدف حذف یا کاهش چشمگیر در مصرف نهاده‌های شیمیایی، یک راه حل مطلوب جهت غلبه بر این مشکلات به شمار می‌آید. نتایج این

تحقیق با نتایج تحقیق کوچکی و زند (۱۳۸۹) و شارما (۲۰۱۲) همخوانی دارد.

وزن سیر

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رقم بر وزن سیر در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین وزن سیر از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) و کمترین وزن از تیمار کود شیمیایی NPK (F_4) بدست آمد (جدول ۳). وزن کمتر سیر می‌تواند علاوه بر بحث ژنتیک، به مدت زمان شروع غده‌دهی تا اتمام غده‌دهی نیز مرتبط باشد، که این تغییر نیز می‌تواند تحت تاثیر طول روز باشد.

تعداد سیرچه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود بر تعداد سیرچه در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، بیشترین تعداد سیرچه از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) و کمترین تعداد از تیمار کود شیمیایی NPK (F_4) بدست آمد (جدول ۳). احتمالا یکی از دلایل افزایش تعداد سیرچه همراه با افزایش مصرف کود نیتروژنه محدود بودن اندازه سیرچه به عنوان مخزنی برای ذخیره مواد فتوسنتزی است. از طرفی عرضه مواد آلی به خاک، به دلیل پاسخگویی به ضروری‌ترین نیاز گیاه، علت برتری این قبیل کودهاست. بنا به نظر صالح راستین (۱۳۸۹) تأمین عناصر غذایی به صورتی کاملاً متناسب با تغذیه طبیعی گیاهان، کمک به تنوع زیستی، تشدید فعالیت‌های حیاتی، بهبود کیفیت و حفظ سلامت محیط زیست از مهمترین مزایای کودهای بیولوژیکی محسوب می‌شود.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رقم بر تعداد سیرچه در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد سیرچه از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) و کمترین تعداد از تیمار کود شیمیایی NPK (F_4) بدست آمد (جدول ۳). به نظر می‌رسد تعداد سیرچه صفتی مهم در افزایش عملکرد سیر می‌باشد که باید پرورش ارقام محلی آن مدنظر قرار گیرد. این مطلب نشانگر این واقعیت است که رقم همدانی در انتقال کربوهیدرات‌ها از اندام‌های سبز گیاه به اندام‌های زایشی نسبت به رقم چینی موفق‌تر عمل کرده است. احتمالا رقم همدانی توانسته است از طریق استفاده بهینه از عوامل محیطی و انتقال مواد فتوسنتزی به سمت اندام‌های زایشی تعداد سیرچه بیشتری تولید کند.

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های ارقام سیر تحت تاثیر منابع کودی مختلف (بیولوژیک و شیمیایی)

تیمارهای آزمایشی	وزن سیر (گرم)	تعداد سیرچه	قطر سیرچه (سانتی‌متر)	وزن سیرچه (گرم)
		کود		
(F_1)	۲۹/۳۳ab	۱۲/۰۲ab	۱/٦٤a	۷/۳۸a
(F_2)	۲٤/۸۳ab	۱۱/۲۲bc	۱/٦۱a	۷/۳٦a
(F_3)	۲۱/۱٦b	۱۱/۰۲bc	۱/۵۸a	۷/۱۲a
(F_4)	۳٤/۵۰a	۱۰/۳۳c	۱/۷۸a	٦/۸۳a
(F_5)	۳۳/۳۳a	۱۲/۸٦a	۱/۷۵a	۷/۵۰a
(F_6)	۳۲/۵۰a	۱۲/٤٤ab	۱/۷۰a	۷/٤٦a
(F_7)	۳۲a	۱۲/۱۱ab	۱/٦۸a	۷/۳۸a
		رقم		
(V_1)	۲۵/۸۵b	۱۱/۲٤b	۱/۵۲b	٦/۵۳b
(V_2)	۳۳/٤۷a	۱۲/۱۹a	۱/۸۳a	۸/۰۵a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

قطر سیرچه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رقم بر قطر سیرچه در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، بیشترین قطر سیرچه از تیمار رقم همدانی (V2) و کمترین قطر از تیمار رقم چینی (V1) بدست آمد (جدول ۳). احتمالا برتری رقم همدانی (V2) نسبت به رقم چینی (V1) در این تحقیق مربوط به پتانسیل ژنتیکی رقم در توانایی برای بهره‌برداری از منابع محیطی به ویژه نور، CO_2، آب و مواد غذایی به دلیل

قدرت سیستم فتوسنتز کننده و تولید مواد فتوسنتزی جهت اختصاص به اندام‌های زایشی و یا ذخیره‌ای گیاه می‌باشد. این نتایج با یافته‌های عبدالرزاق و ال- شرکاوی (۲۰۱۳) مطابقت دارد.

وزن سیرچه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رقم بر وزن سیرچه در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین وزن سیرچه از تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین (F_5) و کمترین وزن از تیمار کود شیمیایی NPK (F_4) بدست آمد (جدول ۳). احتمالا افزایش وزن سیرچه با توجه به افزایش طول پر شدن سیرچه قابل توجیه بوده و می‌تواند بیانگر تاثیر پتانسیل ژنتیکی رقم همدانی بر وزن سیرچه از طریق افزایش مقدار مواد فتوسنتزی ذخیره شده باشد و طول مدت بیشتر پر شدن سیرچه باشد. نتایج این آزمایش با نتایج سینگ و همکاران (۲۰۱۳) و پوریوسف و همکاران (۱۳۸۹) تطابق دارد.

نتیجه‌گیری

مدیریت عناصر غذایی به روش متداول امروزی با کاربرد بیش از حد کودهای شیمیایی منجر به تخریب بوم نظام‌های کشاورزی و به خطر افتادن سلامت انسان می‌گردد. مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی و هزینه‌های تولید این کودها، تجدیدنظر در روش‌های افزایش تولید محصولات را ضروری ساخته است. نتایج آزمایش نشان داد منابع کودی مختلف (بیولوژیک و شیمیایی) بر صفات ارتفاع بوته، قطر ساقه، عملکرد سیر، قطر سیر و تعداد سیرچه معنی‌دار بودند. همچنین نتایج نشان داد رقم تأثیر معنی‌داری بر صفات ارتفاع بوته، عملکرد سیر، وزن سیر، تعداد سیرچه، قطر سیرچه و وزن سیرچه داشت. به طوری که مقایسه میانگین اثر کود نشان داد بیشترین ارتفاع بوته (۵۰/۱۶ سانتی‌متر) و عملکرد سیر (۸۳۵۰/۷ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین و کمترین ارتفاع بوته (۳۰/۵۰ سانتی‌متر) و عملکرد سیر (٦٦٣٦ کیلوگرم در هکتار) نیز مربوط به تیمار کود شیمیایی NPK بود. همچنین مقایسه میانگین اثر رقم نشان داد بیشترین ارتفاع بوته (۴۳/۵۲ سانتی‌متر) و عملکرد سیر (۸۳۴۲/۳ کیلوگرم در هکتار) برای رقم همدانی و کمترین ارتفاع بوته (۳۹/۹۰ سانتی‌متر) و عملکرد سیر (٦٩٤٩/٤ کیلوگرم در هکتار) برای رقم چینی حاصل شد. در نهایت و با توجه به نتایج آزمایش، بهترین تیمار کودی مربوط به تیمار کود شیمیایی+ نیتروکسین برای رقم همدانی را می‌توان برای کشت سیر در منطقه توصیه کرد.

منابع

امید بیگی، ر. ۱۳۸۹. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات به نشر. جلد چهارم.

پوریوسف، م.، د. مظاهری، م. ر. چائی چی، ا. رحیمی و ا. توکلی. ۱۳۸۹. تأثیر تیمارهای مختلف حاصل‌خیزی خاک بر برخی ویژگی‌های اگرومورفولوژیک و موسیلاژ اسفرزه (Plantago ovata Forsk). مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۳(۲): ۱۹۳-۲۱۳.

سالاری‌فر، ف. و م. منیعی. ۱۳۸۹. بررسی اثر فواصل ردیف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد آن در بادیان رومی. مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی مشهد. ۱(۱): ۳۷۳-۳۷٤.

شاه حسینی، ق. ر.، ح. ظفری نیا، م. ک. سوری و ح. پیراسته. ۱۳۸۹. بررسی عملکرد نخود تحت تاثیر بیوسولفور، ازتوباکتر و جذب کننده آلی. استفاده کود بیولوژیک در کشاورزی باغبانی پایدار. شیراز. ۲۹-۳٤.

شهسواری، ن. و م. صفاری. ۱۳۸٤. اثر مقدار نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم در کرمان. پژوهش و سازندگی. ٤٤: ۸۲-۸۷.

صالح راستین، ن. ۱۳۸۹. کودهای بیولوژیک و نقش آنها در کشاورزی در راستای نیل به کشاورزی پایدار. مجموعه مقالات ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. تهران: موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱-٥٤.

ضیائی، م.، م. شریفی، ح. نقدی بادی، ژ. تحصیلی و م. قربانی نهوجی. ۱۳۹۳. مروری بر گیاه دارویی ریحان (Ocimum basilicum L.) با تأکید بر عمده‌ترین ترکیبات ثانویه و ویژگی‌های زراعی و دارویی آن. فصلنامه گیاهان دارویی. ۱۳(٤): ۲٦-٤۰.

طاهری، م.، م. عباسی، ن. دانشی، و ن. ع. ابراهیمی پاک. ۱۳۹٤. بررسی اثر دورهای مختلف آبیاری و روش‌های کاشت بر عملکرد پیاز. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. ۲۹: ۱۱-۱۹.

کوچکی، ع. و ا. زند. ۱۳۸۹. کشاورزی از دیدگاه اکولوژیک (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

مقیمی، ف.، م. یوسفی راد، د. ارادتمند اصلی و ج. خان محمدی. ۱۳۹۰. تأثیر نیتروکسین بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ. اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه.

نقوی مرمتی، ا.، م. ا. بهمنیار، ه. پیردشتی و س. سالک گیلانی. ۱۳۸۹. اثر نسبت و نوع کود آلی و شیمیایی بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف برنج. دهمین کنفرانس علوم خاک، تهران، ایران. ۷٦٦-۷٦۷.

نوروز پور، ق. و پ. رضوانی مقدم. ۱۳۸۹. اثر دورهای مختلف آبیاری و تراکم و اجزای عملکرد گیاهان دارویی سیاه دانه. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۳(۲): ۳۰۵-۳۱۵.

Ahmed, A. G., S. A. Orabi and M. S. Gaballah. 2010. Effect of bio-N-P fertilizer on the growth, yield and some biochemical components of two sunflower cultivars. Inter. J. Acad. Res. 2: 271-277.

Delin, S., B. Linden and K. Berglund. 2014. Yield and protein response to fertilizer nitrogen in different parts of a cereal field: potential of site-specific fertilization. Europ. J. Agron. 2: 325-336.

Fanaei, H. R., M. Narouirad, M. Farzanjo and M. Ghasemi. 2014. Evaluation of Yield and Some Agronomical Traits in Garlic Genotypes (*Allium sativum* L). Annual Research & Review in Biology. 4(22): 3386-3391.

Gray, E. J. and D. L. Smith. 2009. Intracellular and extra cellular PGPR: commonalities and distinctions in the plant-bacterium signaling processes. Soil Biology Biochemistry, 37: 395-410.

Hamma, I. L., U. Ibrahim and A. B. Mohammed. 2013. Growth, yield and economic performance of garlic (*Allium sativum* L.) as influenced by farm yard manure and spacing in Zaria, Nigeria Journal of Agricultural Economics and Development Vol. 2(1): 001-005.

Malik, A. A., S. Suryapani and J. Ahmad. 2011. Chemical Vs organic cultivation of medicinal and aromatic plants: the choice is clear. International Journal of Medicinal and Aromatic Plant. 1(1): 5-13.

Mekki, B. B. and A. G. Amel. 2009. Growth, yield and seed quality of soybean (*Glycine max* L.) as affected by organic, biofertilizers and yeast application. Agriculture and Biological Sciences. 1: 320-324.

Nosraty, A. E. 2014. Effect of planting method, plant density and seed clove size on yield of Hamedan garlic. Seed and Plant. 20(3): 401-404.

Sharma, A. K. 2012. Biofertilizers for sustainable agriculture. Agrobios, India, 407p.

Shata, S. M., A. Mahmoud and S. Siam. 2009. Improving calcareous soil productivity by integrated effect of intercropping and fertilizer. Research Journal of Agriculture and Biological Science. 3(6): 733-739.

Singh, D., S. Chand, M. Anwar and D. Patra. 2013. Effect of organic and inorganic amendments on growth and nutrient accumulation by isabgol (*Plantago ovata*) in sodic soil under greenhouse conditions. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences. 25: 414- 419.

Effect of different fertilizer sources (chemical and biological) on yield and yield components and some agronomic traits of two varieties of garlic (*Allium sativum*)

Z. Rashki Ghal'e no[1], A. Mehraban[2], H.R. Fanaee[3]

Received: 2016-8-30 Accepted: 2017-6-3

Abstract

In order to study the effect of different fertilizer sources (Chemical and biological) on yield and yield components and some agronomic traits of two varieties of garlic (*Allium sativum*) an experiment as spilt plot in randomized complete block design with three replications has been conducted in the Agriculture and Natural Resources Research Station of Zehak in 2014. Different fertilizer sources was in 7 levels include (Nitroxin, nitrokara, fertilizer phosphate 2, chemical fertilizer NPK, chemical fertilizer+ nitroxin, chemical fertilizer+ nitrokara, chemical fertilizer+ fertilizer phosphate 2) as the main factor and two varieties of garlic include Hamedani and Chines as the minor factor. The result showed that different fertilizer sources were significant effect on plant height, steam diameter, garlic yield, garlic diameter and number of clove. The result showed that varieties had the significant effect on plant height, garlic yield, garlic weight, number of clove, clove diameter and clove weight. Such that, means comparison of fertilizer effect showed that highest plant height (50.16 cm) and garlic yield (8350.7 $kg.ha^{-1}$) was obtained from chemical fertilizer+ nitroxin (F_5) treatment and in other hand lowest plant height (30.50 cm) and garlic yield (6636 $kg.ha^{-1}$) was obtained from chemical fertilizer NPK (F_4) treatment. Means comparison of varieties showed that maximum plant height (43.52 cm) and garlic yield (8342.3 $kg.ha^{-1}$) was obtained from var. hamedani (V_2) treatment and in other hand lowest plant height (39.90 cm) and garlic yield (6949.4 $kg.ha^{-1}$) was obtained from var. chines (V_1) treatment, respectively.

Keywords: Chemical fertilizer NPK, hamedani variety, nitrokara, nitroxin, yield and yield components

1- MsC Student of Agronomy, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Agronomy, Islamic Azad University, Zahedan Branch, Zahedan, Iran

3- Research Assistant, Horticultural crops sciences of department Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol. Iran