تغییرات شاخص‌های رشد رویشی و عملکرد سیر (Allium sativum L.) در منابع و سطوح مختلف کود نیتروژنه

تـاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۴/۲۵
از صفحه ۲۱ تا صفحه ۳۲

مریم نوری
نویسنده مسئول و دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا.

فرشاد دشتی
استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا.

فریبا بیات
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

چکیده

وجود نیتروژن برای انجام کلیه فرآیندهای حیاتی گیاه ضروری است و نقش مهمی در رشد، عملکرد و کیفیت محصولات دارد. در این تحقیق اثر مقادیر ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت کود اوره (۴۶ درصد نیتروژن) و سولفات آمونیوم (۲۱ درصد نیتروژن) بر تعداد و طول برگ، عملکرد و اجزای سیر بررسی شده است. برای اجرای آزمایش در مزرعه، از آزمایش کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار استفاده شد. نوع کود در کرت اصلی و سطح کود در کرتهای فرعی قرار گرفت. سیرچه-های سیر توده همدانی در ۳۰ مهر ۱۳۸۶ در کرتهایی به ابعاد ۲×۱/۴ متر مربع کشت شدند. نتایج این بررسی نشان داد، اثر نوع کود بر وزن سیر تک بوته، طول و قطر سیر، میانگین تعداد سیرچه، طول و قطر سیرچه و وزن تک سیرچه معنیدار و بر طول و تعداد برگ و عملکرد معنیدار نشد. با افزایش مقدار کود تا سطح ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار مقدار عملکرد و دیگر صفات کمی افزایش و پس از آن با افزایش مقدار کود تا سطح ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. بیشترین مقدار عملکرد، وزن سیر تك بوته، طول و قطر سیر و طول و قطر سیرچه و تعداد سیرچه در ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار مشاهده شد. بیشترین تعداد و طول برگ در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و کمترین آن در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار مشاهده شد. عملکرد نیز همبستگی مثبت و معناداری ($p\leq ۰,۰۱$) با تعداد و طول برگ، طول و قطر سیر، طول و قطر سیرچه و وزن تک سیرچه نشان داد.

کلید واژه:
سیر، اوره، سولفات آمونیوم، تعداد و طول برگ ، عملکرد، اجزای عملکرد.

مقدمه

آلیوم‌ها یک جنس بزرگ از خانواده آلیاسه شامل ۷۰۰ گونه از سبزی‌های مهم اقتصادی و گونه‌های زینتی گل‌دار هستند. عطر و طعم آن‌ها در سبزی‌هایی مانند: پیاز، سیر، پیازچه، چایو و تره فرنگی به آسانی تشخیص داده می‌شود. برای هر گونه یک پیش ماده عطر و طعم‌دهنده مخصوص وجود دارد که از پیش ماده بی‌بو و نسبتاً پایدار اس-آلکیل سیستئین سولفوکساید به وجود می‌آید (Jones & et al., 2004). سیر (Allium sativum) جزو ابتدایی‌ترین گیاهان اهلی شده و یکی از سبزی‌های مهم زراعی در دنیاست (Baghalian & et al., 2005) و دارای خواصی همچون: قدرت ضد عفونی‌کنندگی، حشره‌کشی، خاصیت ضد باکتریایی، ضد قارچی، ضد سرطان و پایین آورنده قندخون، و چربی خون و کاهش تجمع پلاکت‌های خون است (Agusti, 1990). نیتروژن عنصری مهم و حیاتی برای رشد گیاه محسوب می‌شود و عرضه آن به گیاه به وسیله‌ی انسان قابل تنظیم است و بالا بودن آن در خاك از طریق افزایش کودهای نیتروژنه یا از راه تثبیت بیولوژیك صورت می‌گیرد. این عنصر به شکل یون نیترات (NO^{-3}) و در شرایط احیایی، بخشی از آن به شکل یون آمونیوم (NH^{4+}) جذب گیاه می‌شود(Malakoti & Homaei, 1992, Maynard & Barker,1979). نیتروژن عنصری ضروری و مهم جهت افزایش عملکرد و بهبود کیفیت سبزی‌ها از جمله سیر است. استفاده از منابع کود نیتروزنه موجب افزایش عملکرد و در نتیجه سودآوری بیشتر برای کشاورزان می‌شود (۹). عناصر دیگر نیز در رشد گیاهان مؤثر هستند، ولی نیتروژن تأثیر بیشتری در رشد گیاهان دارد. به دلیل تأثیر فراوان نیتروژن در تولید محصولات کشاورزی، کشاورزان به مصرف بی‌رویه کودهای نیتروژنی روی آورده‌اند. این امر موجب تجمع نیترات در گیاه می‌گردد و مصرف چنین گیاهانی باعث به خطر افتادن سلامتی انسان می‌شود. بالا بودن نیتروژن همچنین سبب افزایش اسیدهای آلی و کاهش نشاسته و تغییر در سطح هورمون‌های گیاهی می‌شود. همچنین باعث تغییراتی در پدیده‌های زیستی شامل کاهش نسبت ریشه به شاخه، تغییر ساختار ریشه و تأخیر در گل‌دهی، غده‌سازی و پیری می‌شود. زیادی نیتروژن سبب ورس و کاهش درصد قند گشته و به دلیل آبدار بودن پروتوپلاسم، گیاه را در برابر حشرات و بیماری‌ها حساس می‌کند(Broadly؛ Homaei, 1992 ,2000؛ Malakoti،1990) .

Sardi & Timar (2005) طی تحقیقی گزارش کردند که سیر، به ویژه در مراحل اولیه رشد، نیاز به نیتروژن بالایی دارد و افزایش کود نیتروژنه موجب افزایش شاخص‌های رشد سیر از جمله تعداد برگ، طول برگ و پیکر گیاهان می‌شود و بیشترین مقدار محصول را در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار گزارش کردند.

Khodabakhshzadeh (2001), نشان داد، با مصرف کود نیتروژنه روی توده سیر کرمانی از سطح ۶۰ الی ۱۸۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار، عملکرد، طول و تعداد برگ‌های سیر افزایش یافت، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد و وزن تک سیرچه در سطح ۱۸۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار به دست آمد و در مقادیر بالاتر تا ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار طول و تعداد برگ و عملکرد کاهش یافت.

Singh & et al. (1944) بیشترین طول برگ سیر را در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و ۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاس گزارش کردند. Patel & et al. (1996) بیشترین طول برگ سیر را با تیمار ۱۱۲/۵ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنه گزارش کردند.

Randle (2000) در یک بررسی روی پیاز گرانیکس ۳۳ نشان داد، استفاده از مقادیر بالای کود نیتروژن (۰/۷۸-۰/۹۷ گرم در لیتر) با افزایش رشد برگ‌ها و قسمت‌های هوایی مانع رشد سوخ‌های پیاز شد.

Setty & et al. (1989) با ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنه بیشترین عملکرد سیر را تولید کردند.

Dos & Mohanty (2001) بیشترین عملکرد سیر را با تیمار کودی K:P:N با نسبت ۱۲۵:۱۲۵:۱۲۵ کیلوگرم در هکتار به دست آوردند.

Buwalda (1986) نشان داد، با مقادیر مختلف کود نیتروژنه بین صفر تا ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار، تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین عملکرد و بهترین کیفیت سیر را داشت.

Gaviola & Lipinski (2008) با ۵ سطح کود(صفر، ۷۵،۱۵۰، ۲۲۵ و۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار)

روی ارقام سیر آرژانتینی، بیشترین مقدار عملکرد را با تیمار ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن گزارش کردند که اختلاف معناداری با تیمار ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص نداشت.

Lisiewska & Kmiecik (1996) افزایش عملکرد سیر را در مقادیر بالای کود نیتروژن گزارش کردند.

Lurie (2005) با مطالعه روی ۵ رقم سیر آرژانتینی گزارش داد که بیشترین عملکرد (۱۲/۲ تن در هکتار) با تیمار ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن به دست آمد.

Gaviola & Lipinski (2008) نشان دادند که عملکرد ۱۰ تن در هکتار سیر قرمز با تیمار ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و عملکرد ۱۲ تن در هکتار سیر سفید با تیمار ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد.

با افزایش مقدار کود نیتروژن، عملکرد تره افزایش یافت(Manavifard, 2006).

Hucheete & et al (2004) گزارش دادند که افزایش کود نیتروژنه و گوگردی اثر زیادی روی رشد و تسریع بلوغ سوخ پیاز داشت؛ به طوری که سوخ‌های پیاز کشت‌شده با مقادیر بالای کود نیتروژنه و گوگردی به طور معناداری کوچك‌تر از سوخ‌های با شرایط نرمال کوددهی بودند.

Abbas & Sxena (1994) بیشترین طول و قطر سوخ سیر را در تیمار ۷۵ کیلوگرم کود نیتروژن گزارش کردند.

Setty & et al (1989). با استفاده از کود نیتروژنه اندازه سوخ سیر و تعداد سیرچه را به طور معناداری افزایش دادند. باتوجه به سابقه تاریخی کشت و کار سیر در ایران انجام تحقیقات علمی برای شناسایی خواص زراعی و کیفی و بررسی اثر شرایط تولید بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی این گیاه اهمیت دارد. بنابراین در این تحقیق برای دست‌یابی به سطح مناسب کود نیتروژنه، اثر دو نوع کود اوره و سولفات آمونیوم در سطوح مختلف، بر عملکرد و اجزای آن و نیز شاخص‌های رشد رویشی از جمله طول و تعداد برگ‌ها، میانگین وزن سیر و تک سیرچه، طول و قطر سیر و سیرچه بررسی شد.

مواد و روش‌ها

عملیات اجرایی این طرح طی سال‌های ۱۳۸۶- ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا انجام شد. آزمایش مزرعه‌ای با کشت سیر در تاریخ ۱۳۸۶/۷/۳۰ شروع و در تاریخ ۱۳۸۷/۴/۲۳ با برداشت بوته‌ها به پایان رسید. در این تحقیق از توده سیر سفید همدانی استفاده شد. قبل از کاشت، خاک محل اجرایِ طرح آزمایش گردید(جدول ۱). زمین محل کاشت در پاییز شخم عمیق زده شد و پس از دیسک جهت کاشت، کرت‌هایی به ابعاد ۱/۴٬۲ متر مربع در آن ایجاد شد. قبل از دیسک کود پایه به میزان ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم (۵۰ درصد پتاسیم) و ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل (۴۶ درصد فسفر) در هکتار به زمین اضافه شد. کود نیتروژن نیز به شکل سرک به مقدار تعیین شده برای هر کرت اضافه شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با فاکتور اصلی نوع کود در دو سطح (اوره و سولفات آمونیوم) و فاکتور فرعی سطح کود در پنج سطح (۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و در چهار تکرار انجام گرفت. آزمایش در مجموع ۴۰ کرتچه را شامل شد. جوی‌هایی به عمق ۴۰ سانتی‌متر در کنار کرت‌ها برای آبیاری آماده شد. جهت ممانعت از نفوذ کود هر کرتچه به کرتچه مجاور فواصل بین کرتچه‌ها دو و نیم متر و بین تکرارها سه متر در نظر گرفته شد. پس از آماده کردن زمین، سیرچه‌ها در هر کرتچه روی ۷ ردیف به فواصل ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر و فاصله بین بوته‌ها ۱۰ سانتی‌متر کاشته شدند. در طی دوره رشد، آبیاری منظم و با توجه به شرایط محیطی محل آزمایش به صورت هفتگی انجام شد. کل کود نیتروژنه تخصیص یافته در هر تیمار به صورت مساوی تقسیم و در ۲۳ اسفند ۱۳۸۶ و ۱۷ اردیبهشت ماه ۱۳۸۷ به کرتچه‌ها داده شد. این عملیات در هوای خنک صبح انجام شد و آبیاری بلافاصله جهت جلوگیری از تصعید نیتروژن صورت گرفت. پس از جوانه‌زنی و خروج گیاهان، تعداد ۱۰ بوته به صورت تصادفی از قسمت داخلی کرتچه‌ها انتخاب و اتیکیت‌زنی شد تعداد و طول برگ در طی فصل رشد به فاصله هر دو هفته یک

مرتبه، روی ۱۰ بوته انتخابی اندازه‌گیری شد. برای تعیین عملکرد کل، وزن تمام سیرچه‌های داخل کرت، پس از برداشت و جدا کردن شاخ و برگ‌ها یادداشت شد. جهت حذف آثار حاشیه‌ای از کناره‌های کرتچه یك ردیف و از بالا و پایین ردیف‌های کاشت ۲۰ سانتی‌متر حذف شد و سایر بوته‌ها به عنوان عملکرد کل برداشت شدند. عملکرد سیر خشک قابل فروش بر حسب کیلوگرم در هکتار تعیین شد. طول و قطر سیر، وزن سوخ تک‌بوته، روی تمام سوخ‌های ۱۰ بوته و طول و قطر سیرچه، میانگین تعداد سیرچه در سیر و وزن تك سیرچه روی تمام سیرچه‌های ۱۰ بوته انجام شد. برای اندازه‌گیری اندازه طول و قطر سوخ

جدول۱
مشخصات خاک محل اجرای طرح
★ رس ۱۷٪، سیلت ۲۵/۴٪،
شن ۵۷/۶٪

pH	EC	پتاسیم	فسفر	سولفور خاک	ازت کل	بافت خاک
-	dS/m	mg/gr	mg/gr	mg/gr	٪	-
۷,۶۴	۰,۵۸	۹۵	۳۹,۶	۱۱۷	۰,۰۶	شنی لومی★

و سیرچه‌ها از یک کولیس با دقت ۰/۰۰۰۱ متر استفاده شد. اعداد به دست آمده با استفاده از نرم افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل آماری شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد و نمودارها با نرم‌افزار Excel رسم شد.

نتایج و بحث

اثر نوع و سطح کود بر طول و تعداد برگ‌های سیر

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های شاخص‌های رشد رویشی نشان داد که نوع کود و اثر متقابل نوع و سطح کود در هیچ‌یک از مراحل اندازه‌گیری اثر معناداری بر طول و تعداد برگ نداشت. سطح کود در تمام مراحل اندازه‌گیری اثر معناداری در سطح ۱٪ بر تعداد و طول برگ داشت. اثر نوع کود بر میانگین تعداد سیرچه در سوخ و وزن سوخ تك بوته در سطح ۵٪ معنادار شد. مقدار کود اثر معناداری روی تمامی صفات کمی در سطح ۱٪ نشان داد. اثر متقابل نوع و سطح کود فقط روی میانگین وزن سیرچه در سطح ۱٪ و روی قطر سیرچه در سطح ۵٪ معنادار شد، ولی روی بقیه صفات اثر معناداری مشاهده نشد. نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که با افزایش مقدار کود، تعداد و طول برگ افزایش یافت، به طوری‌که بیشترین تعداد و طول برگ در تیمار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آمونیوم و کمترین آن در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره مشاهده شد.

Setty & et al. (1989)گزارش کردند، کاربرد کود نیتروژنه تعداد و طول برگ‌ها و عملکرد را به طور معناداری افزایش می‌دهد. نتایج این تحقیق با نتایج Khodabakhshzadeh (2001) مغایرت دارد، او گزارش کرد با مصرف کود اوره تا سطح ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بر طول و تعداد برگ‌های سیر افزوده شد و در مقادیر بالاتر از آن تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره طول برگ و تعداد آن کاهش یافت.

Singh & et al. (1944) بیشترین طول برگ را در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن گزارش کردند.

Patel & et al. (1966) بیشترین طول برگ سیر را با تیمار۱۱۲/۵ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنه گزارش کردند. نتایج این تحقیق با نتایج Manavifard (2006) مطابقت داشت مبنی بر این‌که با افزایش مقدار کود نیتروژن، تعداد و طول برگ در تره ایرانی افزایش می‌یابد.

به نظر می‌رسد به دلیل نقش مؤثر کود نیتروژن بر رشد رویشی گیاه، کاربرد مقادیر بالای آن موجب افزایش تعداد و طول برگ در سیر شده است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد، زمان نمونه‌برداری در طی رشد رویشی گیاه سیر در تمام مراحل اندازه‌گیری بر تعداد و طول برگ اثر معناداری داشت. اثر متقابل زمان نمونه‌برداری در نوع کود و زمان نمونه‌برداری در سطح کود بر تعداد و طول برگ در تمام اندازه‌گیری‌ها معنادار نشد. اثر متقابل زمان، در نوع و سطح کود بر تعداد برگ معنادار نشد، اما بر طول برگ در سطح ۱٪ معنادار شد. همان‌گونه که مقایسه میانگین اثر سطوح منابع کود نیتروژنه و زمان نمونه‌برداری در طی رشد رویشی بر طول و تعداد برگ در مراحل مختلف رشد سیر(جدول ۲) نشان می‌دهد، بیشترین تعداد برگ (۸/۹۶) در ۲۲۱ روز و بیشترین طول برگ (۶۵/۷۵ سانتی متر) نیز در ۲۳۵ روز پس از کاشت مشاهده شد که اختلاف معناداری با طول برگ در ۲۲۱ روز پس از کاشت نداشت. در طی دوره رشد گیاه تعداد برگ روند افزایشی داشت و بیشترین تعداد برگ در ۲۲۱ روز پس از کاشت مشاهده شد و بعد از این تاریخ تعداد برگ‌ها کاهش یافت(شکل ۱). در طی زمان نمونه‌برداری طول برگ افزایش یافت؛ به طوری‌که بیشترین طول برگ در چهارمین زمان نمونه‌برداری مشاهده شد(شکل ۲).

اثر نوع و سطح کود بر عملکرد سیر

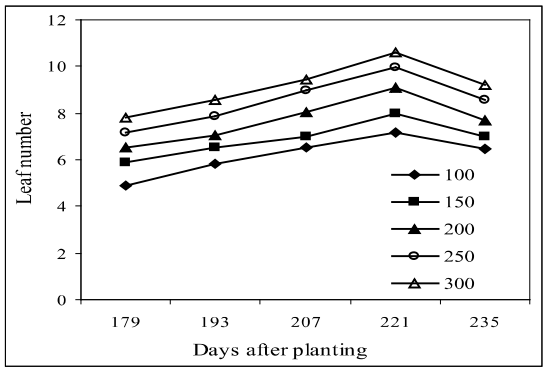
نتایج تجزیه واریانس نشان داد، نوع کود و اثر متقابل نوع و سطح کود اثر معنی‌داری برعملکرد نداشت، ولی سطح کود اثر معنی‌داری در سطح ۱٪ نشان داد. همان‌گونه که از نتایج مقایسه میانگین (جدول ۳)، برمی‌آید با افزایش مقدارکود تا سطح ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد افزایش و پس از آن با افزایش مقدار کود، کاهش عملکرد مشاهده شد. به طوری‌که بیشترین عملکرد سیر (۱۶۶۲۰ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم و کمترین (۱۱۵۳۰ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به دست آمد، که نسبت به شاهد، کاهش عملکرد نشان داد. نتایج این تحقیق با نتایج Khodabakhshzadeh (2001) مطابقت داشت، او نشان داد با افزایش مقدار کود اوره تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد سیر افزایش یافت. بیشترین عملکرد و بهترین کیفیت سیر را Gaviola & Lipinski (2008) در تیمار ۲۲۵ کیلوگرم کود اوره، Dos & Mohanty (2001) با تیمار کودی ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار اوره و Buwalda (1986) با تیمار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره گزارش دادند. افزایش عملکرد سیر تا سطح ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم و اوره را می‌توان به نیاز گیاه تا این مقدار کود نیتروژنه برای توسعه سطح برگ و افزایش جذب خالص نسبت داد. مقادیر بالاتر کود نیتروژن احتمالاً باعث افزایش بیش از حد تولید برگ و تخصیص مواد فتوسنتزی به تولید برگ و عدم ذخیره‌سازی در سوخ‌ها و کاهش عملکرد شده است.

طول برگ (سانتی متر) (Leaf length (cm	تعداد برگ Leaf number	تیمارها (kgN/ha) Treatments
طول برگ (سانتی متر) (Leaf length (cm	تعداد برگ Leaf number	تیمارها (kgN/ha) Treatments
۵۸,۷۳ a	۷,۶۹ a	سولفات آمونیوم Ammonium sulphate
۵۸,۳۶ a	۷,۶۱ a	اوره Urea
۵۴,۲۹ e	۶,۱۱ e	۱۰۰
۵۶,۵۹ d	۶,۸۷ d	۱۵۰
۵۸,۷۳ c	۷,۶۸ c	۲۰۰
۶۰,۸۲ b	۸,۵۰ b	۲۵۰
۶۲,۳۰ a	۹,۱۲ a	۳۰۰

حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف آنها در سطح ۱٪ است.

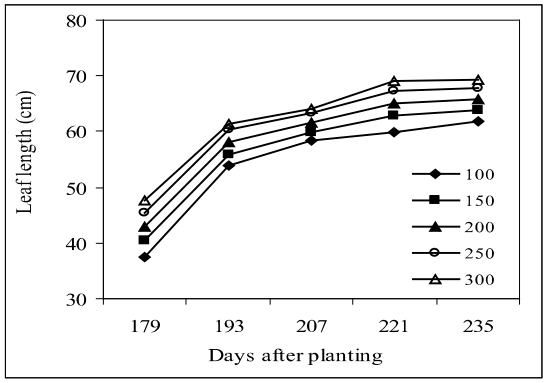
جدول۲

مقایسه میانگین اثر سطوح و منابع مختلف کود نیتروژنه و زمان نمونه‌برداری بر تعداد و طول برگ‌های سیر



شکل۱

اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه و زمان نمونه‌برداری بر تعداد برگ سیر



شکل۲

اثر سطوح مختلف کود نیتروژنه و زمان نمونه‌برداری بر طول برگ سیر

اثر نوع و سطح کود بر میانگین تعداد سیرچه در سیر و وزن سیر در تك بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، نوع کود اثر معناداری بر وزن سوخ تک بوته و میانگین تعداد سیرچه در سوخ داشت، به طوری‌که بیشترین مقدار آن‌ها در تیمار با کود اوره مشاهده شد. بیشترین میانگین تعداد سیرچه (۹/۶۴ سیرچه) و بیشترین وزن سوخ تک بوته(۶۱/۱۳ گرم) با کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم و کمترین وزن سیر تک بوته(۳۱/۸۸ گرم) و میانگین تعداد سیرچه در سیر (۳/۹۵) با کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم به دست آمد، که نسبت به تیمارهای شاهد کاهش نشان داد.

Khodabakhshzadeh (2001) نیز نشان داد، مصرف کود اوره تا ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار سبب افزایش تعداد سیرچه در سیر و وزن سوخ تك بوته شد و در مقادیر بالاتر از آن تا سطح ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سبب کاهش مقدار آن‌ها شد.

Randle (2000) نشان داد که در تیمارهای کود نیتروژن با مقادیر (۰/۷۸-۰/۹۷ گرم در لیتر)، افزایش رشد برگ‌ها و قسمت‌های هوایی، مانع رشد سیرهای یک رقم پیاز شد.

Setty & et al (1989). کاربرد کود نیتروژنه، اندازه سوخ سیر، تعداد سیرچه و عملکرد آن را به طرز معناداری افزایش داد.

اثر نوع و سطح کود بر طول و قطر سوخ و سیرچه سیر

همان‌گونه که نتایج مقایسه میانگین (جدول ۳) نشان می‌دهد، نوع کود اثر معنی‌داری بر طول و قطر سیر و سیرچه سیر داشت به طوری که بیشترین طول و قطر سیر و سیرچه سیر در کاربرد با کود سولفات آمونیوم مشاهده شد. با افزایش مقدار کود سولفات آمونیوم تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار طول و قطر سیر و سیرچه سیر افزایش و پس از آن با افزایش مقدار کود مقدار آن‌ها کاهش یافت. Abbas & Sxena (1994) بیشترین طول و قطر سیر را با کاربرد ۷۵ کیلوگرم کود نیتروژن گزارش کردند.

به نظر می‌رسد که افزایش مقدار کود نیتروژنه با افزایش رشد برگ‌ها و تعداد آن‌ها و همچنین افزایش رشد پیکره هوایی گیاه مانع انتقال مواد آلی غذایی به سیرها و افزایش رشد آن‌ها و درشت شدن سیر در گیاهان پیازی می‌شود.

اثر نوع و سطح کود بر وزن تک سیرچه

نتایج مقایسه میانگین صفات کمی (جدول ۳) نشان داد، کود سولفات آمونیوم اثر بیشتری در افزایش وزن تك سیرچه داشت. این امر را می‌توان به تعداد سیرچه نیز مربوط دانست؛ زیرا کود اوره تعداد سیرچه را نیز به طور معناداری افزایش داده است و سیرچه‌ها کوچك‌تر شده‌اند. با افزایش مقدار کود تا سطح ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم وزن تک سیرچه افزایش و پس از آن با افزایش مقدار کود کاهش یافت. در بررسی اثر متقابل نوع و سطح کود بیشترین مقدار وزن تک سیرچه(۱۰/۲۰ گرم) در کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کود سولفات آمونیوم و کمترین مقدار وزن تك سیرچه (۳/۰۲ گرم) در کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کود اوره مشاهده شد.

Hucheete & et al (2004) نشان دادند افزایش کود نیتروژنه و سولفوره تأثیر زیادی روی رشد و تسریع بلوغ پیاز دارد و گزارش کردند سوخ‌های پیاز در مقادیر بالای کود نیتروژنه و سولفوره به طور معناداری کوچك‌تر از سوخ‌های پیاز تحت شرایط معمولی کوددهی بودند. به نظر می‌رسد مقادیر بالای کود نیتروژنه با تخصیص مواد آلی غذایی به تولید برگ و رشد رویشی گیاه موجب کاهش رشد سوخ سیر و کوچك‌تر شدن سیرچه‌ها شده‌اند.

همبستگی بین برخی صفات کمی سیر

همبستگی بین برخی صفات کمی سیر (جدول۴) نشان داد که عملکرد همبستگی مثبت و معناداری

با تعداد و طول برگ (p≤۰,۰۱)نشان داد. این امر نشان‌دهنده نقش مؤثر این صفات در افزایش عملکرد است. همچنین بین عملکرد و طول و قطر سیر، طول و قطر سیرچه و وزن تک سیرچه همبستگی معناداری در سطح ۱٪ مشاهده شد. طول برگ با طول و قطر سیر، طول سیرچه و میانگین تعداد سیرچه همبستگی منفی و معنادار و با تعداد برگ و وزن سیر تك‌بوته همبستگی مثبت و معناداری (p≤۰,۰۱)نشان داد. وزن سوخ تك‌بوته با طول و قطر سیر، طول و قطر سیرچه، و وزن تك سیرچه همبستگی مثبت و معناداری(p≤۰,۰۱)داشت.

جدول۲

مقایسه میانگین اثر سطوح و منابع مختلف کود نیتروژنه و اثر متقابل آنها بر برخی صفات کمی سیر

تیمار (کیلوگرم نیتروژن در هکتار)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	میانگین تعداد سیرچه	وزن سیر در تک بوته (گرم)	طول سیر (میلی متر)	قطر سیر (میلی متر)	طول سیرچه (میلی متر)	قطر سیرچه (میلی متر)	وزن تک سیرچه (گرم)
Treatment (KgN/ha)	Yield (kg/ha)	Mean of clove number	Weight of bulb per plant (gr)	Bulb length (mm)	Bulb diameter (mm)	Clove length (mm)	Clove diameter (mm)	Clove weight (gr)
Ammonium sulphate	۰۳/۱۳۸۷a	۶۸/۵b	۶۰/۴۳a	۲۹/۴۶a	۵۶/۵۰a	۷۷/۲۹a	۷۹/۲۴a	۵۹/۶a
Urea	۲۴/۱۳۷۹a	۵۴/۷a	۰۰/۴۷b	۰۲/۴۰b	۱۶/۴۲b	۰۶/۲۳b	۵۰/۱۹b	۰۹/۵b
۱۰۰	۱۳۳۷۰c	۳۵/۶c	۸۸/۴۲c	۷۵/۴۲c	۷۸/۴۶c	۴۲/۲۶c	۸۰/۲۰c	۴۱/۵c
۱۵۰	۱۴۷۴۰b	۷۲/۷b	۸۸/۵۱b	۹۹/۴۷b	۱۹/۵۲b	۱۰/۳۲b	۷۴/۲۶b	۹۷/۶b
۲۰۰	۱۶۶۲۰a	۶۴/۹a	۱۳/۶۱a	۱۶/۵۵a	۷۴/۵۹a	۴۴/۳۹a	۱۵/۳۴a	۹۲/۸a
۲۵۰	۱۳۹۳۰d	۴۰/۵d	۷۵/۳۸d	۱۳/۳۸d	۱۳/۴۰d	۵۰/۲۰d	۷۵/۱۶d	۴۷/۴d
۳۰۰	۱۱۵۳۰e	۹۵/۳e	۸۸/۳۱e	۷۵/۳۱e	۳۳e	۶۳/۱۳e	۳۱/۱۲e	۴۱/۳e
Ammonium ۱۰۰×sulphate	۱۳۲۷۰d	۴۷/۵e	۲۵/۴۱f	۹۵/۴۵c	۱۷/۵۱c	۶۰/۲۹d	۴۸/۲۳e	۰۰/۶c
Ammonium ۱۵۰×sulphate	۱۴۵۷۰c	۵۷/۶cd	۵۰/۴۹d	۴۲/۵۱b	۸۲/۵۵b	۳۳/۳۵c	۶۹/۲۸c	۹۵/۷b
Ammonium ۲۰۰×sulphate	۱۷۰۵۰a	۹۲/۶b	۷۵/۵۸b	۳۳/۵۸a	۳۳/۶۳a	۷۰/۴۲a	۴۵/۳۶a	۲۰/۱۰a
Ammonium ۲۵۰×sulphate	۱۳۱۲۰d	۴۰/۴f	۲/۳۵g	۲۵/۴۱d	۷۵/۴۴e	۷۵/۲۳e	۷۵/۱۹f	۰۰/۵d
Ammonium ۳۰۰×sulphate	۱۱۴۳۰e	۰۵/۳g	۷۵/۳۰h	۵۰/۳۴f	۷۵/۳۷g	۵۰/۱۷f	۶۳/۱۵h	۷۹/۳e
۱۰۰×Urea	۱۳۴۷۰d	۲۲/۶c	۵۰/۴۴e	۵۵/۳۹e	۳۸/۴۲f	۲۵/۲۳e	۱۳/۱۸g	۸۲/۴d
۱۵۰×Urea	۱۴۹۲۰c	۵۲/۸b	۲۵/۵۴c	۵۵/۴۴c	۵۵/۴۸d	۸۸/۲۸d	۸۰/۲۴d	۰۰/۶c
۲۰۰×Urea	۱۶۱۸۰b	۷۰/۱۰a	۵۰/۶۳a	۵۲b	۱۵/۵۶b	۱۷/۳۶b	۸۵/۳۱b	۶۵/۷b
۲۵۰×Urea	۱۲۷۴۰d	۴۰/۶d	۷۵/۳۹fg	۳۵f	۵۰/۳۵h	۲۵/۱۷f	۷۵/۱۳i	۹۵/۳e
۳۰۰×Urea	۱۱۶۳۰e	۸۵/۴f	۵۰/۳۳h	۲۹g	۲۵/۲۸i	۷۵/۹g	۰۰/۹j	۰۲/۳f

حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف آنها در سطح ۱٪ است.

جدول۴

همبستگی بین برخی صفات کمی سیر

		عملکرد	طول برگ	تعداد برگ	تعداد سیرچه	وزن سیر تک بوته	وزن تک سیرچه	طول سیر	قطر سیر	طول سیرچه	قطر سیرچه
		Yield	Leaf length	Leaf number	Cloves number	Weight of bulb (per plant (gr	Clove weight ((gr	Bulb lenght	Bulb diameter	Clove lenght	Clove diameter
عملکرد	Yield	1									
طول برگ	Leaf length	0/529★	1								
تعداد برگ	Leaf numbe	0/527**	0/875**	1							
تعدادسیرچه	Cloves number	0/813**	-0/302*	-0/464**	1						
وزن سوخ تک بوته	Weight of bulb per plant (gr)	* 0/339	0/832**	0/889**	-0/164 ns	1					
وزن تک سیرچه	Clove weight (gr)	0/843**	-0/406ns	-0/430ns	0/663**	0/378**	1				
طول سوخ	Bulb lenght	0/877**	-0/436**	-0/470*	0/645**	-0/420 ns	0/955**	1			
قطر سوخ	Bulb diameter	0/832**	-0/448**	-0/493**	0/624**	-0/487**	0/953**	0/975**	1		
طول سیرچه	Clove lenght	0/869**	-0/437**	-0/496**	0/667**	-0/447**	0/966**	0/981**	0/981**	1	
قطر سیرچه	Clove diameter	0/895**	-0/419**	-0/442*	0/678**	-0/379**	0/974**	0/976**	0/975**	0/979**	1

References

- Abbas, M. & Sxena, R. (1994). Effect of nitrogen and potassium on the growth and yield of garlic. Journal of Food Chemistry, 10, 338-342.
- Agusti, K. T. (1990). Therapeutic and Medicinal Values of Onions and Garlic. Pp. 99-104. In: J. L. Brewster & H. D. Rabinowitvh)Ed), Onions and Allied Crops, 3. CRC Press, Inc.
- Baghalian, K., Ziai, S. A., Naghavi, M. R., Naghdi Abadi, H. & Khalighi, A. (2005). Evaluation of alliicin content and botanical traits in Iranian garlic (Allium sativum L) Ecotypes. Journal of Sciencia Horticulture, 103, 155-166.
- Broadly, M. R., Escobar-Guttierrez, A. J. & Burns, I. G. (2000). What are the effects of Nitrogen deficiency on growth components of lettuce". Journal of Experimental Botany, 50(335). pp. 813-821.
- Buwalda, J. G. (1986). Nitrogen nutrition of garlic (Allium sativum L.) under irrigation components of yield and indices of crop nitrogen status. Journal of Horticultural Science, 2666-76. Abs.
- Dos, J. N. & Mohanty, B. K. (2001). Effect of plant density and mineral nutrition on the yield of garlic (Allium sativum L.) cv. Mardasi. Journal of Vegetable Science. 28(1): 92-93.
- Gaviola, S. & Lipinski, V. M. (2008). Effect of nitrogen fertilization on yield and color of red garlic (Allium sativum) cultivars. Cien. Inv. Agr. 35(1), 57-64.
- Gulser, F. (2005). Effects of Ammonium Sulphate and Urea on NO3- and NO2- accumulation, nutrient contents and yield criteria in spinach. Journal of Sciencia Horticulture, 106, 330-340.
- Hucheete, O., Kahane, R. & Bellamy, C. (2004). Influeance of enviromental and genetic factors on the alliin content of garlic bulbs. Journal of Acta Horticulture, 688, 93-99.
- Jones, Meriel. G., Hughes, J., Tregova, A., Milne, J., Tomsett, A. B. & Collin, H. A. (2004). Biosynthesis of the flavour precursors of onion and garlic". Journal of Experimental Botany, 55(404),1903-1918.
- Khodabakhshzadeh A. (2001). Effect of different levels of nitrogen on growth and development, yield and nitrate accumulation in three cultivars of garlic. M.Sc. Thesis of Horticultural Science. Islamic Azad University. Science and Research Unit.
- Lisiewska, Z. & Kmiecik, W. (1996). Effects of level of nitrogen fertilizer, processing conditions and period of storage of frozen broccoli and cauliflower on vitamin C retention. Journal of Food Chemistry, 57(2), 267-270.
- Lurie, S.)2005(. The Effect of high temperature treatment on quality of fruits and vegetables. ISHS. Acta. Horticulture. 721. Abs.
- Malakoti, M. & Nafisi, M. (1990). Fertilizer use in irrigated and rainfed lands. Tarbiat Modares University Press. (In Farsi)
- Manavifard, M. (2006). Effect of different sources and levels of nitrogen fertilizer on the some quantity, quality and characters and nitrate accumulation in Iranian Tareh (Allium ampeloprasum Tareh group). M.Sc. Thesis of Horticultural Science. Faculty of Agriculture. Bu-Ali Sina University. Hamedan-Iran.
- Maynard, D. N. & Barker, A. V.)1979). "Regulation of Nitrate accumulation in vegetables". Acta Horticulture, 93, Quality in vegetables.

- Patel, B. G., Khanpora, V. P., Malvia, D. N. & Kanria, B. B. (1996). Performance of dripe and surface methods of irrigation for garlic (Allium sativum L.) under varying nitrogen levels". Journal of Agronomy Research, 41(1), 174-176.
- Randle, W. M.)2000(. Increasing nitrogen concentration in hydroponic solution affects onion flavor and bulb quality. Journal of Amer. Soc. Horticultural Science, 125, 254-259.
- Sardi, k. & Timar, E. (2005). Response of garlic (Allium sativum L.) to varying fertilization levels and nutrient ratios. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 36, 673-679.
- Setty, B. S., Sulikeri, G. S. & Hulamani, N. C. (1989). Effect of N, P and K on growth and yield of garlic (Allium sativum L.). Journal of Agricultural Science, 14, 149-152.
- Singh, J. V., Sirohi, A. K. & Kumar, H. S. (1944). Effect of different levels of nitrogen on the growth and yield of garlic (Allium sativum L.). Journal of Agricultural Science Diges Karnal, 14, 149-152.