

تاثیر نیترات آمونیوم و دو نوع کود زیستی بر عملکرد و صفات رویشی سیر خوراکی (*Allium sativum* L.)

کیوان کریمی^۱، صاحبعلی بلندنظر^۲، سعید آشوری^۳

۱- Karimi1507@gmail.com

۲- sbolandnazar@gmail.com

۳- Saeid.agri65@gmail.com

چکیده

کاربرد فراورده های زیستی در تغذیه گیاهان به عنوان راهکاری بنیادین برای توسعه سیستم های مدیریت تلفیقی تغذیه گیاهی و به منظور افزایش کمی و کیفی مواد غذایی در واحد سطح می باشد. به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف نیترات آمونیوم همراه با کودهای زیستی بارور ۲ و نیتروکارا بر عملکرد و صفات رویشی سیرخوراکی توده محلی آذر شهر آزمایشی در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در قالب طرح بلوک های کاملا تصادفی با ۷ تیمار در ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی خلعت پوشان دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز به اجرا درآمد. تیمارها عبارت بودند از کاربرد دو سطح نیترات آمونیوم (۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) به همراه کودهای زیستی بارور ۲ (B) و نیتروکارا (N) بدین صورت (۸۰، ۱۲۰، ۸۰+ N، ۸۰+ B، ۱۲۰+ N، ۱۲۰+ B) (شاهد) اجرا گردید. نتایج نشان داد که صفات عملکرد در واحد سطح، کلروفیل، سطح برگ، وزن خشک برگ، طول شبه ساقه، تعداد سیرچه، قطر سوخ و شاخص برداشت تفاوت معنی داری داشتند. در بین تیمارهای مورد بررسی تیمار ۸۰ کیلوگرم نیترات آمونیوم در هکتار بیشترین عملکرد سیرخوراکی در واحد سطح (۱۰۱۵۶/۶۷ کیلوگرم در هکتار)، طول شبه ساقه، وزن خشک برگ و وزن تر سیرخوراکی را به خود اختصاص داد. کاربرد کودهای زیستی به همراه آب آبیاری تاثیر معنی داری بر روی عملکرد سیر نداشت و مصرف آنها با آب آبیاری فقط باعث افزایش سطح برگ و وزن خشک سیر می شود که تیمار ۸۰+ N از بیشترین سطح برگ و وزن خشک سیر برخوردار بود.

واژه های کلیدی: سیر خوراکی، نیترات آمونیوم، کود زیستی، عملکرد، صفات رویشی

۱- مقدمه

گزارش شده است. تغذیه مناسب گیاه یکی از عوامل موثر در افزایش عملکرد می باشد که نیتروژن یکی از عناصر کلیدی در افزایش عملکرد سیر خوراکی به شمار می رود. نیتروژن در سنتز آمینواسیدها، تشکیل پروتوپلاسم، تقسیم سلولی، رشد گیاه و اعمال حیاتی گیاه مانند فتوسنتز و واکنش های آنزیمی نقش دارد (۸). نیتروژن توسط ریشه های گیاه به سه صورت نیترات، آمونیوم و اوره جذب می شود که نیترات فرم ترجیحی برای اغلب گیاهان است (۳). تراوای (۲۲) گزارش کرد که نیترات در توسعه فرایند هایی مانند به پیاز رفتن در پیاز خوراکی نقش مهمی دارد. کاکار و همکاران (۱۳) گزارش کردند که افزایش نیتروژن تا سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش سطح برگ، تعداد برگ، وزن تک سیرچه، عملکرد بوته و عملکرد کل سیر در هکتار می شود. عملکرد پیاز خوراکی با کاربرد کود نیتروژنه بالا می رود همچنین سطح برگ و وزن خشک پیاز نیز به صورت معنی داری با افزایش میزان نیتروژن افزایش می یابد (۶) البته نسبت وزن سوخ پیاز

سیر خوراکی (*Allium sativum* L.) یکی از گیاهان چند ساله خانواده آلیاسه است. قسمت خوراکی آن سوخ دوک مانند است که از چند سیرچه تشکیل شده است. در میان آلیوم های خوراکی سیر دومین محصول مهم بعد از پیاز خوراکی می باشد و به عنوان سبزی، ادویه و دارو مورد استفاده قرار می گیرد. تولید جهانی این محصول ۱۲ میلیون تن می باشد که از سال ۱۹۸۶ تا سال ۲۰۰۶ افزایش دو برابری داشته است. بیشترین سطح زیر کشت و تولید به کشور چین با ۴۸۹۲۰۰ هکتار و ۶/۶ میلیون تن تعلق دارد (۵). سیر دارای خواصی همچون قدرت ضد عفونی کنندگی، حشره کشی، ضدباکتریایی، ضد فارچی، ضد سرطانی و پایین آورنده قند و چربی خون می باشد که ناشی از وجود موادی مانند سینسیترین، پروتئین، فیبر، چربی، ویتامین های A، B، C و قندهای طبیعی و مقدار زیادی از ریزمغذی ها از جمله مس، آهن، قلع و کلسیم می باشد (۱). سطح زیر کشت این محصول در ایران حدود ۱۸۰۰۰-۱۲۰۰۰ هکتار با میانگین تولید ۸-۶ تن در هکتار

شاهد بدون تیمار بکار گرفته شد. بافت خاک محل مورد آزمایش شنی لومی بوده و در زمره خاکهای سبک محسوب می شود مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول شماره یک نشان داده شده است. زمین مورد نظر پس از عملیات شخم و تسطیح به صورت کرتی با اندازه کرت ۳×۳ متر آماده شد. کاشت سیرچه ها در اواخر شهریورماه ۱۳۹۰ انجام شد. روش کاشت به صورت خطی با فاصله خطوط ۳۰ سانتیمتر و فاصله بین دو بوته ۱۰ سانتیمتر با عمق کاشت حدود ۸-۶ سانتیمتر بود که در هر کرت ۸ ردیف کشت شد. قبل از کاشت، سیرچه ها از پیازهای سالم و مطلوب جدا شدند و با قارچکش منکوزب به میزان ۳ در هزار ضدعفونی شدند. پس از کاشت، در طول پاییز تا شروع بارندگی آبیاری به صورت منظم هفته ای یک بار انجام شد و با شروع بارندگی آبیاری قطع شد تا فصل بهار که با گرم شدن هوا و شروع رشد دوباره قسمت هوایی با اولین آبیاری و در دو نوبت با فاصله زمانی ۱۴ روز تیمارهای کودی مورد نظر اعمال شد بدین صورت که کود شیمیایی نیترات آمونیوم به صورت سرک استفاده شد. کودهای زیستی نیتروکارا و بارور ۲ نیز بر اساس نحوه استفاده اعلام شده توسط کمپانی تولید کننده بدین صورت که حجم معینی از کود زیستی را بر اساس مساحت با آب مخلوط کرده و به صورت محلول با آب آبیاری به کرتهای مورد نظر داده شد این کودها نیز در دو نوبت با فاصله ۱۴ روز استفاده شد. وقتی ساقه گل دهنده ظاهر شد برای جلوگیری از کاهش عملکرد، گل آذین حذف شد. میزان کلروفیل در زمان پیازدهی با دستگاه SPAD در مزرعه اندازه گیری شد و از هر کرت تعداد ۴ بوته به عنوان نمونه برداشته شد و شاخص های سطح برگ (با دستگاه LAM)، طول شبه ساقه، وزن خشک برگ، وزن خشک قسمت هوایی و وزن خشک پیاز تشکیل شده اندازه گیری شد. آبیاری به صورت هفته ای یک بار و وجین علفهای هرز در طول مدت رشد انجام شد. هنگامی که ۸۰ درصد قسمت رویشی گیاه زرد رنگ شد، آبیاری قطع و پس از دو هفته سیرها برداشت شد و ۴ بوته به صورت تصادفی از هر کرت برای اندازه گیری شاخص برداشت انتخاب شد که شاخص برداشت نسبت عملکرد اقتصادی به کل ماده خشک تولیدی است (۱۰).

$$\text{وزن خشک قسمت خوراکی} \\ \text{وزن خشک کل} \times 100 = \text{شاخص برداشت}$$

خوراکی به پهنک برگ با کاهش میزان نیتروژن خاک افزایش می یابد، نیتروژن اضافی می تواند رشد برگ را تحریک کرده و رشد سوخ را کاهش دهد (۹). گامیلی و همکاران (۱۱) به این نتیجه رسیدند که نیترات به تنهایی یا در ترکیب با آمونیوم، وزن تر و خشک ریشه و وزن خشک سوخ را افزایش می دهد. خوسو (۱۵) پیشنهاد کرد که نسبت کودی NPK ۳۷-۷۰-۷۰ کیلوگرم در هکتار بهترین نتایج را در عملکرد سیر خواهد داد.

کودهای زیستی، ریزموجودات باکتریایی و قارچی هستند که علاوه بر تثبیت زیستی نیتروژن و محلول کردن فسفر خاک (به ویژه در مناطقی که کلسیم خاک بالا باشد)، با تولید مقادیر قابل ملاحظه ای هورمون های رشد، عمدتاً انواع اکسین جیبرلین و سیتوکینین، بر رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی و همچنین ویژگی های خاک تاثیر می گذارند (۲۵). شاهرونا و همکاران (۲۱) نشان دادند که کاربرد تلفیقی کود شیمیایی نیتروژن با کود زیستی می تواند تاثیر باکتری های موجود در کود زیستی را افزایش دهد و تولید ماده خشک را افزایش دهد. زمان استفاده از کودهای زیستی نقش مهمی در کارایی استفاده از آنها دارد که در ذرت دانه ای بیشترین عملکرد و ماده خشک در کاربرد تلفیقی بذرمال و آب آبیاری، و بیشترین ارتفاع بوته و شاخص برداشت در بذر مال داشته که کاربرد آن همراه با آب آبیاری کمترین تاثیر را در شاخص های مورد اندازه گیری داشته است (۲).

با توجه به ضرورت بهینه سازی مصرف کودهای شیمیایی و اهمیت کودهای زیستی در کشاورزی پایدار تحقیق حاضر به منظور بررسی تاثیر مقدار کود شیمیایی نیترات آمونیوم به همراه کاربرد کودهای زیستی با آب آبیاری بر عملکرد و صفات رویشی سیر خوراکی توده محلی آذرشهر انجام شد.

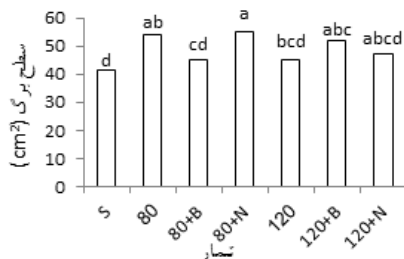
۲- مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر مقدار کود شیمیایی نیترات آمونیوم به همراه کاربرد کودهای زیستی با آب آبیاری بر عملکرد و صفات رویشی سیر، آزمایشی در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۳ تکرار در ایستگاه آموزشی تحقیقاتی خلعت پوشان دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در جاده تبریز- باسمنج اجرا شد که تیمار های مورد نظر شامل دو سطح کودی نیترات آمونیوم (۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم) به صورت منفرد و ترکیب با کودهای زیستی نیتروکارا (N) و بارور ۲ (B) همراه با

شکل ۱- اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر شاخص کلروفیل سیر خوراکی ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم، N (نیتروکارا)، B (فسفات بارور) و S شاهد

۲-۳- سطح برگ

اثر نیترات آمونیوم به همراه کود زیستی بر شاخص سطح برگ در سطح ۵٪ معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین سطح برگ در تیمار ۸۰+ N تولید شده است، این بیانگر این است که باکتری های موجود در کود زیستی نیتروکارا باعث جذب کارآمد نیتروژن شده و این نیز باعث افزایش سطح برگ شده است. المشیله (۶) گزارش داد که عملکرد پیاز خوراکی بصورت معنی داری با کاربرد کود نیتروژن افزایش می یابد، همچنین سطح برگ و وزن خشک پیاز نیز بصورت معنی داری با افزایش میزان نیتروژن افزایش می یابد. این تحقیقات و یافته ها با نتایج بدست آمده از این آزمایش مطابقت دارد و حاکی از این است که کاربرد نیتروژن به همراه کود زیستی باعث افزایش سطح برگ شده است.



شکل ۲- اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر سطح برگ سیر خوراکی ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم، N (نیتروکارا)، B (فسفات بارور) و S شاهد

۳-۳- طول شبه ساقه

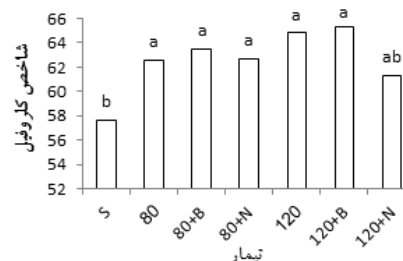
اثر نیترات آمونیوم به همراه کود زیستی بر طول شبه ساقه در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۲). نتایج نشان می دهد که بیشترین میزان طول شبه ساقه در تیمار ۱۲۰ مشاهده شده است که با افزایش سطح نیتروژن ارتفاع گیاه افزایش یافت (جدول ۳). علت افزایش طول شبه ساقه در تیمار ۱۲۰ نیترات آمونیوم نقش نیتروژن در رشد گیاه می باشد. خان و همکاران (۱۴) در آزمایشات خود به این نتیجه رسیدند که ارتفاع بوته بصورت معنی دار با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم افزایش می یابد.

بقیه بمدت یک هفته برای انجام عمل التیام در هوای آزاد قرار گرفتند پس از آن اندام هوایی از سوخ ها جدا گردید. برای اندازه گیری میزان عملکرد، وزن کلیه سوخ های برداشت شده در هر کرت اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری قطر سوخ، وزن سوخ، تعداد سیرچه در هر سوخ و وزن تک سیرچه تعداد ۱۰ عدد سوخ بصورت تصادفی از هر کرت انتخاب شد. درصد ماده خشک، پس از خشک کردن سوخ در دمای ۷۲ درجه به مدت ۴۸ ساعت در آون، اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزارهای SPSS و MSTATC انجام شد. نمودار ها نیز با استفاده از نرم افزار Excel رسم گردید.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- شاخص کلروفیل

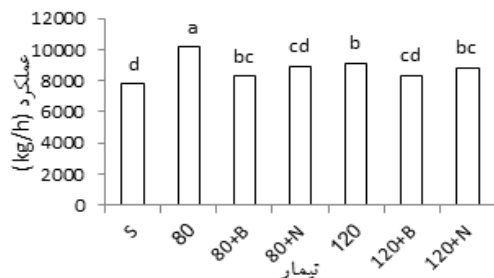
اثر نیترات آمونیوم به همراه کود زیستی بر کلروفیل در سطح ۱٪ معنی بود (جدول ۲). نتایج نشان می دهد که بیشترین مقدار کلروفیل در تیمار ۱۲۰+ B می باشد. این یافته ها با نتایج محققان که نیتروژن بعنوان اجزاء ترکیب کننده کلروفیل باعث افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه می شود مطابقت دارد (۳). مندل و همکاران (۱۷) گزارش دادند که مقدار کلروفیل برگ و فتوسنتز خالص توسط تیمار های نیتروژن افزایش می یابد. بنا به گزارش لهر و همکاران (۱۶) نیتروژن یکی از فاکتورهای موثر در تشکیل تشکیل کلروفیل است. ملاولی و همکاران (۴) در بررسی اثر نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر شاخص کلروفیل برگ پیاز نتایج مشابهی بدست آورده و گزارش کردند که با افزایش کود نیتروژنه افزایش معنی داری در میزان کلروفیل حاصل می شود. نتایج این آزمایش با آن یافته ها مطابقت دارند که با افزایش سطح نیتروژن به همراه کود زیستی فسفات بارور ۲ مقدار کلروفیل افزایش یافته است.



افزایش تعداد سیرچه می شود. کاکار و همکاران (۱۳) نیز بیان داشتند که با افزایش سطح نیتروژن تعداد سیرچه در سیر خوراکی افزایش می یابد.

۳-۷- عملکرد

اثر نیترات آمونیوم و کود زیستی بر عملکرد سیر خوراکی در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). بر اساس مقایسه میانگین تیمارها (شکل ۳) بالاترین عملکرد سیر در سطح ۸۰ کیلو گرم نیترات آمونیوم بدست آمد. کاکار و همکاران (۱۳) نشان داد که افزایش کودهای نیتروژنه تا سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش عملکرد می شود و بیش از این مقدار باعث کاهش عملکرد می گردد. به نظر می رسد کاهش نسبی عملکرد در بالاترین سطح مصرف کود نیترات آمونیوم به رشد رویشی زیاد بوته ها و تاخیر در شروع تشکیل سوخ مرتبط باشد. نتایج بدست آمده از این بررسی با یافته های کاکار (۱۳) مطابقت دارد بدین صورت که با افزایش سطح نیتروژن تا مقدار معین، عملکرد افزایش می یابد و کاربرد کودهای زیستی همراه با آب آبیاری تاثیر خاصی بر عملکرد ندارند.



شکل ۳- اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر عملکرد سیر خوراکی [۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم، N (نیتروکارا)، B (فسفات بارور) و S شاهد]

۳-۸- وزن خشک سیر و شاخص برداشت

اثر تیمارها بر وزن خشک سیر در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود و اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی در سطح احتمال ۵٪ بر شاخص برداشت معنی دار شد (جدول ۲). بر اساس مقایسه میانگین ها (شکل ۴) نشان داده شده است که بیشترین ماده خشک تولیدی مربوط به تیمار ۸۰ بوده و (شکل ۵) بیشترین درصد شاخص برداشت در تیمار ۱۲۰+ N بدست آمد که نشان دهنده این است که کود زیستی نیتروکارا با افزایش نیتروژن باعث افزایش شاخص برداشت و تا حدودی وزن خشک سیر می گردد. گامیلی و

عیدی زاده و همکاران (۲) نشان دادند که استفاده کودهای زیستی با آب آبیاری نسبت به روش بذرمال و ترکیب بذرمال با آب آبیاری کمترین تاثیر را بر روی ارتفاع گیاه داشته است. نتایج حاصله از این بررسی نیز نشان داد که کاربرد کود های زیستی همراه با آب آبیاری تاثیر چندانی بر ارتفاع شبه ساقه سیر خوراکی نداشته است.

۳-۴- وزن خشک برگ

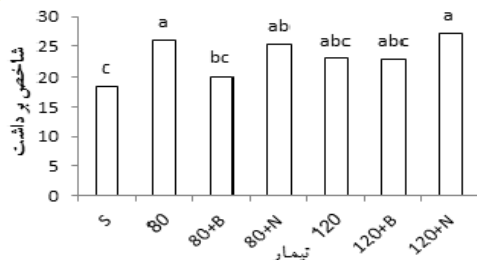
اثر نیترات آمونیوم به همراه کود زیستی بر وزن خشک برگ در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین میزان وزن خشک برگ در تیمار ۸۰ کیلوگرم نیترات آمونیوم مشاهده شده است (جدول ۳). گامیلی و همکاران (۱۱) به این نتیجه رسیدند که نیترات به تنهایی یا در ترکیب با آمونیوم، وزن تر و خشک برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک ریشه و وزن خشک پیاز را افزایش می دهد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که کاربرد بهینه نیترات آمونیوم باعث افزایش وزن خشک برگ می شود و استفاده از کودهای زیستی به همراه آب آبیاری تاثیر چندانی بر وزن خشک برگ در گیاه سیر نداشته است.

۳-۵- قطر سوخ

اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر قطر پیاز در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول ۲). نتایج نشان می دهد که بیشترین قطر پیاز در تیمار ۸۰+ N بدست آمده (جدول ۳) و نیتروکارا باعث افزایش قطر پیاز در تیمار ۸۰+ N کیلوگرم شده است که دلیل این امر را می توان به افزایش میزان جذب نیتروژن توسط باکتری های موجود در کود زیستی نیتروکارا دانست که نیتروژن به دلیل سنتز اسید آمینه ها در تقسیم سلولی و رشد گیاه نقش مهمی دارند. نتایج مطالعات کاکار و همکاران (۱۳) نشان داد که به کارگیری نیتروژن در سیر خوراکی تا سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش قطر پیاز و ارتفاع گیاه شده است.

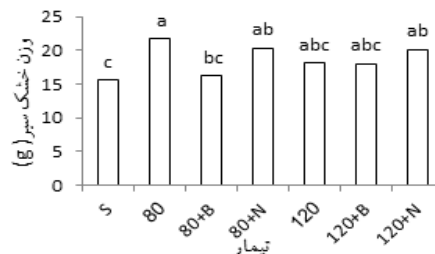
۳-۶- تعداد سیرچه

اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر تعداد سیرچه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان می دهد (جدول ۳) که بیشترین تعداد سیرچه در تیمار N ۱۲۰+ بدست آمد، این نیز نشان می دهد که افزایش نیتروژن با استفاده از کودهای شیمیایی و زیستی تثبیت کننده نیتروژن باعث



شکل ۵- اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر شاخص برداشت سیر خوراکی [۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم، N (نیتروکارا)، B (فسفات بارور) و S شاهد]

همکاران (۱۱) در بررسی های خود به این نتیجه رسیدند که نیترات به تنهایی یا در ترکیب با آمونیوم، وزن خشک سیر را افزایش می دهد.



شکل ۴- اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر وزن خشک سیر خوراکی [۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم، N (نیتروکارا)، B (فسفات بارور) و S شاهد]

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

Clay (%)	Loam (%)	Sand (%)	K (mg/kg)	P (mg/kg)	N ^{total} (%)	OC (%)	pH	EC (dSm ⁻¹)	SP (%)
۶	۱۸	۷۶	۹۷۰	۶۱	۰/۱۲	۱/۲	۷/۸	۳/۳۳	۲۷

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر عملکرد و صفات رشد در سیر

منابع تغییر	درجه آزادی	شاخص کلروفیل	سطح برگ	طول شبه ساقه	وزن خشک برگ	وزن خشک قسمت هوایی	وزن خشک سیر	عملکرد	شاخص برداشت	تعداد سیرچه	قطر پیاز
تیمار	۶	۱۹/۵۶**	۲۷۹۶/۷*	۳/۱۱۱**	۰/۱۸۳*	۰/۵۸۹ ^{ns}	۱۶/۹۳۸ ^{ns}	۴۳۴۴۸۸/۱۴۴**	۳۰/۵۲۷*	۱/۴۶۵*	۲/۲۴۰**
تکرار	۲	۰/۶۳ ^{ns}	۲۲۲۴/۶۳ ^{ns}	۰/۳۶ ^{ns}	۰/۳۴۴**	۰/۲۷۴ ^{ns}	۵۸/۲۱**	۳۲۳۰۸۴/۵۲**	۴۶/۸۸*	۰/۹۰۵ ^{ns}	۰/۱۴۳ ^{ns}
اشتباه آزمایشی	۱۴	۴/۷۵۶	۹۴۷/۵۵۱	۰/۵۸۵	۰/۱	۰/۴۵۱	۱۳/۲۸۷	۷۵۶۳۵/۸۸۷	۱۴/۱۵۸	۰/۴۵۵	۰/۴۴۲
ضریب تغییرات	-	۳/۴۹	۱۰/۵۶	۲/۳۷	۱۲/۷	۱۴/۴۴	۲۸/۸۵	۶/۲۷	۱۶/۱۶	۸/۶۱	۴/۱۵

ns, * و ** به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف نیترات آمونیوم و کودهای زیستی بر صفات رویشی سیر خوراکی

تیمار	وزن خشک برگ (g)	طول شبه ساقه (cm)	شاخص کلروفیل	قطر پیاز (cm)	تعداد سیرچه
S	۲/۰۹ ^c	۳۰/۷۶ ^d	۵۷/۶۲ ^b	۱۴/۵ ^c	۸/۱ ^a
۸۰	۲/۸ ^a	۳۳/۴۴ ^{ab}	۶۲/۵۶ ^a	۱۶/۸ ^a	۸/۲۵ ^a
۸۰ + B	۲/۳۳ ^{bc}	۳۲/۰۵ ^{abcd}	۶۳/۴۶ ^a	۱۵/۵ ^{bc}	۷/۹ ^{ab}
۸۰ + N	۲/۴۵ ^{abc}	۳۲/۴۱ ^{abc}	۶۲/۶۶ ^a	۱۷/۱ ^a	۶/۶ ^b
۱۲۰	۲/۳۷ ^{abc}	۳۳/۵۴ ^a	۶۴/۸ ^a	۱۵/۷ ^{bc}	۷/۶ ^{ab}
۱۲۰ + B	۲/۷۲ ^{ab}	۳۱/۹۷ ^{bcd}	۶۵/۲۹ ^a	۱۶/۵ ^{ab}	۷/۳ ^{ab}
۱۲۰ + N	۲/۶ ^{ab}	۳۱/۳۸ ^{cd}	۶۱/۳۵ ^{ab}	۱۶/۴ ^{ab}	۸/۵ ^a

مراجع

- [۱] بیات، فریبا و نصرتی، علی احسان. "اثر زمان برداشت و خشک کردن طبیعی و مصنوعی پس از برداشت بر قابلیت نگهداری سیر سفید (همدان" فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، شماره ۱، ۶۳-۴۹، ۱۳۸۸.
- [۲] عیدی زاده، خالد. مهدوی دامغانی، عبدالمجید. ابراهیم پور، فرشاد و صباحی، حسین. "اثرات مقدار و روش کاربرد کودهای زیستی در ترکیب با کود شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای" مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، شماره ۳، ۳۵-۲۱، ۱۳۹۰.
- [۳] طباطبائی، سید جلال. "اصول تغذیه معدنی گیاهان" تبریز، انتشارات مولف، ۱۳۸۸.
- [۴] ملاولی، مهنا. بلندنظر، صاحبعلی و طباطبائی، سید جلال. "تاثیر مقادیر مختلف نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر صفات رویشی و عملکرد پیاز خوراکی" مجله دانش کشاورزی، شماره ۲، ۲۳۹-۲۲۷، ۱۳۸۸.
- [۵] B. Anon, "China garlic export will increase this year" China Garlic Trade Website, www.garlic-cn.com. Accessed ۱۲ november ۲۰۰۷.
- [۶] A. M. Al-Moshileh, "Effect of rate and time of nitrogen application on onion production in the central region of Saudi Arabia" Journal of King University, ۲۰۰۲, ۴: ۳۳-۴۱.
- [۷] U. A. Aijaro, and E. A. Gacitue, "Nitrogen fertilizer and garlic plant population. Journal of Horticultural Science, ۱۹۷۶, ۴۷:۵۴۶.
- [۸] Barker, A. V. and D. J. Pilbeam. ۲۰۰۶. Handbook of Plant Nutrition. CRC Press, p. ۱۹۶.
- [۹] J. L. Brewster, and H. A. Butler "Effects of nitrogen supply on bulb development in onion *Allium cepa* L" Journal of Experimental Botany, ۱۹۸۹, ۲۱۹(۴): ۱۱۵۵-۱۱۶۲.
- [۱۰] K. Carruthers, B. Prithiviraj, D. Cloutier, R. C. Martin and D. L. Smith. "Intercropping corn with soybean, lupin and forages: yield component responses" Journal of Agronomy, ۲۰۰۰, ۱۲(۲): ۱۰۳-۱۱۵.
- [۱۱] K. Gamiely, W. M. Mills, H. A. Randle and D. A. Smittle. "Onion plant growth, bulb quality, and water uptake following ammonium and nitrate nutrition" Journal of Horticultural Science, ۱۹۹۱, ۲۶(۸): ۱۰۶۱-۱۰۶۳.
- [۱۲] A. Hani, M. Elteliba, A. Hamad and E. A. Eltom. "The Effect of nitrogen and phosphorus fertilization on growth, yield and quality of forage maize (*Zea mays* L.)" Journal of Agronomy, ۲۰۰۶, ۵(۳): ۵۱۵-۵۱۸.
- [۱۳] A. A. Kakar, M. K. Abdullahzai, M. Saleem and S. A. Qaim Shah, "Effect of nitrogenous fertilizer on growth and yield of garlic" Journal of Plant Science, ۲۰۰۲, ۵: ۵۴۴-۵۴۵.
- [۱۴] M. S. Khan, A. Zaidi and P. A. Wani, " Role of phosphate-solubilizing microorganisms in sustainable agriculture" Agronomy for Sustainable Development, ۲۰۰۷, ۲۷: ۲۹-۴۳.
- [۱۵] A. W. Khoso, "Growing vegetable in Sindh and Balochestan" ۲nd, ۱۹۹۴, pp: ۱۱۲-۱۱۸.
- [۱۶] J. J. Lehr, J. M. Wybenga and J. A. Hoekendijk. "On the influence of nitrogen on the formation of chlorophyll with special regard to a difference in effect between sodium nitrate and calcium nitrate" Journal of Plant and Soil, ۱۹۶۲, ۱۷(۱): ۶۸-۸۶.
- [۱۷] K. Mandal, R. Saravanan and S. Maiti, "Effect of different levels of N, P and K on downy mildew (*Peronospora plantaginis*) and seed yield of isabgol (*Plantago ovata*)" Crop Protection, ۲۰۰۸, ۲۷: ۹۸۸-۹۹۵.
- [۱۸] W. F. Manaffee, and J. W. Kloepper, "Applications of plant growth promoting rhizobacteria in sustainable agriculture" In: Soil biota management in sustainable farming syshoots, C. E. Pankhurst, B. M. Doube, V. V. S. R. Gupta, and P. R. Grace, (Eds), ۱۹۹۴, pp: ۳۱-۳۳.
- [۱۹] K. Nasreen, M. M. Haque, M. A. Hossain and A. T. M. Frid, "Nutreinet uptake and yield of onion as

influenced by nitrogen and sulphur fertilization"
Bangladesh Agriculture Research, ۲۰۰۷, ۳۲(۳): ۴۱۳-۴۲۰.

- [۲۰] J. Sprent, and P. Sprent, "Nitrogen Fixation Organisms"
Chapman and Hall, New York, ۱۹۹۰, ۳۲۳P.
- [۲۱] B. Shaharoon, M. Arshad, A. Z. Zahir and A. Khalid,
"Performance of Pseudomonas spp. containing ACC-
deaminase for improving growth and yield of maize
(Zea mays L.) in the presence of nitrogenous fertilizer"
Journal of Soil Biology & Biochemistry, ۲۰۰۶, ۳۸:
۲۹۷۱-۲۹۷۵.
- [۲۲] A. J. Trewavas, "Nitrate as a plant hormone" In: M.
B. Jackson, (ed). Interactions Between Nitrogen and
Growth Regulators in the Control of Plant
Development. British Plant Growth Regulator Group,
۱۹۸۳, Monograph ۹.
- [۲۳] M. Yazdani, M. A. Bahmanyar, H. Pirdashti and M. A.
Esmaili, "Effect of phosphate solubilization
microorganisms and plant growth promoting
rhizobacteria on yield and yield components of corn"
Inter. Journal of Biology, ۲۰۰۹, Life Science ۱۲.
- [۲۴] E. Yasari, and A. M. Patwardhan, "Effects of
Azotobacter and Azospirillum inoculations and
chemical fertilizers on growth and productivity of
Canola" Journal of Plant Science, ۲۰۰۷, ۲(۱): ۷۷-۸۲.
- [۲۵] A. Z. Zahir, M. Arshad, and W. F. Frankenberger.
"Plant growth promoting rhizobacteria: Application
and perspectives in agriculture" Adv. Journal of
Agronomy, ۲۰۰۴, ۸۱: ۹۷-۱۶۸.