Archive of SID

مجله دانش کشاورزی/ جلد 19 شماره 2/ سال 1388

تأثیر مقادیر مختلف نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر صفات رویشی و عملکرد پیاز خوراکی

مهنا ملاولی[1]، صاحبعلی بلندنظر[1]* و سید جلال طباطبائی[1]

تاریخ دریافت : 88/7/25 تاریخ پذیرش: 88/11/20

1- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه تبریز

*مسئول مکاتبه : E: mail: Sbolandnazar@gmail.com

چکیده

برای مطالعه اثر نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر صفات رویشی و عملکرد پیاز خوراکی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با نیتروژن در چهار سطح (22/5، 45، 67/5 و 90 کیلوگرم در هکتار) از منبع نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم در سه سطح (0، 78/3 و 156/6 کیلوگرم در هکتار) در دوازده تیمار و چهار تکرار در پیاز خوراکی رقم قرمز آذرشهر به اجرا درآمد. نتایج بدست آمده نشان داد که نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر شاخص‌های رشد مانند قطر پیاز، ارتفاع بوته، تعداد برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک پیاز، وزن تر و خشک برگ و شاخص کلروفیل برگ متناسب با مقدار بکار رفته، اثر معنی‌دار داشت، چنانکه افزایش نیترات آمونیوم تا 90 و سولفات‌پتاسیم تا 156/6 کیلوگرم در هکتار خاک سبب افزایش شاخص کلروفیل، قطر پیاز، ارتفاع بوته، سطح برگ، وزن تر و خشک برگ شد، در حالیکه وزن تر پیاز تنها با مصرف نیترات آمونیوم تا 67/5 و سولفات پتاسیم تا 78/3 کیلوگرم در هکتار افزایش و پس از آن کاهش یافت. وزن خشک پیاز و تعداد برگ نیز با افزایش غلظت نیترات آمونیوم کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: پیاز خوراکی، سولفات پتاسیم، صفات رویشی، عملکرد، نیترات آمونیوم

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of Ammonium Nitrate and Potassium Sulphate on Growth and Yield Characteristics of Onion

M Mollavali[1], S Bolandnazar[1*] and SJ Tabatabaei[1]

[1] Ph.D Student, Assistant Professor and Professor, Respectively Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
* Corresponding Author : E-mail : :Sbolandnazar@gmail.com

Abstract

In order to study the effect of ammonium nitrate and potassium sulphate on growth characteristics of onion (*Allium cepa* L. *cv.* Azar Shahr) a factorail experiment was carried out in a randomized complete blocks design with four replications. Treatments were consist of NH_4NO_3 (22.5, 45, 67.5 and 90 kg/ha) and K_2SO_4 (0, 78.3 and 156.6 kg/ha). The experimental results showed that bulb diameter, plant height, number of leaf, leaf area, bulb fresh and dry weight, leaf fresh and dry weight and leaf chlorophyll index significantly affected by application of NH_4NO_3 and K_2SO_4. From the experimental results it can be concluded that applying of 90 kg/ha NH_4NO_3 and 156.6 kg/ha K_2SO_4 increased leaf chlorophyll index, bulb diameter, plant height, leaf area and leaf fresh and dry weight, whereas, the highest fresh weight of bulb was obtained by supplying 67.5 kg/ha NH_4NO_3 and 78.3 kg/ha K_2SO_4. Furthermore, increasing the NH_4NO_3 content reduced both bulb dry weight and number of leaf.

Keywords: Ammonium nitrate, Growth characteristics, Onion, Potassium, Sulphate, Yield

مقدمه

پیاز خوراکی یکی از سبزیهای مهم دنیا محسوب شده و از نظر دارا بودن موادی چون پروتئین، کلسیم، آهن، فسفر، پتاسیم و نیز ویتامینهایی نظیر ویتامین A، C، B_1 و B_2 و خاصیت ضد قارچی و ضد باکتریایی و نیز تولید کالری اهمیت فراوان دارد (پیوست 1377). طبق آمار F.A.O سطح زیر کشت پیاز در ایران 50000 هکتار بوده و تولید سالانه آن 1700000 تن می باشد (FAO 2007)، که بر اساس گزارش آمارنامه کشاورزی بالاترین میزان تولید مربوط به آذربایجان شرقی با تولید سالانه 500-450 هزار تن می‌باشد، و این در حالی است که سطح زیر کشت پیاز در این استان 10000 هکتاراست. گیاهان به گوگرد و پتاسیم به عنوان یک ماده غذایی مهم نیاز دارند. ترکیبات گوگردی در رشد و نمو سلول‌های گیاهی، ساختمان اسید آمینه‌های سیستین، سیستئین و متیونین، تشکیل کلروفیل در گیاهان و تشکیل آنزیم نیتروژناز نقش داشته و از تجمع نیترات جلوگیری می‌کند (رابینوویچ و کوراه 2002 و هانکلائوس و همکاران 2007). پتاسیم موجود در کود نیز می تواند عملکرد و کیفیت محصول

www.SID.ir

Archive of SID

را تحت تأثیر قرار داده و آن را بهبود بخشد. پتاسیم در انتقال قندها، مواد فتوسنتزی، آب و مواد غذایی، افزایش محتوای پروتئین در گیاه، بیوسنتز سلولز، افزایش رشد ریشه و مقاومت به خشکی، سنتز نشاسته، نگهداری فشار تورژسانس و در نتیجه کاهش پژمردگی، مقاومت به بیماریها و افزایش عمر انباری محصول دخالت دارد (شوارترزکف 1972). نیتروژن در سنتز آمینو اسیدها، تشکیل پروتوپلاسم، تقسیم سلولی، رشد گیاه و اعمال حیاتی گیاه مانند فتوسنتز و واکنش‌های آنزیمی نقش دارد (بارکر و پیل بیم 2006). نیتروژن توسط ریشه‌های گیاه به سه صورت نیترات، آمونیوم و اوره جذب شده و بنابراین باید مقدار آن در منطقه ریشه کافی باشد، نیترات فرم ترجیحی برای اغلب گیاهان است (طباطبائی 1388). تروا‌واس (1983) گزارش داد که نیترات در توسعه فرآیندهایی مانند پیازنشینی در پیاز خوراکی نقش مهمی دارد. آبی و همکاران (2002) دریافتند که با افزودن 2/9 کیلوگرم در هکتار گوگرد، ارتفاع بوته و شاخص کلروفیل در آنها افزایش می‌یابد. مطالعات آنها همچنین نشان داد که رشد بوته، قطر پیاز و وزن خشک آن با مصرف کودهای حاوی گوگرد افزایش می‌یابد ولی مصرف اضافی تأثیری بر رشد گیاه نداشت. همیلتون و همکاران (1997) تأثیر گوگرد را بر وزن پیاز در 6 کلون از رقم TG 1015Y بررسی کرده و مشاهده نمودند که وزن سوخ‌ها نیز در تغذیه با مقدار کم گوگرد کاهش می‌یابد. شارما و همکاران (2002) گزارش نمودند که ارتفاع گیاه، قطر و عملکرد پیاز، همراه با افزایش مقدار گوگرد (از منبع سولفات پتاسیم) افزایش یافت. (کولونگ و رندل 2003) در بررسی تأثیر تغذیه نیتروژن و گوگرد و تجمع آن در پیاز خوراکی رقم "گرانکس 33" گزارش نمودند که وزن تر و خشک پیاز توسط گوگرد و نیتروژن تأثیر پذیرفته و افزایش یافتند. ال باسیونی (2006) در بررسی اثر کود پتاسیم بر رشد، عملکرد و کیفیت پیاز خوراکی گزارش نمود که بهترین رشد گیاه (ارتفاع بوته، تعداد برگ در هر بوته و وزن تر برگ) و بالاترین عملکرد و کیفیت پیاز در کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم بصورت مصرف خاکی مشاهده شد. ال دسوکی و همکاران (2006) واکنش پیاز را به کاربرد مقادیر مختلف پتاسیم بررسی، و مشاهده کردند که رشد رویشی، وزن تر و خشک، تعداد برگ و عملکرد کل پیاز بصورت معنی‌داری با کاربرد سولفات پتاسیم افزایش می‌یابد. نسبت وزن سوخ پیاز خوراکی به پهنک برگ با کاهش میزان نیتروژن خاک افزایش می‌یابد، نیتروژن اضافی می‌تواند رشد برگی را تشویق کرده و رشد پیاز را کاهش دهد (بروستر و باتلر 1989). گامیلی و همکاران (1991) 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 می‌دهد. المشیله (2002) گزارش داد که عملکرد پیاز خوراکی بصورت معنی‌داری با کاربرد کود نیتروژن (از منبع اوره) بالا رفته، همچنین سطح برگ و وزن خشک پیاز نیز بصورت معنی‌داری با افزایش میزان نیتروژن افزایش می‌یابد. غفور و همکاران (2003) به این نتیجه رسیدند که تغییرات سطوح کودهای K،P،N و اثر متقابل بین آنها به طور معنی-داری بر قطر پیاز، ارتفاع بوته، طول و تعداد برگ، عملکرد قابل فروش و عملکرد کل پیاز تأثیر می‌گذارد. همچنین تحقیقات آنان نشان داد که میزان ایده آل این کودها برای دستیابی به عملکرد بالا برای هر رقم متفاوت است. به دلیل اهمیت پیاز خوراکی در جیره غذایی مردم، تحقیقات بیشتر در زمینه توصیه کودی برای افزایش عملکرد پیاز مهم می‌نمود، بنابر این، هدف از این تحقیق، بررسی اثرات کودهای نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر برخی صفات رویشی و دست یابی به مقدار مناسب کوددهی از لحاظ نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم در ارتباط با کیفیت و کمیت می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

آزمایش بررسی تأثیر نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر صفات رویشی پیاز خوراکی در سال زراعی 1387 در ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان وابسته به دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در جاده تبریز- باسمنج به اجرا در آمد. بافت خاک محل مورد نظر شنی لومی بوده و در زمره خاکهای سبک محسوب می‌شود. بذور پیاز رقم قرمز آذر شهر پس از ضدعفونی شدن با هیپوکلریت سدیم 1% بمدت 10 دقیقه، در اواخر اسفند ماه در گلخانه در بستر لوم شنی تغذیه شده با کود دامی کاملاً پوسیده به مقدار کم با pH=7/8 کاشته شده و پس از رسیدن نشاها به اندازه مناسب (مرحله 3-2 برگی) به گلدان، در فضای آزاد منتقل گردیده و کود سولفات پتاسیم (به میزان صفر، 0/14 و 0/28 گرم به ازای هر کیلوگرم خاک گلدان (گلدانهای مورد استفاده حاوی 6 کیلوگرم خاک بودند) با خاک مورد نظر مخلوط گشته و نشاها به گلدان انتقال داده شدند (مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول 1 آورده شده است). کود نیترات آمونیوم نیز در دو مرحله‌ی رشد سریع رویشی (نصف مقدار مورد نظر به میزان 0/12، 0/25، 0/38 و 0/51 گرم به ازای هر کیلوگرم خاک گلدان) و نوبت دوم دو هفته پس از آن مصرف گردیده و در هر گلدان 3 نشا با فاصله مناسب از یکدیگر کاشته شد. تیمارهای نیترات آمونیوم با حرف N و در سطوح یک تا چهار و سولفات پتاسیم با حرف K و در سطوح یک تا سه در نظر گرفته شدند. در مرحله شروع پیازدهی یکی از بوته‌ها برداشت و صفات ارتفاع بوته، وزن تر و خشک برگها ، سطح برگ و تعداد برگها اندازه گیری شد. سپس در مرحله خمیدگی بیش از 50% گردن، پیازها برداشت گردیده و وزن تر و خشک پیازها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری کلروفیل از دستگاه کلروفیل سنج مدل SPAD-502 استفاده شد و در دو مرحله کلروفیل برگها اندازه‌گیری گردید، قطر پیاز به وسیله کولیس با دقت یک میلی متر، وزن سوخ ها به وسیله ترازوی حساس با دقت 0/01 گرم، ارتفاع بوته‌ها با خط کش با دقت 0/1 سانتی‌متر، وزن‌تر و خشک برگها و پیاز با ترازوی با دقت 0/01 گرم، سطح برگ با استفاده از دستگاه سطح سنج مدل LI-3100 اندازه گیری شد. همچنین، تعداد برگهای بزرگتر از 2- سانتی‌متر در بوته در مرحله شروع پیازدهی شمارش گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار سطح 22/5، 45، 67/5 و 90 کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم (معادل 50، 100، 150 و 200 میلی گرم در کیلوگرم) و سولفات پتاسیم در سه سطح 0، 78/3 و 156/6 کیلوگرم در هکتار (معادل 0، 174 و 348 میلی گرم در کیلوگرم) در دوازده ترکیب تیماری و چهار تکرار به اجرا درآمد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 1 و 5 درصد انجام شد. نمودارها نیز با استفاده از نرم افزار Excel رسم گردید.

جدول1- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

درصد اشباع	هدایت الکتریکی dS/m	pH گل اشباع	درصد کربن آلی	درصد نیتروژن کل	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	درصد شن	درصد لای	درصد رس
37	3/33	7/8	1/2	0/12	61	970	76	18	6

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول 2) مشاهده شد که تغییرات سطوح سولفات پتاسیم و اثر متقابل بین تیمارها بر ارتفاع بوته مؤثر نیست، در حالیکه اثر ساده نیترات آمونیوم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین سطوح مختلف نیترات آمونیوم (جدول 3) نشان می‌دهد که با افزایش سطح نیترات آمونیوم تا 90 کیلوگرم در هکتار ارتفاع بوته افزایش یافته است و بالاترین ارتفاع بوته متعلق به سطح 4 نیترات آمونیوم و پایین‌ترین ارتفاع بوته مربوط به کمترین سطح یعنی 22/5 کیلوگرم در هکتار نیتروژن می‌باشد. علت افزایش ارتفاع بوته در تیمار نیترات آمونیوم به دلیل نقش نیتروژن در رشد گیاه می‌باشد. خان و همکاران (2002) در آزمایشات خود به این نتیجه رسیدند که ارتفاع بوته بصورت معنی‌دار با مصرف 100 کیلو گرم در هکتار نیترات آمونیوم افزایش می‌یابد. نسرین و همکاران (2007) بالاترین ارتفاع بوته را با افزایش کود نیتروژنه تا 120 کیلوگرم در هکتار از منبع اوره بدست آوردند.

قطر پیاز

اثر ساده سولفات پتاسیم و نیترات آمونیوم و نیز اثر متقابل آنها در سطح احتمال یک درصد بر قطر پیاز معنی‌دار شد و با افزایش سطح نیترات آمونیوم تا 90 و سولفات پتاسیم تا 156/6 کیلوگرم در هکتار خاک، قطر پیاز افزایش یافت (شکل 1 و جدول‌های 3 و 4). با توجه به شکل 1 مشخص شد که در سطح ثابت سولفات پتاسیم با افرایش نیترات آمونیم قطر پیاز افزایش یافت. با این حال فقط در سطح اول نیترات آمونیم، افزایش سولفات پتاسیم منجر به افزایش قطر پیاز شد. ترکیبات گوگردی در رشد و نمو سلولهای گیاهی نقش مهمی بازی می‌کنند (دروکس 2004 و بویهان 2008). نیتروژن نیز به دلیل سنتز اسید آمینه ها در تقسیم سلولی و رشد گیاه نقش دارد. نتایج مطالعات نسرین و همکاران (2007) نشان داد که بکارگیری نیتروژن بصورت اوره تا 120 و گوگرد تا 40 کیلوگرم در هکتار بصورت سولفات پتاسیم سبب افزایش قطر پیاز می‌گردد.

تعداد برگ در بوته

همان طور که در جدول 2 مشاهده می‌گردد اثر ساده نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است، در حالی که اثر متقابل بین تیمارها معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با افزایش نیترات آمونیوم تا سطح سوم تعداد برگ افزایش و در سطح چهارم اندکی کاهش یافت (جدول 3). در سطح اول سولفات پتاسیم تعداد برگ به طور معنی‌دار کمتر از دو سطح دیگر بود (جدول 4). افزایش تعداد برگ در این تیمارها مربوط به نقش نیتروژن، گوگرد و پتاسیم در رشد و تقسیم سلولی گیاهان می‌باشد. ال باسیونی (2006) کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم را در افزایش تعداد برگ در هر بوته مؤثر دانستند. ال دسوکی و همکاران (2006) نیز گزارش دادند که مصرف سولفات پتاسیم تا 75 کیلو گرم در هکتار سبب افزایش تعداد برگ می-گردد. غفور و همکاران (2003)، نسرین و همکاران (2007)، ایسلام و همکاران (2007) نیز کاربرد نیتروژن را در افزایش تعداد برگ مؤثر دانستند.

سطح برگ

اثر ساده نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم در سطح احتمال یک درصد بر سطح برگ معنی‌دار بوده، همچنین اثر متقابل تیمارها در سطح 5 درصد معنی‌دار شد (جدول 2). کاربرد سطح چهار نیترات آمونیوم و سطح سه سولفات پتاسیم (تیمارK2N4) بالاترین سطح برگ را به خود اختصاص داد. همانطور که در شکل 2 مشاهده می‌گردد در سطح یک سولفات پتاسیم با افزایش مقدار نیترات آمونیوم تا سطح سه، سطح برگ افزایش یافته و سپس در سطح چهارم اندکی کاهش یافته است، در سطح دو سولفات پتاسیم با افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

نیترات آمونیوم تا سطح چهار، سطح برگ روند صعودی داشته است که این به دلیل اثر متقابل دو تیمار و اثر مثبت سولفات پتاسیم در افزایش سطح برگ می-باشد، در سطح سوم سولفات پتاسیم نیز روند صعودی همچنان ادامه دارد. پتاسیم در میزان کلروفیل، افزایش سطح برگ و افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه و در نتیجه افزایش محصول نقش دارد. گامیلی و همکاران (1991) گزارش داد که نیترات به تنهایی و یا در ترکیب با آمونیوم سطح برگ پیاز را افزایش می‌دهد. المشیله (2002) نیز کاربرد کود نیتروژن را تا 200 کیلوگرم در هکتار در افزایش سطح برگ مؤثر دانست. همچنین به دلیل نقش گوگرد در رشد و تقسیم سلولی، کاربرد سطوح بالای سولفات پتاسیم سبب افزایش سطح برگ شده است.

شاخص کلروفیل برگ

اثر ساده و متقابل نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر شاخص کلروفیل برگ، معنی‌دار بود (جدول 2). در سطح ثابت سولفات پتاسیم، افزایش میزان نیترات آمونیوم تا 90 کیلوگرم در هکتار و در سطح ثابت نیترات‌آمونیوم افزایش سولفات‌پتاسیم تا 78/3 کیلوگرم در هکتار سبب افزایش مقدار کلروفیل شده است (شکل 3). همچنین، بیشترین شاخص کلروفیل در سطح چهار نیترات آمونیوم و سطح دو سولفات پتاسیم بوده (تیمار K1N4) و کمترین مقدار کلروفیل مربوط به سطح یک نیترات آمونیوم و سطح یک سولفات می‌باشد (تیمارK0N1)، که این یافته‌ها با نتایج محققان و اثرات نیتروژن بعنوان اجزاء ترکیب کننده کلروفیل و نقش گوگرد در تشکیل کلروفیل در گیاهان و همچنین نقش پتاسیم در افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه مطابقت دارد (طباطبائی 1388، سایدرز و یانگ‌های 1947 و پرسا و همکاران 2007). آبی و همکاران (2002) نیز افزودن گوگرد را در افزایش میزان کلروفیل مؤثر دانستند. مندل و همکاران (2007) گزارش دادند که محتوای کلروفیل برگ و فتوسنتز خالص توسط تیمارهای نیتروژن افزایش می‌یابد. بنا به گزارش لهر و همکاران (1962) نیتروژن یکی از فاکتورهای مؤثر در تشکیل کلروفیل است. کیزایوسکاس و برازایتیه (2003) در بررسی اثر نیتروژن در محتوای کلروفیل برگ پیاز نیز نتایج مشابهی بدست آورده و گزارش کردند که با افزایش کود نیتروژنه افزایش معنی‌داری در میزان کلروفیل حاصل می‌شود.

وزن تر برگ

اثر نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم و اثر متقابل آنها بر وزن تر برگ معنی‌دار بود (جدول 2). با توجه به مقایسه میانگین‌های تیمارها (جداول 3 و 4) در سطح چهار نیترات آمونیوم و سطح سه سولفات پتاسیم (تیمارK2N4) بالاترین وزن تر برگ بدست آمد. همانطور که شکل 4 نشان می‌دهد بالاترین وزن تر برگ مربوط به مصرف نیترات آمونیوم تا 90 و سولفات پتاسیم تا 156/6 کیلوگرم در هکتار بوده و همراه با افزایش مقادیر نیترات آمونیوم، وزن تر برگ، روند افزایشی ثابتی را نشان داد و تیمار شماره یک (K0N1) که فاقد سولفات پتاسیم بوده و حاوی 22/5 کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم بود، پایین ترین وزن تر برگ را ایجاد نمود که این به دلیل نقش نیتروژن و گوگرد در رشد و نمو سلولهای گیاهی است. همچنین پتاسیم با افزایش فعالیت فتوسنتزی می‌تواند سبب ایجاد سطح برگ بالاتر و به دنبال آن افزایش وزن تر برگ گردد. نتایج مطالعات محققین نشان داده است که کاربرد نیتروژن و سولفات پتاسیم اثر معنی‌داری بر وزن تر برگ در پیاز دارد (گامیلی و همکاران 1991، المشیله 2002، خان و همکاران 2002 و لوساک 2005). ال‌باسیونی (2006) گزارش نمود که کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم بهترین رشد گیاه و بالاترین وزن تر برگ را بهمراه دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

وزن خشک برگ

تیمارهای نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم و اثر متقابل بین این تیمارها اثر معنی‌داری بر وزن خشک برگ داشتند (جدول 2). با توجه به مقایسه میانگین اثر تیمارها بر وزن خشک برگ (جداول 3 و4) در سطح چهار نیترات آمونیوم و سطح سه سولفات پتاسیم بیشترین وزن خشک برگ تولید شد. پاسخ به نیترات آمونیوم واضح‌تر بود، چنانکه تیمار شماره 8 (K1N4) که در آن از سطح دو سولفات پتاسیم استفاده شده است اثر مشابهی با تیمار شماره 12 (K2N4) بر وزن خشک برگ داشته و بالاترین وزن خشک برگ مربوط به این دو تیمار می‌باشد، همچنین پایین‌ترین وزن خشک برگ نیز در کاربرد تیمار شماره یک بدست آمد (شکل 5). نتایج بدست آمده با مطالعات الدسوکی و همکاران (2006) و گامیلی و همکاران (1991) مطابقت دارد.

وزن تر پیاز

اثر ساده نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر وزن تر پیاز معنی‌دار بود، در حالیکه اثر متقابل بین تیمارها معنی‌دار نبود. براساس مقایسه میانگین تیمارها (جداول 3 و 4) بالاترین وزن تر پیاز در سطح سه نیترات آمونیوم بدست آمد ولی با سطح چهارم اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین با کاربرد سطح دوم سولفات پتاسیم بیشترین وزن تر پیاز تولید شد که البته با سطح سوم اختلاف معنی‌داری نداشت. کاهش وزن تر پیاز هنگام کاربرد مقادیر بالای نیترات آمونیوم را چنین می‌توان توجیه نمود که افزایش مصرف کود نیتروژنه سبب افزایش رشد رویشی در مرحله پیازدهی گشته و در نتیجه عملکرد پیاز با مصرف نیتروژن اضافی کاهش یافته است. پتاسیم نیز به دلیل افزایش فعالیت فتوسنتزی در افزایش عملکرد محصول نقش دارد (طباطبائی 1388). آبی و همکاران (2002) گزارش دادند که مصرف سولفات پتاسیم سبب افزایش وزن تر در پیاز خوراکی می‌شود ولی مصرف اضافی از این کود تأثیری در افزایش وزن ندارد. نسرین و همکاران (2003 و 2007) نیز افزودن کود سولفاته (از منبع سولفات پتاسیم) را در افزایش وزن تر پیاز مؤثر دانسته و گزارش دادند که مصرف اضافی کود سولفاته سبب کاهش عملکرد می‌گردد. نتایج بدست آمده از این بررسی همچنین با یافته‌های امین و همکاران (2007)، کولونگ و رندل (2003)، الدسوکی و همکاران (2006)، گامیلی و همکاران (1991)، خان و همکاران (2002) و لیو و همکاران (2009) همخوانی دارد. ایشان در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیدند که تغذیه با نیتروژن و سولفات در افزایش عملکرد و وزن تر پیاز مؤثر است.

وزن خشک پیاز

اثر ساده سولفات پتاسیم و نیترات آمونیوم در سطح احتمال یک درصد بر وزن خشک پیاز خوراکی معنی‌دار بود، اما اثر متقابل بین تیمارها معنی‌دار نشد (جدول 2). براساس میانگین‌های مربوط به اثر سولفات پتاسیم بر وزن خشک پیاز، کاربرد 156/6 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم (سطح سوم) منجر به تولید بیشترین وزن خشک پیاز شد ولی با سطح دوم آن اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول 4). همچنین در سطح سوم نیترات آمونیوم (67/5 کیلوگرم در هکتار) پیازهایی با وزن خشک بیشتر تولید شدند ولی با سطح چهارم (90 کیلوگرم در هکتار) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول 3). آبی و همکاران (2002) و همیلتون و همکاران (1997) نیز کاربرد گوگرد و پتاسیم را در افزایش وزن خشک پیاز مؤثر دانستند. کولونگ و همکاران (2004) گزارش نمودند که وزن تر و خشک پیاز توسط سولفات پتاسیم و نیترات آمونیوم تأثیر پذیرفته و با افزایش کاربرد سولفات و نیترات آمونیوم تا حد مطلوب افزایش می‌یابند. گامیلی و همکاران (1991) در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیدند که نیترات به تنهایی یا در ترکیب با آمونیوم، وزن خشک پیاز را افزایش می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول2- تجزیه واریانس اثر سولفات پتاسیم و نیترات آمونیوم بر صفات رشد در پیاز خوراکی

منابع تغییر	درجه آزادی	کلروفیل برگ	وزن تر پیاز	وزن تر برگ	وزن خشک پیاز	وزن خشک برگ	سطح برگ	تعداد برگ در بوته	قطر پیاز	ارتفاع بوته
تکرار	3	6/004^{ns}	99/804**	18/332**	0/465**	0/215**	2319/982**	3/472**	0/270*	22/315 ^{ns}
سولفات پتاسیم	2	27/ 388**	888 /053*	1670/796**	6/042**	7/525**	181032/790**	9/813**	0/886**	45/788 ^{ns}
نیترات آمونیوم	3	747 /388**	10967/543**	3217/746**	43/174**	11/513**	1740055/8**	4/806**	/279**	2/3480**
سولفات پتاسیم × نیترات آمونیوم	6	10/364*	339 /128 ^{ns}	64/279*	1/128 ^{ns}	0/783*	7031/132*	1/535 ^{ns}	0/33**	37/4174 ^{ns}
اشتباه آزمایشی	33	3/908	180/629	19/797	0/652	0/262	2831/493	0/654	0/082	33/669
ضریب تغییرات%		3/18	11/09	6/49	8/93	10/34	8/13	8/86	3/74	9/81

ns، * و ** به ترتیب بیانگر غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد

جدول 3- اثر نیترات آمونیوم بر شاخص های رشد در پیاز خوراکی

سطوح نیترات آمونیوم	شاخص کلروفیل	وزن تر پیاز (g/plant)	وزن تر برگ (g/plant)	وزن خشک پیاز (g/plant)	وزن خشک برگ (g/plant)	سطح برگ (cm^2)	تعداد برگ در بوته	قطر پیاز (cm)	ارتفاع بوته (cm)
N1	52/59d*	82/06c	46/29c	6/320c	3/638c	487/5d	8/5b	6/5c	53/58c
N2	348/22c	111/2b	66/52b	9/22b	4/759b	563/9c	8/833ab	7/658b	56/88bc
N3	64/61b	151/4a	79/22a	10/55a	5/659a	738/6b	9/5a	8 /108a	61/88ab
N4	71/41A	137/1ab	82/37a	10/09ab	5/735a	806/7a	8/75ab	8/383a	64/28a

• حروف لاتین غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد می‌باشد (آزمون چند دامنه ای دانکن)

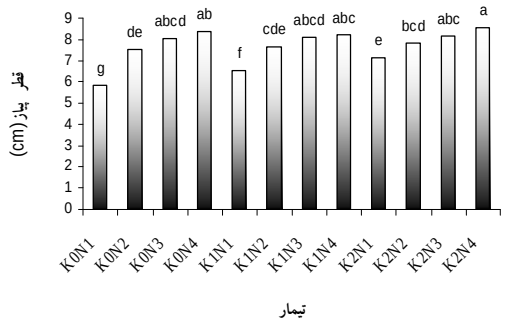
جدول 4- اثر سولفات پتاسیم بر شاخص های رشد در پیاز خوراکی

سطوح سولفات پتاسیم	وزن تر برگ (g/plant)	وزن تر پیاز (g/plant)	وزن خشک پیاز (g/plant)	وزن خشک برگ (g/plant)	سطح برگ در بوته (cm^2)	شاخص کلروفیل	تعداد برگ در بوته	قطر پیاز (cm)
K0	57/20c	113/90b	8/344b	4/176b	533/9c	61/03b	8/125b	7/456b
K1	71/67b	125/50a	9/286a	5/181a	661/2b	63/63a	9/06a	7/613b
K2	76/93a	121/9ab	9/499a	5/866a	752/4a	61/96ab	9/5a	7/919a

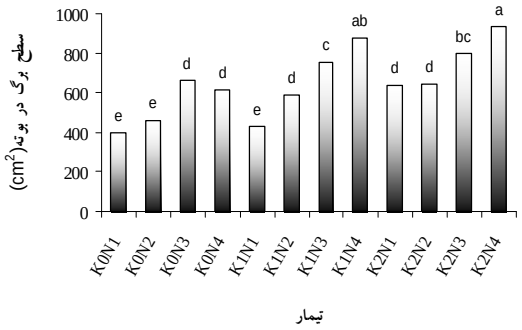
* حروف لاتین غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد می‌باشد (آزمون چند دامنه ای دانکن)

www.SID.ir

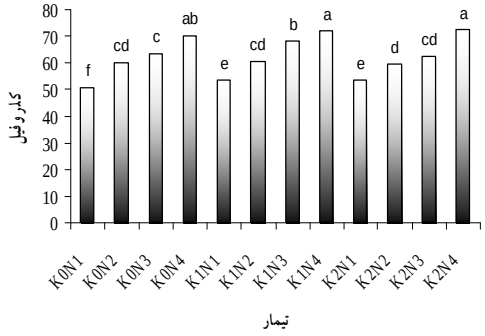
Archive of SID



شکل 1- اثر نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر قطر پیاز در پیاز خوراکی



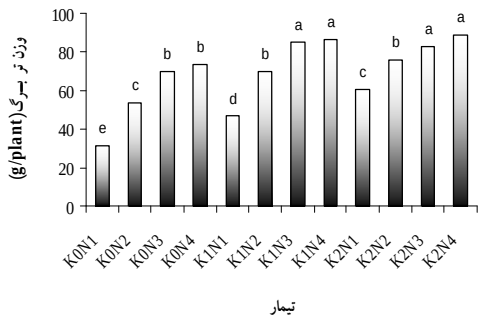
شکل 2- اثر نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر سطح برگ در بوته در پیاز خوراکی



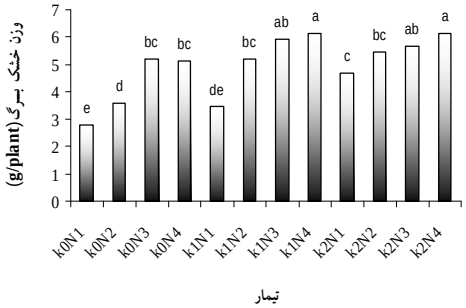
شکل 3- اثر نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر شاخص کلروفیل برگ در پیاز خوراکی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 4- اثر نیترات امونیوم و سولفات پتاسیم بر وزن تر برگ در پیاز خوراکی



شکل 5- اثر نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر وزن خشک برگ در پیاز خوراکی

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

پیوست، غ، 1377. سبزیکاری. انتشارات دانشگاه گیلان.

طباطبائی، س‌ج، 1388. روشهای نوین تامین به موقع عناصر غذایی در گیاهان. انتشارات خوارزمی .

Abbey L, Joyce DC, Aked J and Smith B, 2002. Genotype, sulphur nutrition and soil type effects on growth and dry-matter production of spring onion. Journal of Horticultural Science & Biotechnology 77: 340-345.

Al-Moshileh AM, 2002. Effect of rate and time of nitrogen application on onion production in the central region of Saudi Arabia. Journal of King Saud University 4 (1): 33-41.

Amin MR, Hasan MK, Naher Q, Hossain MA and Noor ZU, 2007. Response of onion to NPKS fertilizers in low Ganges River flood plain soil. International Journal of Sustain Crop Production 2(1): 11-14 .

Barker AV and Pilbeam DJ, 2006. Handbook of Plant Nutrition. CRC Press, p. 196.

Boyhan GE, 2008. Sulfur, its role in onion production and related alliums. In: Jez J (ed). Sulfur: A Missing Link Between Soils, Crops and Nutrition. Crop Science Society of America, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, p. 183.

Brewster JL and Butler HA, 1989. Effects of nitrogen supply on bulb development in onion *Allium cepa* L. Journal of Experimental Botany 4(219): 1155-1162.

Coolong TW, Kopsell DA, Kopsell DE and Randle WM, 2004. Nitrogen and sulfur influence nutrient usage and accumulation in onion. Journal of Plant Nutrition 27(9): 1667-1686.

Coolong TW and Randle WM, 2003. Ammonium nitrate fertility levels influence flavour development in hydroponically grown ‘Granex 33’ onion. Journal of the Science of Food and Agriculture 83(5): 477-482.

Droux M, 2004. Sulfur assimilation and the role of sulfur in plant metabolism: A survey. Bayer Crop Science 79(3): 331-48.

El-Bassiony AM, 2006. Effect of potassium fertilization on growth, yield and quality of onion plants. Journal of Applied Sciences Research 2(10): 780-785.

EL-Desuki M, Abdel-Mouty MM and Ali AH, 2006. Response of onion plants to additional dose of potassium application. Journal of Applied Science Research 2(9): 592-597.

FAO, 2007. FAOSTAT. http://www.fao.org/

Gamiely K, Randle WM, Mills HA and Smittle DA, 1991. Onion plant growth, bulb quality, and water uptake following ammonium and nitrate nutrition. HortScience 26(8):1061-1063.

www.SID.ir

Archive of SID

Ghaffoor A, Jilani MK, Khaliq G and Wakeem K, 2003. Effect of different NPK levels on the growth and yield of three onion (*Allium cepa* L.) varieties. Asian Journal of Plant Sciences 2(3): 342-346.

Hamilton BK, Pike LM and Yoo KS, 1997. Clonal variations of pungency, sugar content, and bulb weight of onions due to sulfur nutrition. Scientia Horticulture 71: 131-136.

Haneklaus K, Bloem E and Schung E, 2007. Sulfur interaction in crop. In: MJ Hawkekford and LJ De Kok (eds). Sulfur in Plants. Kpringer, pp. 19.

Islam MK, Alam MF and Islam AKMR, 2007. Growth and yield response of onion (*Allium cepa* L.) genotypes to different levels of fertilizers. Bangladesh Journal Botany 36(1): 33-38.

Khan H, Iqbal M, Ghaffoor A and Waseem K, 2002. Effect of various plant spacing and different nitrogen levels on the growth and yield of onion (*Allium cepa* L.). Journal of Biological Science 2(8): 545-547.

Lehr JJ, Wybenga JM and Hoekendijk, JA, 1962. 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, 17(1): 68-86.

Liua S, Hec H, Fenga G and Chena Q, 2009. Effect of nitrogen and sulfur interaction on growth and pungency of different pseudostem types of Chinese spring onion (*Allium fistulosum* L.). Scientia Horticulturae 121(1): 12-18.

Losak T, 2005. Response of onion (*Allium cepa* L.) to nitrogen and sulphur fertilization. Vegetable Crops Research Bulletin 63: 67-75.

Mandal K, Saravanan R and Maiti S, 2008. Effect of different levels of N, P and K on downy mildew (*Peronospora plantaginis*) and seed yield of isabgol (*Plantago ovata*). Crop Protection 27: 988-995.

Nasreen K, Imamul Haq KM and Altab Hossain M, 2003. Sulphur effects on growth responses and yield of onion. Asian Journal of Plant Sciences 2(12): 897-902.

Nasreen K, Haque MM, Hossain MA and Frid ATM, 2007. Nutreinet uptake and yield of onion as influenced by nitrogen and sulphur fertilization. Bangladesh, Agriculture. Research 32(3): 413-420.

Prsa I, Stampar F, Vodnik D and Veberic R, 2007. Influence of nitrogen on leaf chlorophyll content and photosynthesis of 'Golden Delicious' apple. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Plant Soil Science 57(3): 283 - 289.

Rabinowitch HD and Currah L, 2002. Allium Crop Science. CABI Publishing, pp. 329.

Schwartzkopf C, 1972. Potassium, calcium, magnesium-how they relate to plant growth. USGA Green Section, pp:1-2

www.SID.ir

Archive of SID

Sharma MP, Singh A and Gupta JP 2002. Sulphur status and response of onion (*Allium cepa*) to applied sulphur in soils of Jammu districts. Indian Journal of Agricultural Sciences 72(1): 26-28.

Sideris CP and Young HY, 1947. Effects of nitrogen on chlorophyll, acidity, ascorbic acid, and carbohydrate fractions of (*Ananas comosus* L.) merr. Plant Physiology 22(2): 97–116.

Trewavas AJ, 1983. Nitrate as a plant hormone. In: Jackson MB (ed). Interactions Between Nitrogen and Growth Regulators in the Control of Plant Development. British Plant Growth Regulator Group, Monograph 9.

www.SID.ir