بررسی اثر کود اوره و کود زیستی نیتروکسین بر پراکسیداسیون لیپیدی غشاء و برخی خصوصیات رویشی توت فرنگی رقم سلوا

زهرا نورائی [1*]، ناصر قادری [2]، تیمور جوادی [2]، سید طاهر حسینی [3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان. ۲- استادیاران گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان. ۳- مربی گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان.

چکیده

برای بررسی تاثیر کود اوره،کود زیستی نیتروکسین و اثر متقابل آنها بر روی برخی صفات فیزیولوژیکی توت‌فرنگی تحت شرایط کم-آبی آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و۱۲ تیمار با تیمار تنش خشکی (۱۰- بار) و شاهد (آبیاری کامل) به عنوان فاکتور اصلی و تیمار کود اوره در دو سطح دو سطح (U1=۷۰ و U2=۱۴۰کیلوگرم در هکتار)، کود نیتروکسین (۲۰۰ سی‌سی به ازاء هر ۱۰۰ متر مربع)،کود اوره(U1)+کود نیتروکسین،کود اوره(U2)+نیتروکسین و شاهد (بدون کود دهی) به عنوان عامل فرعی، انجام شد.طبق نتایج بدست آمده در این پژوهش تنش خشکی کاهش معنی‌داری در پایداری نسبی غشاء و رشد رویشی ایجاد کرد.تیمارهای کودی سبب افزایش پایداری نسبی غشاء،وزن خشک ریشه،وزن خشک اندام هوایی و نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی و وزن خشک کل در شرایط تنش کم‌آبی و آبیاری در مقایسه با تیمار بدون کود گردیدند.بیشترین شاخص پایداری غشاء سلولی در تنش کم‌آبی مربوط به تیمار اوره(U1) و کمترین آن مربوط به شرایط کم‌آبی بدون تیمار کودی بود. میزان مالون دی‌آلدئید در تیمار تنش خشکی و در اثر کاربرد کود اوره(U2) بالاترین و در شرایط آبیاری کامل و تیمار بدون کود و تیمار کود اوره(U1) پایین‌ترینبود. بیشترین وزن خشک ریشه در شرایط کم‌آبی در تیمار اوره(U1)+نیتروکسین ونیتروکسین به تنهایی مشاهده گردید.وزن خشک اندام هوایی در شرایط تنش کم‌آبی در تیمار اوره(U1)و اوره(U1)+نیتروکسین افزایش و در تیمار تنش کم‌آبی بدون تیمار کودی کمترین میزان را داشت.وزن خشک کل در اثر تنش کم‌آبی کاهش یافته و بیشترین میزان آن در شرایط کم‌آبی در تیمار اوره (U1) و در شرایط آبیاری کامل در تیمار اوره(U2)+نیتروکسین بود.نسبتوزن خشک ریشه به اندام هوایی در تیمار آبیاری کامل و تنش کم‌آبی در تیمار کود زیستی نیتروکسین افزایش یافت. بر اساس این نتایج به نظر می‌رسد تیمار کودی با توسعه ریشه به جذب آب و مواد غذایی و تثبیت نیتروژن کمک کرده و سبب افزایش رشد رویشی و پایداری نسبی غشاء و کاهش پراکسیداسیون لیپیدی گردیده و در نهایت پایداری گیاه در برابر خشکی را افزایش داده‌اند.

کلمات کلیدی: پایداری نسبی غشاء، مالون دی‌آلدئید، نیتروکسین، تنش کم‌آبی

مقدمه

تنشرطوبتیدردورهرویشیگیاه،سطحبرگومادهخشکراکاهشمیدهدولینیتروژنتواناییموثریدر افزایشسطحبرگدارد (Farooq et al., 2009).گزارششدهکهتحتشرایطتنشخشکی،کاربردکوداورهبر رویرشدگیاهتاثیرمثبتداشتهاست(Wang, 2005;Ghani and Hassan 2000).در خاکهای خشک عمدتاً مواد غذایی کمتر تحرک دارند زیرا خلل و فرج خاک با هوا پر شده و سطح جذب مواد از خاک به ریشه کاهش می‌یابد(Pugnaire andPardos , 1999) و به همین دلیل مدیریت تغذیه گیاه در شرایط کم آبی یکی از مسائل مهم در تولید محصولات گیاهی به حساب می‌آید (Mohammadkhani et al., 2007).از طرف دیگر مصرف کودهای شیمیایی در اراضی کشاورزی موجب معضلات زیست محیطی عدیده‌ای از جمله آلودگی منابع آب، افت کیفیت محصولات کشاورزی و کاهش میزان حاصلخیزی خاک‌ها گردیده است، ازین رو جایگزینی آنها با کودهای زیستی نقش مهمی را در سلامتی محیط زیست ایفا می-کند(Chandrasekar et al., 2005). کودهای زیستی عبارت از کودهایی هستند که در برگیرنده میکروارگانیسم‌های زنده مختلف بوده

و توانایی تامین مواد غذایی غیر قابل دسترس در خاک به مواد غذایی قابل دسترس از طریق مراحل بیولوژی را دارا هستند (Hazarika and Ansari, 2007). نیتروکسین کود باکتریایی از خانواده ازوتوباکتر از جمله کودهای باکتریایی صددرصد بیولوژیک در ایران است. باکتری های موجود در کود زیستی نیتروکسین علاوه بر تثبیت نیتروژن هوا،به جذب عناصر پرمصرف و ریز مغذی مورد نیاز گیاه،ترشح اسیدهای آمینه و انواع آنتی بیوتیک،سیانید هیدروژن و سیدروفور کمک می‌کند و موجب رشد و توسعه ریشه و قسمت های هوایی گیاهان می شود(Gilik et al., 2001). کودهای زیستی بر روی خصوصیات رشدی، خصوصیات کیفی و بر روی میزان محصول تاثیر دارند (Hazarika and Ansari, 2007).Mahfouz and Sarafeldin (۲۰۰۷) تاثیر باکتری‌های تثبیت کننده نیترژن بر روی ماده خشک کل را به علت افزایش جذب نیتروژن و بهبود رشد دانستند.Kapulaikو همکاران (۱۹۸۲)گزارش کردند استفاده از مقادیر مختلف کود شیمیایی حاوی نیتروژن و تلقیح با باکتری Azosprillium رشد رویشی و زایشی ذرت، ارتفاع گیاه، وزن تر و خشک،تعداد خوشه هر گیاه را افزایش داده است.Azotobacter رشد ریشه را افزایش می‌دهد در نتیجه جذب آب و مواد غذایی و تثبیت نیتروژن اتمسفری را آسان‌تر می‌کند (Sinclar et al., 1998). لذا هدف از انجام این آزمایش بررسی اثرات کود اوره و کود زیستی نیتروکسین بر روی برخی خصوصیات فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی توت فرنگی تحت شرایط کم آبی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق برروی توت فرنگی رقم سلوا انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و۱۲تیماراجراشد.دراین آزمایش عامل اصلی اعمال تنش خشکی بودکه به دوصورت آبیاری کامل وکم آبیاری (زمانی آبیاری شدن که مکش خاک به ۱۰- بار رسید) وعامل فرعی کود زیستی نیتروکسین(حاوی مجموعه‌ای از سوش‌های باکتری‌های تثبیت کننده ازتشاملازتوباکتروآزوسپیریلیوم به ازاء هر ۱۰۰ متر مربع ۲۰۰ سی‌سی) وکود اوره بودند.کوداوره در دو سطح ۷۰ (U1) و ۱۴۰(U2) کیلوگرم در هکتار وکود اوره (U1)+ نیتروکسین و کود اوره(U2)+ نیتروکسین ، کود بیولوژیک نیتروکسین وشاهد (بدون کوددهی) بود.صفات گیاهی اندازه گیری شده دراین آزمایش شامل شاخص پایداری غشاء سلولی(Sairam et al., 2001)،وزن خشک کل اندام-ها،مالون دی‌آلدئید(Heath and packer., 1968)،وزن خشک اندام هوایی، نسبت وزن خشک ریشه به وزن خشک اندام هوایی بودند.

نتایج و بحث

اثر تیمار کم آبی بر روی شاخص پایداری غشاء سلولی معنی‌دار بود. با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها در شرایط کم آبیاری بیشترین شاخص پایداری غشاء سلولی مربوط به تیمار اوره(U1) و کمترین آن مربوط به تیمار کم‌آبیاری بدون کاربرد کود بود.در شرایط تنش خشکی روزنه‌ها بسته و تثبیت دی‌اکسیدکربن کاهش یافته در حالی که واکنش های نوری و انتقال الکترون در مقادیر طبیعی صورت خواهد گرفت. تحت چنین شرایطی مقدار محدودی NADP برای پذیرش الکترون وجود خواهد داشت.بنابراین اکسیژن به عنوان یک گیرنده الکترون عمل کرده و سبب تجمع گونه‌های سمی اکسیژن مانند سوپراکسید(-O2)، پراکسید هیدروژن (H2O2) و رادیکال هیدروکسیل(-OH) می‌گردد(Jian and Huang, 2001). تجمع آنها به ترکیباتی نظیر چربی‌ها، پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و اسیدهای نوکلئیک صدمه زده و در نتیجه پراکسیداسیون لیپیدها به غشاء سلولی آسیب می‌زنند(Liang et al,. 2003).می‌توان علت افزایش پایداری غشاء سلولی در تیماراوره(U1)را به تاثیر کود اوره در کاهش پراکسیداسیون لیپیدی نسبت داد. این نتایج با مشاهدات Bahavar و همکاران (۲۰۰۹) در گیاه نخود مطابقت داشت.در شرایط کم‌آبی افزایش میزان پراکسیداسیون لیپیدی (MDA) معنی‌دار بود. با توجه به جدول کمترین میزان پراکسیداسیون لیپیدی در تیمار کم‌آبی در اثر تیمارهای اوره(U1) و اوره(U1)+نیتروکسین مشاهده

گردید.تنش خشکی سبب افزایش مالون دی‌آلدئید که شاخصی برای پراکسیداسیون لیپیدی است نسبت به شاهد شده است. این نتایج با گزارشات Zhang و همکاران(۲۰۰۶) در برگ گیاه سویا مطابقت داشت. می‌توان کاهش پراکسیداسیون لیپید در اثر کاربرد اوره را به تاثیر آن بر افزایش پایداری غشاء و کاهش صدمه به غشاء در نتیجه کاهش MDAتولیدی دانست.

جدول-اثر تنش خشکی و کودهای نیتروکسین و اوره(۱/۵ گرم) و اوره (۳گرم) بر برخی صفات گیاه توت‌فرنگی رقم سلو

تیمار	شاخص پایداری غشاء سلولی (٪)	مالون دی آلدئید (nmolg-1fw)	وزن خشک ریشه (گرم در بوته)	وزن خشک اندام هوایی (گرم در بوته)	وزن خشک کل (گرم در بوته)	نسبت وزن خشک ریشه به قسمت هوایی(گرم در بوته)
اوره(۱/۵ گرم)	۹۱a	۰/۹۰de	۱/۴۴abcd	۸/۷۰bcd	۱۰/۱۵bcde	۰/۱۵bc
اوره(۳ گرم)	۹۰ab	۱/۰۷bcde	۱/۲۸bcd	۸/۲۷bcd	۹/۵۶bcde	۰/۱۷b
نیتروکسین	۹۰/۳۳a	۰/۹۸cde	۲/۰۲a	۸/۴۵bcd	۱۰/۴۷bcd	۰/۲۴a
اوره(۱/۵ گرم)+نیتروکسین	۸۹abc	۱/۰۵bcde	۱/۵۲abc	۹/۲۲bc	۱۰/۷۵bc	۰/۱۶b
اوره(۳ گرم)+نیتروکسین	۸۸/۶۶abc	۱/۰۳bcde	۱/۳۹bcd	۱۳/۸۰a	۱۵/۱۹a	۰/۰۹d
شاهد	۸۷/۶۷bcd	۰/۷۰e	۰/۸۴d	۷/۵۳cde	۸/۳۷def	۰/۱۰cd
اوره(۱/۵گرم)(تنش)	۸۷/۳۳cde	۱/۲۰bcd	۱/۳۴bcd	۹/۸۰b	۱۱/۱۵b	۰/۱۳bcd
اوره(۳ گرم)(تنش)	۸۶def	۱/۹۳a	۱/۲۰bcd	۶/۹۵de	۸/۱۵ef	۰/۱۷b
نیتروکسین(تنش)	۸۵/۶۷def	۱/۴۱bc	۱/۸۱ab	۷/۸۲bcde	۹/۶۳bcde	۰/۲۳a
اوره(۱/۵گرم)+نیتروکسین(تنش)	۸۳/۵۷fg	۱/۲۲bcd	۱/۵۸ab	۸/۴۱bcd	۹/۹۹bcde	۰/۱۷b
اوره(۳ گرم)+نیتروکسین(تنش)	۸۵efg	۱/۴۴b	۱/۲۲bcd	۷/۵۱cde	۸/۷۳cdef	۰/۱۷b
تنش	۸۲/۶۷g	۱/۲۶bcd	۰/۹۵cd	۵/۶۸e	۶/۶۳f	۰/۱۶b

میانگین‌هایی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۵٪ آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌داری با همدیگر نیستند.

در تیمار کم‌آبیاری بیشترین وزن خشک ریشه مربوط به تیمار نیتروکسین و اوره(U1)+نیتروکسین بود و در شرایط آبیاری کامل مربوط به تیمار نیتروکسین بود. نیتروکسین حاوی ازتوباکتر و آزوسپیریلیوم است،آزوسپیریلیوم و ازتوباکتر از طریق تولید محرک‌های رشد می‌تواند سبب افزایش رشد ریشه‌های مویین و جانبی شوند(Tilk et al., 2005). می‌توان دلیل افزایش وزن خشک ریشه در اثر تیمار اوره(U1)+نیتروکسین را به تاثیر افزایش نیتروژن بر گسترش و افزایش حجم ریشه‌ها و جذب بیشتر رطوبت از خاک دانست. بیشترین وزن خشک اندام هوایی در شرایط آبیاری کامل مربوط به تیمار اوره(U2)+نیتروکسین و در تیمار کم‌آبی مربوط به اوره(U1) و اوره(U1)+نیتروکسین بود.تنش خشکی سبب کاهش رشد رویشی می‌شود، کود نیتروکسین بوسیله تولید تنظیم کننده‌های رشد، افزایش دستیابی به عناصر غذایی خاک و تثبیت نیتروژن بر روی رشد تاثیر می‌گذارد (Zhong et al., 1996). کاربرد کود اوره به همراه کود زیستی سبب افزایش تاثیر و تحریک کنندگی نیتروژن در نتیجه بهبود وضعیت خاک به علت رها شدن تعدادی از عناصر غذایی دانست. وزن خشک کل در اثر تیمار کم‌آبی کاهش معنی‌داری مشاهده گردید و با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها کمترین میزان آن مربوط به تیمار تنش بدون کود بود و بیشترین آن در تیمار کم آبی مربوط به تیمار اوره(U1) بود و در شرایط آبیاری کامل بیشترین وزن خشک کل در تیمار اوره(U2)+نیتروکسین مشاهده گردید.تنش خشکی با کاهش جذب آب و مواد غذایی از ریشه و انتقال آن به قسمت

هوایی سبب کاهش رشد می‌شود.کاربرد کود اوره در شرایط تنش خشکی بر روی رشد گیاه تاثیر مثبت داشته(Wang, 2005) و کود نیتروکسین با فراهم کردن شرایط مناسب رشدی با تاثیری که بر افزایش وزن خشک ریشه داشته موجب افزایش رشد و نمو گیاه گردید.این نتایج با گزارش Kapoor و همکاران (۲۰۰۲) در گیاه رازیانه مطابقت داشت.بیشترین نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی در تیمار آبیاری کامل و کم‌آبی مربوط به تیمار نیتروکسین بود.رشد اندام هوایی به کمبود رطوبت خاک حساس‌تر از رشد ریشه است و توانایی ریشه‌ها برای تکثیر در خاک‌های کم‌آب موجب بقای گیاهان در شرایط تنش خشکی می‌شود(Scher et al., 2012). از طرفی نسبت ریشه به اندام هوایی تحت شرایط تنش کم‌آبی به منظور تسهیل جذب آب افزایش می‌یابد(Shao et al., 2008). با توجه به نتایج بدست‌آمده در این تحقیق نیتروکسین سبب افزایش وزن خشک ریشه شده است.

منابع

Chandrasekar, B.R., Ambrose, G., and N.Jayabalan,. 2005. Influence of biofertilizers and nitrogen source level onthe growth and yield of Echinochloafrumentacea(Roxb.) Link. Journal of Agricultural Technology 1(2): 223-234.

De Pascale, s., Tamburrino, R., Maggio, A., Barbier, G. i, Fogliano, V. and R.,Pernice, 2006.Effect of nitrogen fertilization on the nutritional value of organically and conventionally grown tomatoes. ActaHortic., 700:107-110.

Gilik, B.R., D. Penrose and M.Wenbo. 2001. Bacterial promotion of plant growth Biotechnology Advances. 19: 135 – 138.

Hazarika, B. N and S.Ansari. 2007. Biofertilizers in fruit crops- a rewiew. Department of Horticulture assam agricultural university jorhat_785013, assam, India.

Heath, R.L., L. Packer. 1968. Photoperoxidation in isolated chloroplasts.Kinetics and stiochemistry of fatty acid peroxidation. Arch. Biochem. Biophys.125:189-198.

Kapulaik, Y,.sari, S, Nur, A,. Okes, Y,.andY,Henis, 1982. The effect of AzospirilliumInoculation on growth and yield of corn, Journalof Botany, 31: 247-255.

Mahfouz SA, SharafEldin MA. 2007. Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel (Foeniculumvulgare Mill). International Agrophisics., 21(4): 361-366.

Mohammadkhani, N., and R. Heidari, 2007. Effects of water stress on respiration, photosynthetic pigments and water content in tow Maize cultivar. Pakistan Journal of Biological Science. 10(22): 4022-4028.

PugnaireFL, Pardos J (1999). Constraints by water stress on plant growth. In:Handbook of plant and crops stress, ed. M. Pessarakli,pp.271-283.

Sairam, R. K., Chandrasekhar, V. and G.Srivastava, C. 2001. Comparison of hexaploid and tetraploidwheat cultivars in their responses to water stress. BiologiaPlantarum, 44 (1), 89-94.

Shao, H. Chu, L. Jaleel, C, Zhao, C. (2008) Water-deficit stress-induced anatomical changes in higher plants. C. R. Biologies 331: 215–225.

Sicher, R.C. Timlin, D, Bailey, B. (2012) Responses of growth and primary metabolism of water-stressed barley roots to rehydration. Journal of Plant Physiology 169 : 686– 695.

Effects of Urea and biofertilizer on membrane lipid peroxidation and some growth characteristics ofstrawberry

Abstract

An experiment was performed to evaluate urea and biofertilizer effects on lipid peroxidation and some physiological traits of strawberry under water deficit. The experimental design was factorial on the basis of randomized complete design with 3 replications and 12 treatments. Drought stress treatments were (-1 Mp) and control (complete irrigation). Urea in two levels (U1 =70 and U2=140 kg per hectare), biofertilizer (Nitroxin, 200 cc per each 100 square meters), urea (U1) + biofertilizer, urea (U2) + biofertilizer and control (without fertilization) was used as fertilizer treatments. Results showed that higher membrane stability index obtained in urea (U1) treatments under drought stress and the lowest membrane stability index was under drought stress without fertilizer treatments. The highest amount of malondialdehyde was in urea (U2) treatment under drought stress. Urea (U1) + biofertilizer and biofertilizer treatments increased root dry weight in drought stress conditions. The highest shoot dry weight observed in urea (U1) and urea (U1) + biofertilizer treatments under drought stress conditions and lowest was obtained by drought stress treatments without fertilizer application. Root dry weight in biofertilizer treatment under water deficit and full irrigation was higher than treatments without fertilizer application. Urea (U1), biofertilizer and Urea (U1) +

biofertilizer increased total dry mass in compare to control. Biofertilizer treatment under drought stress and full irrigation had higher root/shoot relation than control. Results of this study showed that fertilizer application can alter some physiological responses in strawberry under drought stress. Therefore, higher vegetative growth and relative membrane stability index and lower lipid peroxidation that obtained in fertilization treatments, improve plant's stability against drought stress.