بررسی تاثیر اندوفایت بر تنش حاصل از بیشبود روی در گیاه لولیوم

نرگس زمانی علی آبادی (۱)، مجید افیونی (۲)، محمدرضا سبز علیان (۳)، امیرحسین خوش گفتار منش(٤)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی ۲- استاد دانشگاه صنعتی اصفهان گروه خاکشناسی ۳- دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان، گروه زراعت و اصلاح نباتات ٤- استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان، گروه خاکشناسی

همزیستی گراس‌ها و قارچ اندوفایت باعث بروز ویژگی‌های خاص شامل مقاومت در برابر تنش‌های زیستی و غیر زیستی در گیاه می‌شود، این همزیستی می‌تواند باعث مقاومت گیاه در خاک آلوده به فلزات سنگین نیز شود، در نتیجه این تحقیق در قالب فاکتوریل و طرح کاملا تصادفی در سه تکرار و ۵ تیمار روی و دو تیمار دارا و فاقد اندوفایت در خاک آلوده شده با $ZnSO_4$ با هدف بررسی میزان جذب روی انجام شد. نتایج نشان دادند که گیاهان دارای اندوفایت، توانایی تحمل شرایط تنش حاصل از غلظت زیاد روی را دارا هستند و تعداد پنجه، وزن تر و خشک در گیاهان دارای اندوفایت بیشتر از گیاهان فاقد اندوفایت است. به همین دلیل استفاده از گیاهان دارای اندوفایت در مناطق آلوده به روی می‌تواند کارآمد باشد.

کلمات کلیدی: اندوفایت، تنش، روی، لولیوم.

مقدمه:

اندوفایت به میکروارگانیسم هتروتروفی گفته می‌شود که در رایزوسفر، فیلوسفر یا داخل گیاه زندگی می‌کند(٦). این قارچ یا باکتری‌ها متعلق به تیره *Ascomycetes* و جنس *Neotyphodium* از جمله قارچ‌های غیرجنسی(۳) هستند و به طور همزیست درون گراس‌های سردسیری(۳) خانواده *Poaceae* (۵) مثل فستوکای بلند و لولیوم(٦) وجود دارند. لولیوم از گراس‌های سردسیری و از گونه‌های مهم علوفه‌ای و پوششی است. این گیاهان به دلیل تولید ترکیبات زیان‌آور آلکالوئیدی(۳) مزایای خاصی در مقایسه با گیاهان عاری از آن در مقابل تنش‌های زیستی و غیر زیستی دارند(٤)، مثل تحمل خشکی(٤) و شوری(۱)، تنظیم فشار اسمزی(۲)، مقاومت در برابر حشرات و آفات(٤). گراس‌های حاوی اندوفایت به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر جذب عناصر غذایی، کاهش یا جلوگیری از ایجاد شرایط تنش نیز اثر گذار هستند(۳).

در میان فلزات سنگین، روی از عناصر مهم برای گیاه و جانوران است. در فعالیت‌های متابولیکی گیاه نقش بسزایی دارد، باعث فعال سازی آنزیم‌ها می‌شود و در سنتز پروتئین و کربوهیدرات‌ها، اسید نوکلئیک و لیپیدها نقش دارد(۲). با افزایش فعالیت معادن(معادن سرب-روی)، تجمع فلزات سنگین در خاک، به یکی از نگرانی‌های زیست محیطی که باعث ایجاد تنش در گیاهان عالی می‌شود، تبدیل شده‌است. غلظت روی در خاک‌های غیر آلوده $mg.g^{-1}\ dry^{-1}$ ۰.۲ -۰.٤است، اما اکثر گیاهان در غلظت $mg.g^{-1}\ dry^{-1}$ ۰.۲ در بافت برگ، آثار سمیت روی را نشان می‌دهند(۲). با توجه به تعداد زیاد معادن روی در ایران و آلوده بودن خاک اطراف معادن و توجه بیشتر به جنبه کمبود این عنصر در خاک و گیاه و آثار این کمبود بر روی انسان و گیاه، و عدم توجه به معضل زیاد بود روی و سمیت آن، این تحقیق با هدف مطالعه تاثیر تنش حاصل از بیشبود عنصر روی بر روی گیاه لولیوم(دارای اندوفایتEI و فاقد اندوفایتEF) صورت گرفته‌است.

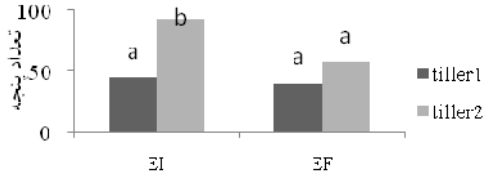
مواد و روش‌ها:

نمونه‌های گیاهی لولیوم (EI و EF) از کلکسیون گیاهان دارا و عاری اندوفایت دانشگاه صنعتی اصفهان انتخاب شد. گیاهان دارای قارچ و فاقد قارچ به صورت جداگانه در خاک (شاهد و آلوده) کشت شدند. برای آلوده کردن خاک از نمک $ZnSO_4$ و در چهار غلظت (ppm ۲۰۰، ٤۰۰، ۸۰۰ و ۱۸۰۰) استفاده شد (۳۰ گلدان=۵ تیمار *۳ تکرارEF/EI*). بعد از کاشت، حداکثر ارتفاع بوته‌ها ۷cm و تعداد پنجه شمارش شد. یک هفته قبل از برداشت، تعداد پنجه‌ها شمارش و ارتفاع بوته‌ها اندازه‌گیری شد. بررسی تایید وجود اندوفایت، با نمونه برداری از غلاف برگ‌ها و رنگ آمیزی با رز بنگال انجام شد. بدین

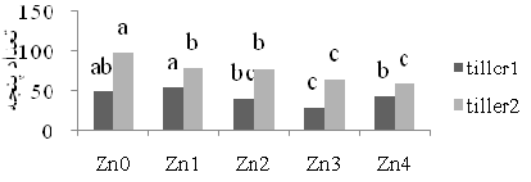
ترتیب که، رنگ زدایی توسط محلول سود ١٠٪ و ٢٠-٤٠ دقیقه حرارت در بن ماری و دمای ٧٠C-٨٠ ، رنگ‌آمیزی توسط رنگ رز بنگال انجام شد. بعد از ٢٠-٣٠ دقیقه، از غلاف‌ها، اسلاید تهیه شد و با میکروسکوپ نوری مشاهده شدند.

نتایج:

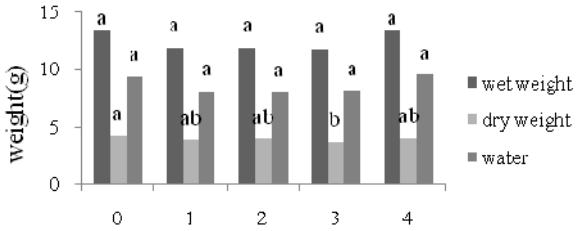
گیاهان دارای اندوفایت وزن تر و خشک بیشتری نسبت به گیاهان فاقد قارچ داشتند، گرچه این اختلاف معنی دار نبود(شکل3). وزن تر و خشک گیاه در سطوح مختلف روی روند خاصی را نشان نمی‌دهد وزن خشک اندام هوایی تحت شرایط تنش روی در مقایسه با شاهد(بدون روی) کاهش نشان داد(شکل٤). تعداد پنجه در گیاهان دارای اندوفایت بیشتر از گیاهان فاقد اندوفایت است (شکل٢). بدون در نظر گرفتن اندوفایت، تعداد پنجه تحت تاثیر غلظت روی قرار می‌گیرد و با افزایش روی در محیط، روند کاهشی معنی دار پیدا می‌کند(شکل١).



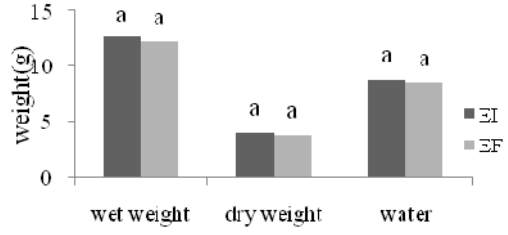
شکل١- مقایسه میانگین تعداد پنجه در سطوح مختلف روی(حروف غیر یکسان بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ٥٪ آزمون LSD)



شکل٢- مقایسه میانگین تعداد پنجه در سطوح مختلف اندوفایت(حروف غیر یکسان بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ٥٪ آزمون LSD)



شکل٣- مقایسه میانگین اندام هوایی در سطوح مختلف اندوفایت غیر حروف غیر یکسان بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ٥٪ آزمون LSD)



شکل٤- مقایسه میانگین اندام هوایی در سطوح مختلف روی (حروف یکسان بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ٥٪ آزمون LSD)

بحث:

نتایج نشان می‌دهد که قارچ‌های اندوفایت، توانایی تحمل شرایط تنش حاصل از روی را دارا هستند، همچنین گیاهان حاوی اندوفایت در شرایط تنش، باعث تولید پنجه و در نتیجه زیست توده بیشتر می‌شود که بهبود در پنجه زنی می‌تواند به علت تولید هورمون اندول استیک اسید(٥) باشد، تولید این هورمون توسط اندوفایت(*Acremonium coenophialum*) (٥) به اثبات رسیده‌است. تحت شرایط تنش روی، قارچ‌های اندوفایت (*N.loli*) انتقال روی و تجمع آن در برگ را در مقایسه با گیاهان عاری از اندوفایت محدود می‌کنند. مکانیسم‌های احتمال این عمل عبارتند از: اول، تجمع روی در میسلیوم قارچ‌ها، چنانچه این مکانیسم صادق باشد، میسلیوم‌های قارچ در برگ باید انباشته از روی باشند و به همین دلیل غلظت روی در بافت برگ در گیاهان دارای اندوفایت باید بسیار بیشتر از گیاهان فاقد اندوفایت باشد. دوم، محدود شدن انتقال روی به برگ‌ها(٤).

منابع:

١. سبزعلیان، م ر، ١٣٨١ .بررسی مقاومت به شوری القایی توسط اندوفایت در گیاه فسکیوی بلند. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.

2. Bonnet, M., O. Camares and Ph. Veisseire, 2000. "Effects of zinc and influence of *Acremonium lolii* on growth parameters, chlorophyll a fluorescence and antioxidant enzyme

activities of ryegrass (*Lolium perenne* L. cv Apollo)". Journal of Experimental Botany, vol. 51, No. 346, pp. 945-953.

3. Hesse, U., W. Schoberlein, L. Wittenmayer, K. Forster, K. Warnstorff, Diepenbrock and W. Mebach, 2003. "*Effects of Neotyphodium endophytes on growth, reproduction and drouh-stress tolerance of three Lolium prernne L.genotypes*". Grass and Forage science 58; 407-415.

4. Monnet, f., N. Vaillan., H. Adnane, C. Alain and S. Huguette, 2001. "*Endophytiv Neotyphodium loli induced tolerance to Zn stress in Loli perenne*". Physiologia plantarum 113: 557-563.

5. Ren, A., G. Yubao., L. Zhang and X. Fengxing. 2006. "*Effects of cadmium on growth parameters of endophyte- infected and endophyte-free ryegrass"*. Plant nutrition. Soil science. 169, 857-860.

6. Wang, Z., Y. Ge, R. Mian and J. Baker, 2005. "Development of highly tissue culture responsive lines of Lolium temulentum by another culture." Europan Journal of Agronomy22: 203-211.