برهمکنش نیکل، منبع و مقدار نیتروژن بر نفوذپذیری غشای ریشه کاهو

فاطمه حسینی[۱]. امیرحسین خوشگفتارمنش[۲]. مجید افیونی[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان [۲] استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان ،[۳]استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

نیکل جدیدترین عنصر غذایی ضروری کشف شده برای رشد گیاهان در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه می باشد (۳). کمبود نیکل در گیاهان عالی فعالیت آنزیم اوره‌از و سایر آنزیم های درگیر در واکنش کاهش نیترات را کاهش می دهد (۲). در نتیجه اختلال در ساخت پروتئین و کاهش سطح کل نیتروژن گیاه با کمبود نیکل گزارش شده است (۲). این پدیده همراه با تجمع اوره، نیترات و چندین آمینواسید دیگر (۲) در گیاهان می باشد.

نقش نیکل در افزایش مقاومت گیاه نسبت به بیماری ها مشاهده شده است که می تواند مربوط به اثر مستقیم نیکل بر روی پاتوژن ها و یا به نقش آن در سازوکارهای ایجاد مقاومت در برابر بیماری مربوط باشد (۱). نفوذپذیری غشای ریشه یکی از معیارهای بررسی خسارت اکسیداتیو برخی تنش‌های غیرزیستی و زیستی بر گیاه است. بنابراین، بررسی اثر نیکل و همچنین مقدار نیتروژن و منبع آن بر مقاومت گیاه کاهو در برابر خسارت اکسیداتیو در شرایط کنترل شده ضروری به نظر می رسد.

مواد و روشها

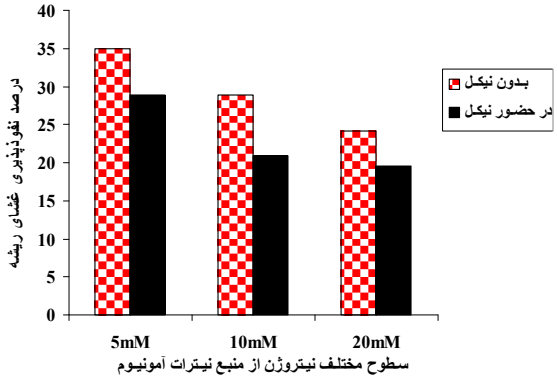
این آزمایش گلخانه ای، در محیط آبکشت در مرکز پژوهشی کشت بدون خاک دانشگاه صنعتی اصفهان، اجرا شد. تیمارهای مورد استفاده در این پژوهش را نیکل در دو سطح (صفر و 0.04 میکرومولار از منبع کلرید نیکل) و نیتروژن در سه سطح (۵، ۱۰ و ۲۰ میلی مولار) از دو منبع اوره و نیترات آمونیوم تشکیل می دادند. بذور کاهو در سینی نشای حاوی ماسه شسته شده، کاشته و روزانه توسط آب مقطر آبیاری شدند. گیاهچه‌های کاهو پس از ۳ هفته به محلول غذایی منتقل شدند. شش هفته پس از انتقال، درصد نفوذپذیری غشای ریشه بوسیله روش استریتر و همکاران (۱۹۹۶) اندازه گیری شد. در این روش قابلیت هدایت الکتریکی آب مقطر حاوی بخشی از بافت ریشه در دمای ۳۰ درجه سلسیوس پس از گذشت ۳ ساعت (C_1) و بعد از جوشانیدن به مدت دو دقیقه (C_2) اندازه گیری شد. درصد الکترولیته محلول طبق فرمول $EC = [(C_1/C_2)*100]$ بدست آمد (۴). تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم افزار SAS و آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

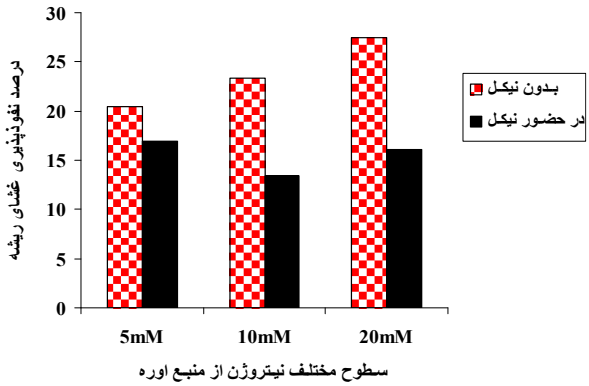
در تیمار نیترات آمونیوم در تمام سطوح نیتروژن مصرفی، افزایش نیکل سبب کاهش درصد نفوذپذیری غشای ریشه شد که این کاهش در سطح ۵درصد معنی دار بود (شکل ۱). می توان گفت افزایش نیکل سبب افزایش فعالیت آنزیم نیترات ریداکتاز و در نتیجه، افزایش احیای نیترات و کاهش سمیت آن شده است. افزایش مقدار نیترات آمونیوم سبب کاهش درصد نفوذپذیری غشای ریشه شد اگرچه بین غلظت های ۱۰ و ۲۰ میلی مولار نیتروژن اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد مشاهده نشد (شکل ۱). این پدیده می تواند به علت فعال شدن بیشتر فرآیندهای پروتئین سازی در غشای ریشه و کاهش درصد نفوذپذیری غشای ریشه باشد.

در تیمار کاربرد اوره و در تمام سطوح مصرفی، افزایش نیکل سبب کاهش درصد نفوذپذیری غشای ریشه شد که این اثر در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (شکل۲). می توان گفت افزایش نیکل سبب افزایش فعالیت آنزیم اوره‌آز و کاهش تنش ناشی از سمیت اوره شده است. نتیجه حاضر مشابه نتایج حاصل از تحقیقات تان و همکاران (2000) می باشد که

نشان دادند تأمین نیکل در غلظت های بالاتر از ۰/۱ میلی گرم در لیتر باعث کاهش سمیت اوره، افزایش غلظت کلروفیل، بهبود رشد گیاه و هیدرولیز اوره می شود (۵).



شکل ۱) مقایسه درصد نفوذپذیری غشای ریشه در تیمار نیترات آمونیوم



شکل ۲) مقایسه درصد نفوذپذیری غشای ریشه در تیمار اوره

در غیاب نیکل، افزایش سطح نیتروژن از منبع اوره سبب افزایش معنی دار (در سطح ۵ درصد) درصد نفوذپذیری غشای ریشه شد اگرچه بین غلظت‌های ۱۰ و ۲۰ میلی مولار نیتروژن اختلاف معنی داری از لحاظ نفوذپذیری ریشه مشاهده نشد. این پدیده می تواند به علت تجمع اوره در گیاه و ایجاد سمیت و در نتیجه ایجاد تنش برای گیاه باشد (شکل ۲).

مقایسه بین دو منبع اوره و نیترات آمونیوم نشان داد که درصد نفوذپذیری غشای ریشه در زمان استفاده از اوره کمتر از نیترات آمونیوم است. این مشاهده می تواند به روش اندازه گیری درصد نفوذپذیری غشای ریشه مربوط باشد. این روش همانگونه که در بخش مواد و روشها ذکر شد روش الکترولیت است. ترکیب نیترات آمونیوم در محلول یونیزه شده و در نتیجه بر روی EC محلول اثرگذار بوده و سبب افزایش نفوذپذیری غشای ریشه شده است اما اوره ترکیبی است که به صورت مولکول و یونیزه نشده باقی مانده و بنابراین بر روی EC محلول اثر کمتری داشته است از این رو میزان نفوذپذیری غشا در زمان استفاده از این ترکیب کاهش یافته است.

منابع

[1] Mishra, D. and M. Kar. 1974. Nickle in plant growth and metabolism. Bot. Rev. 40: 395-452.

[2] Atta-Aly, M.A. 1999. Effect of nickel addition on the yield & quality of parsley leaves. Scientia Horticulture. 82:9- 24.

[3] Brown, P.H., R.M. Welch and E.E. Cary. 1987. Nickle: A micronutrient essential for higher plants. Plant Physiol. 85:801-803.

[4] Streeter. T.C., Z. Rengel, S.M. Neate and R.D. Graham. 2001. Zinc fertilization increases tolerance to *Rhizocotina Solani* in *Medicago truncautla*. *Plant Soil*. 228: 223-242.

[5] Tan, X.W., H. Ikeda and M. Oda. 2000. Effects of Ni consentration in the nutrient solution on the nitrogen assimilation & growth of tomato seedling in hydroponic culture supplied whit urea or nitrate as the sole nitrogen source. Scientia Horticulture 84:265-273.