مطالعه کاربرد مقادیر مختلف نیکل بر پاسخهای گیاهی گندم رقم پیشتاز در دو محیط رشد اوره و نیترات آمونیم

محمد نبی غیبی، محمد جعفر ملکوتی، بهمن خلدبرین، سعد اله تیموری و رضا صیادی

به ترتیب عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه تربیت مدرس، استاد دانشگاه شیراز و کارشناسان سازمان انرژی اتمی.

mngheibi@yahoo.com

مقدمه

در ایران از ۲۰۵۲ هزار تن کود ازته مصرفی در سال ۲۰۰۴ سهم کود اوره ۱۷۲۷ هزار تن بوده است (بیش از ۸۴ درصد کود ازته مصرفی)(۶). اوره نمی تواند به طور مستقیم در متابولیسم گیاهان مورد استفاده قرار گیرد مگر توسط آنزیم اوره آز به آمونیاک و دی اکسید کربن هیدرولیز گردد (۲). نیکل می تواند به عنوان یک عنصر مهم برای گیاهانی که اوره به عنوان منبع کود ازته بکار می رود مطرح باشد و نقش مهمی به عنوان جزء فلزی اوره آز بازی کند(۴). یکی از راههای بر طرف نمودن سمیت اوره در گیاهان استفاده از نیکل برای افزایش فعالیت اوره آز می باشد(۱و۷).در گیاهانی که کمبود نیکل دارند فعالیت آنزیم اوره آز کمتر و برگ سوزی ناشی از سمیت اوره بیشتر از گیاهانی است که کمبود نیکل ندارند(۵). Sattelmacher وGerendas (۱۹۹۷) در مطالعه ای تاثیر مصرف نیکل بر رشد، فعالیت آنزیم اوره آز و غلظت اوره و اسید های آمینه محلول در شش گیاه گندم، سویا، کلزا، کدو، آفتاب گردان وچاودار بررسی کردند. نتیجه این تحقیق نشان داد فعالیت آنزیم اوره آز در هر شش گیاه بدون کاربرد نیکل بسیار کم بوده که منجر به تجمع قابل ملاحظه اوره و کاهش مقدار وزن خشک گیاه و غلظت نیتروژن در گیاه گردید. نتایج این تحقیق نیز به ضروری بودن نیکل برای فعالیت آنزیم اوره آز و رشد گیاهان در محیط حاوی اوره تاکید می‌کند.

مواد و روشها

این آزمایش بر روی گیاه گندم رقم پیشتاز به صورت فاکتوریل (۲*۴) در سه تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا گردید. تیمارها شامل دو محیط رشد حاوی اوره و نیترات آمونیم و چهار سطح نیکل(۰، ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی گرم در لیتر) بود. پنج روز بعد از ظهور جوانه های بذرگندم آنها به محیط کشت هدروپونیک در گلخانه با متوسط دمای ۳۲ و۲۰ برای روز و شب منتقل گردیدند. محیط کشت هوگلند نیم قدرت (Half strength Hoaglands nutrient solution) برپایه نیترات آمونیم قبل از اعمال تیمارها مورد استفاده قرار گرفت. هنگامی که گیاهچه ها به مرحله رشدی پنج تا شش برگی رسیدند هر کدام از گیاهان به ۲۴ گلدان پلی اتیلن منتقل شدند. محیط رشد که در این مرحله استفاده گردید شامل:

K_2SO_4(2mM),$CaCl_2.2H_2O$(1.5mM),$MgSO_4.7H_2O$(1mM),$NaH_2PO_4.2H_2O$(2/3mM),FeEDTA(0.02mM), Mn (0.003mM), Zn (0.002mM), Cu (0.001mM), B (0.024mM), Mo(0.0001mM).

منگنز، روی و مس از منبع سولفاته آنها، بور از منبع اسید بوریک و مولیبدن از منبع مولیبدات سدیم تهیه گردد. سپس گیاهان در دو محیط غذایی اوره و نیترات آمونیم به میزان ۸۴ میلی گرم ازت در لیتر تیمار شدند همچنین چهار غلظت ۰، ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی گرم در لیتر نیکل از منبع$NiSO_4.6H_2O$ به عنوان چهار تیمار نیکل اعمال گردید.

محلولها هر هفته تعویض شدند. همچنین پ هاش محلول غذایی با استفاده از سود ۱ نرمال و یا اسید کلرید ریک ۱ نرمال در پ هاش۶ تنظیم شد. گیاهان به مدت شش هفته تحت تیمار قرار گرفتند. قبل از برداشت غلظت کلروفیل در برگها به وسیله کلروفیل متر دستی اندازه گیری شد سپس گیاهان برداشت شده و قسمت اندام هوایی و ریشه به طور جداگانه وزن شدند و برای اندازه گیری وزن خشک آنها مدت ۷۲ ساعت در آون و دمای ۷۰ درجه خشک شدند.

نتایج و بحث

تاثیر سطوح مختلف نیکل در دو محیط رشد اوره و نیترات آمونیوم برفاکتورهای وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه گندم و همچنین میزان کلروفیل این گیاه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد در محیط رشد نیترات آمونیوم تاثیر سطوح مختلف نیکل بر فاکتورهای گفته شده در سطح ۱٪ معنی دارشد به طوریکه با افزایش میزان نیکل در سطح ۲ تمام موارد یاد شده افزایش داشتند و سپس دچار کاهش شدند این رویه در تمام فاکتورهای اندازه گیری شده در محیط نیترات آمونیوم صادق بود. این افزایش اولیه می تواند به دلیل اوره زدایی درونی گیاه باشد و پس از آن با افزایش سطح نیکل اثرات مضر آن باعث کاهش موارد فوق شده است. در محیط رشد اوره با افزایش سطح نیکل تمامی موارد اندازه گیری شده، افزایش داشتند و این افزایش در سطح سوم به حد اکثر خود رسید که نسبت به سایر سطوح در سطح ۱ درصد معنی دار گردید و پس از آن با کاهش مواجه گردیده است. این مطلب موئد نقش نیکل در محیط رشد اوره می باشد که با افزایش سطح نیکل و فعال شدن آنزیم اوره آز گیاه توانسته میزان بیشتری اوره مولکولی را مورد استفاده قرار داده و رشد بهتری از خود نشان دهد. بنابراین می توان گفت غلظت مناسب نیکل برای گندم رقم پیشتاز در محیط رشد نیترات آمونیوم ۰/۰۱ و در محیط رشد اوره ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر می باشد. تاثیر متقابل محیط رشد و سطوح نیکل بر وزن تر و خشک اندام هوایی گندم بیانگر این مطلب است که در سطح سوم نیکل وزن تر اندام هوایی گندم در محیط رشد اوره نسبت به نیترات آمونیوم بیشتر شد و این مطلب علی رغم کاهش وزن اندام تر هوایی در سطح چهارم در هر دو محیط رشد همچنان صادق بود. در مورد وزن تر و خشک ریشه در هر دو محیط رشد تغییرات در سطح ۱ درصد معنی دار بود که با مقایسه آنها در دو سطح اول نیکل میزان وزن تر و خشک ریشه در محیط نیترات بیشتر از محیط رشد اوره بود ولی در سطح سوم با افزایش معنی دار وزن تر وخشک ریشه در محیط اوره این قضیه بر عکس شد و میزان آن در محیط رشد اوره بیشتر گردید. در مورد فاکتور اندازه گیری شده میزان کلروفیل تغییرات در هر دو محیط رشد در سطح ۱ درصد معنی دار گردید و میزان آن از سطح دوم نیکل در محیط رشد اوره بیشتر از محیط رشد نیترات آمونیوم شد که این مطلب بیانگر جذب بیشتر ازت و تولید سبزینگی بیشتر می باشد.

منابع

[1] Bekkari, N.B. and Pizelle, G. (1992). In vivo urease activity in *Robinia Pseudoacacia*. Plant Physiol. Biochem. 30(2): 187-192.

[2] Ciurli, S., Benini, S., Rypniewski, W.R., Wilson,K.S., Miletti, S. and Mangani, S. (1999). Structural properties of the nickel ions in urease: novel insights into the catalytic and inhibition mechanism. Coordination chemistry reviews, 190- 192: 331-355.

[3] Gerendas, J. and Sattelmacher, B. (1997). Significance of Ni supply for growth, urease activity and the concentrations of urea, amino acids and mineral nutrients for urea – grown plants. Plant and Soil. 190: 153-162

[4] Gerendas, J., Zhu, Z. and Sattelmacher, B. (1998). Influence of N and Ni supply on nitrogen metabolism and urease activity in rice (*Oryza sativa* L.). J. Exp. Bot. 49(326): 1545-1554.

[5] Krogmeier, M.J., McCarty, G.W., Shogren, D.R. and Bremner, J.M. (1991). Effect of nickel deficiency in soybeans on the phytotoxicity of foliar applied urea. Plant and Soil. 135(2): 283-286.

[6] Malakouti, M.J. (2004). Fertilizer use by crop in Iran. Soil and Water Research Institute.

[7] Marschner, H. (1995). Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London. 889p.