دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(شیمی و آلودگی خاک و سلامت محیط زیست)

بررسی اثر سمیت نیکل بر برخی پارامترهای مورفولوژیکی سویا

مهدی برادران فیروزآبادی[1]، طیبه رجبیان[2] و سمانه برادران فیروزآبادی[3]

1 استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه صنعتی شاهرود
2 استادیار گروه زیست شناسی دانشگاه شاهد
3 کارشناس ارشد فیزیولوژی گیاهی دانشگاه شاهد
m.baradaran.f@gmail.com

چکیده

نیکل از جمله فلزات سنگین است که در غلظت های بالا برای گیاهان سمیت ایجاد می کند. به منظور مطالعه میزان تأثیر پذیری گیاه سویا از این عنصر آزمایشی گلدانی در قالب طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. بذرهای سویای رقم DPX پس از تلقیح با باکتری ریزوبیوم در گلدان های تیمار شده با چهار غلظت مختلف نیکل (صفر،200،400 و600 میکرومولار) کاشته شدند. 70 روز پس از کاشت برخی پارامترهای مورفولوژیکی شامل طول، قطر و تعداد گره های ساقه و نیز سطح برگ اندازه گیری شد. با افزایش غلظت نیکل موجود در خاک طول ساقه، تعداد گره های ساقه و سطح برگ کاهش یافت. میزان این کاهش در بالاترین غلظت نیکل چشمگیرتر و از لحاظ آماری نسبت به سایر غلظت ها معنی دار بود.

کلمات کلیدی: ساقه، سطح برگ، سویا، نیکل

مقدمه

در مناطق صنعتی به علت افزایش آلودگی هوا و ارتباط آن با خاک مشکل زیست محیطی رسوب فلزات سنگین در خاک قابل توجه می باشد و این مساله می تواند بسیاری از پارامترهای رشد و نمو گیاهان را تحت تأثیر قرار می دهد (بایکو و همکاران، 2006). نیکل از جمله فلزات سنگین است که علی رغم ضروری بودن برای پستانداران (گویر، 1991) و برخی گیاهان (شیمادا و همکاران، 1980)، در غلظت های بالا ایجاد سمیت می کند. غلظت های بالای این عنصر از طریق کاهش وزن تر و خشک برگها و ساقه (فونتس و همکاران، 2006 و مویا و همکاران، 1993)، همچنین تأثیر منفی بر طول ساقه (یانگ و همکاران، 1996) موجب کاهش در رشد عمومی گیاهان می گردد. با توجه به این که برخی از گیاهان از قبیل سویا به عنوان پالایش کننده ی خاکهای آلوده به فلزات سنگین مطرح هستند (ریچمن، 2007) ، لذا ممکن است بتوانند غلظت های بالاتری از این فلزات را تحمل کنند. در نتیجه، مطالعه میزان تأثیر پذیری این گیاه از غلظت های مختلف عنصر نیکل به عنوان یک هدف در این آزمایش مطرح شده است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر عنصر نیکل بر پارامترهای مورفولوژیکی گیاه سویا، آزمایشی گلدانی در سال 1388 در گلخانه دانشگاه شاهد اجرا شد. یک رقم سویا (*Glycine max*) به نام DPX تحت تأثیر چهار غلظت نیکل (به صورت نمک نیترات) شامل 0، 200، 400 و 600 میکرومولار در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار مورد آزمایش

قرار گرفت. هر گلدان حاوی 2 کیلوگرم خاک متشکل از خاک مزرعه، ماسه و پرلیت (1/5: 1/5 :1) بوده و برای اعمال تیمارهای نیکل محلول هایی با دوزهای مورد نظر تهیه و به طور همگن بر روی کل خاک اسپری و خوب مخلوط گردید. سپس اقدام به کشت بذرهای سویای آغشته به باکتری ریزوبیوم (*Bradyrhizobium japonicum*) گردید. پس از استقرار بوته ها، تعداد 6 بوته در هر گلدان حفظ شد. 70 روز پس از کشت اقدام به برداشت بوته ها و اندازه گیری صفاتی از قبیل طول، قطر و تعداد گرههای ساقه و همچنین سطح برگ گردید. تجزیه داده ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین از طریق آزمون LSD در سطح 5% انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول 1) نشان داد که نیکل تأثیر معنی داری بر طول ساقه و تعداد گرههای ساقه در سطح 5% و سطح برگ در سطح 1% داشت.

جدول 1- میانگین مربعات صفات مورد ارزیابی در بوته های 70 روزه سویا تحت تأثیر غلظت های مختلف نیکل

		میانگین مربعات			
منبع تغییرات	درجه آزادی	طول ساقه	قطر ساقه	تعداد گره های ساقه	سطح برگ
تکرار	2	21/36	0/25	0/39	321/96
غلظت نیکل	3	713/90 *	0/16	6/66 *	6405/51 **
خطا	6	141/54	0/23	0/85	264/88
ضریب تغییرات		19/2	15/4	13/1	15/7

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح 5 و 1 درصد می باشد.

اگر چه تیمار با نیکل در غلظت های 400 و 600 میکرومولار به طور قابل توجهی موجب کوتاهتر شدن ساقه گردید، ولی کاهش این صفت در بیشترین غلظت نیکل (600 میکرومولار) چشمگیر تر و نسبت به سه سطح دیگر در گروه آماری متفاوتی قرار گرفت. به طوری که دراین تیمار، طول ساقه نسبت به شاهد 32 سانتی متر کوتاهتر بود. به همین دلیل تعداد گره های ساقه نیز به طور معنی داری از حدود 8 گره در تیمار شاهد به 4/9 گره در بیشترین غلظت نیکل کاهش یافت. دو غلظت دیگر از لحاظ این صفت اختلاف معنی داری با شاهد نشان ندادند. سمیت غلظت های بالاتر از 200 میکرومولار موجب کاهش قابل توجه در سطح برگ گردید، به طوری که این صفت از 200 تا 400 و از 400 تا 600 میکرومولار به ترتیب معادل 33/8 و 44 درصد کاهش یافت که در هر دو مورد از لحاظ آماری معنی دار بود. غلظت های مختلف نیکل تأثیر معنی داری بر اندازه قطر ساقه نداشت. اگر چه در بیشترین غلظت (600 میکرومولار) با توجه به کاهش قابل توجه طول ساقه، افزایش در قطر ساقه انتظار می رفت، ولی سمیت به حدی بالا بود که قطر ساقه نیز نسبت به دو غلظت دیگر

نیکل کمتر شد (جدول 2). کاهش سطح برگ، طول ساقه و کل اندام هوایی در اثر سمیت نیکل در مطالعات پیشین بـر روی تعدادی از گیاهان نیز گزارش شده است (مولاس و باران، 2004؛ پاپازوگلو و همکاران، 2005 و پرالتاویدا، 2004).

جدول 2- مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی در بوته های 70 روزه سویا تحت تأثیر غلظت های مختلف نیکل

غلظت نیکل (میکرومولار)	طول ساقه (سانتی متر)	قطر ساقه (میلی متر)	تعداد گره های ساقه (در هر بوته)	سطح برگ (سانتی متر مربع در بوته)
صفر	71/9 a	2/94 a	8/22 a	151/83 a
200	73/9 a	3/41 a	7/80 a	129/61 a
400	62/1 ab	3/21 a	7/16 a	85/78 b
600	40/2 b	2/93 a	4/88 b	48/06 c
LSD 5%	23/77	0/963	1/839	32/516

تفاوت بین میانگین هایی که با حروف مختلف نشان داده شده اند در سطح 5% معنی دار می باشد.

منابع

1. Baycu G, Doganay T, Hakan O and Sureyya G, 2006. Ecophysiological and seasonal variations in Cd, Pb, Zn, and Ni concentrations in the leaves of urban deciduous trees in Istanbul. Environmental Pollution. 143: 545-554.
2. Fuentes D, Disante KB, Valdecantos A, Cortina J and Vallejo VR, 2006. Response of *Pinus halepensis Mill.* Seedlings to biosolids enriched with Cu, Ni and Zn in three Mediterranean forest soils. Environmental Pollution. PP.1-8.
3. Goyer R, 1991. Toxic effects of metals. Pp: 623-680. In: Amdur MO, Doull JD and Klaassen CD (eds.). Casarett and Doull's Toxicology. 4th ed. Pergamon Press. New York.
4. Molas J and Baran S, 2004. Relationship between the chemical form of nickel applied to the soil and its uptake and toxicity to barley plants (*Hordeum vulgare* L.). Geoderma. PP: 247-255.
5. Moya JL, Ros R and Picazo I, 1993. Influence of cadmium and nickel on growth, net photosynthesis and carbohydrate distribution in rice plants. Photosynthesis Research. 36: 75-80.
6. Papazoglou EG, Karantounias GA, Vemmos SN and Bouranis DL, 2005. Photosynthesis and growth responses of giant reed (*Arundo donax* L.) to the heavy metals Cd and Ni. Environment International. 31: 243-249.

7. Peralta-Videa JR, De la Rosa G, Gonzalez JH and Gardea-Torresdey JL, 2004. Effects of the growth stage on the heavy metal tolerance of alfalfa plants. Advances in Environmental Research. 8: 679-685.
8. Reichman SM, 2007. The potential use of the legume–rhizobium symbiosis for the remediation of arsenic contaminated sites. Soil Biology and Biochemistry. 39: 2587–2593.
9. Shimada N, Ando T, Tomiyama M and Kaku H, 1980. Role of nickel in plant nutrition. I. Effects of nickel on growth of tomato and soybean. Nippon Dojo Hiryogaku Zasshi. 51:487-492.
10. Yang X, Baligar VC, Martens DC and Clark RB, 1996. Plant tolerance to Ni toxicity. I. Influx, transport and accumulation of Ni in four species. Journal of Plant Nutrition. 19: 73–85.