تاثیر کمبود آهن بر رشد و عملکرد سویا (*Glycine max*) در خاک های آهکی استان گلستان

ذکیه علی زاده[1]، اسماعیل دردی پور[2]، مجتبی بارانی مطلق[2] و محسن علمایی[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

2- استادیاران گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده z.alizade@Yahoo.com

چکیده

کمبود عناصر ریزمغذی در خاک‌های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک دنیا عامل محدودیت رشد بسیاری از گیاهان روغنی است. این آزمایش به منظور بررسی اثرات تنش کمبود آهن روی رشد و عملکرد دو رقم سویا بود که در گلخانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل رقم سویا، سطوح بیکربنات (0، 15 و 30 میلی مولار)، سه نوع خاک با بافت مختلف و دو سطح رطوبت بود. نتایج نشان داد که افزایش بیکربنات و رطوبت خاک باعث کاهش سطح برگ، تعداد برگ، وزن تر و وزن خشک بوته های سویا شد. رقم ویلیامز به کلروز آهن حساس تر از رقم دی پی اکس بود.

کلمات کلیدی: سویا، عملکرد، آهن

مقدمه

به گزارش Graham و همکاران (1992) و Cakmak و همکاران (1999) کمبود عناصر ریزمغذی در خاک های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک دنیا عامل محدودیت رشد بسیاری از گیاهان روغنی است و سویا یکی از گیاهان حساس به کمبود آهن است. غلظت بالای HCO_3^- باعث کاهش فعالیت احیایی آهن در خاک می شود (Alcantara و همکاران، 2000). رطوبت زیاد در خاکهای آهکی باعث بروز کمبود آهن در بادام زمینی می شود(Zuo و همکاران،2007). غلظت های بیکربنات 15 و 30 میلی مولار باعث کاهش وزن خشک و بروز علایم کمبود آهن در ذرت می شود (Celik و همکاران ،2008). Ksouri و همکاران(2004) نشان دادند که افزایش یون بیکربنات با غلظت 10 میلی مولار باعث کاهش چشمگیری در ارتفاع انگور می شود. بافت سنگین خاک های آهکی اغلب باعث ایجاد شرایط رطوبت بالا، تهویه نامناسب و افزایش یون بیکربنات می شود که آن نیز بنوبه خود موجب کاهش معنی دار وزن تر، خشک و سطح برگ درخت هلو و گلابی شده است (Morales و همکاران، 1998). هدف از این تحقیق بررسی عوامل مؤثر بر بروز کمبود آهن و تأثیر آن بر عملکرد سویا و اجزای آن است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی عوامل مؤثر بر کمبود آهن در خاک های آهکی استان گلستان از سری خاک های غالب استان نمونه برداری شد و از بین آنها سه نمونه خاک بر اساس نتایج آزمایشات پایه (بافت خاک، ماده آلی، pH، EC، آهک، CEC، آهن قابل استفاده) انتخاب و آزمایش اختصاصی به شرح ذیل روی آن انجام شد. این آزمایش گلخانه ای به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکر ار انجام شد. فاکتور اول رقم سویا (ویلیامز و دی. پی. اکس.)، فاکتور دوم نوع خاک (لومی ، لوم شنی و شن لومی)، فاکتور سوم سطوح بیکربنات (0، 15 و 30 میلی مولار از منبع بیکربنات پتاسیم) و فاکتور چهارم سطوح رطوبت (ظرفیت زراعی و 90 درصد رطوبت اشباع) است. بذرهای سویا در گلدان های

پلاستیکی که حاوی 5 کیلوگرم خاک بودند کشت شد. عناصر غذایی ازت، فسفر و عناصر کم مصرف به غیر از آهن بر اساس آزمون خاک به همه گلدان ها داده شد. دو بار سمپاشی بر علیه قارچ انجام شد. آبیاری با آب مقطر انجام شد. شرایط داشت مثل وجین و غیره برای همه گلدان ها بطور یکسان اعمال شد. از هفته دوم هر هفته تعداد برگ های کلروز یافته بوته ها اندازه گیری شد و بعد از 8 هفته تمام گیاهان به صورت کف بر برداشت شد و پارامتر های سطح برگ، وزن تر و خشک گیاهان اندازه گیری شد. تجزیه واریانس داده ها و آزمون مقایسات میانگین تیمار ها با آزمون حداقل تفاوت معنی دار (LSD) با استفاده از نرم افزاز آماری SAS (1998) انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک ها نشان داد که میزان آهک از 1/3 تا 15/5درصد، ماده آلی از 2/9 تا 4 درصد، پ. هاش از 7/7 تا 7/8، آهن قابل استفاده از4/5 تا 9/5 و بافت خاک از لومی تا شن لومی متغیر بود.

اثر بیکربنات

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بیکربنات روی وزن خشک گیاهان در هفته هشتم اثر معنی داری نداشت ولی روی تعداد برگ‌های کلروز یافته در هفته ششم و هشتم و سطح برگ و وزن تر گیاهان اثر معنی داری داشت(α=1%) (جدول، 1). آزمون مقایسات میانگین نشان داد که با افزایش سطح بیکربنات مقدار وزن‌تر و سطح برگ بطور معنی-داری کاهش یافت. کمترین مقدار وزن تر و سطح برگ در سطح 30 میلی مولار بیکربنات مشاهده شد و موجب بروز کلروز شدید در برگ های هردو رقم سویا شد. وزن خشک گیاه هم با افزایش مقدار بیکربنات کاهش یافت ولی معنی دار نبود (جدول، 2). این نتایج با یافته های Celik و همکاران (2008)، Ksouri و همکاران(2004) و Morales و همکاران (1998) مطابقت داشت.

اثر رطوبت

نتایج نشان داد که اثر رطوبت روی پارامتر های اندازه گیری شده در هر دو هفته اثر معنی داری (α=1%) داشت. آزمون مقایسات میانگین نشان داد که بین دو سطح رطوبت از نظر وزن تر و خشک، سطح برگ و تعداد برگ های کلروز یافته تفاوت معنی داری وجود دارد. این امر نشان می دهد که رطوبت بالا باعث بروز کلروز آهن در گیاهان شده است. Boxma (1972) بیان کرد که رطوبت های بالا باعث ایجاد کلروز آهن در گل رز می شود. همچنین Zuo و همکاران(2007) نشان دادند که غلظت بالای HCO_3^- در نتیجه رطوبت زیاد در خاکهای آهکی ایجاد می شود که باعث بروز کمبود آهن در بادام زمینی می شود.

اثر رقم

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم روی تعداد برگ های کلروز یافته در هر دو هفته معنی دار نبود ولی روی سطح برگ و وزن تر و خشک معنی دار بود (α=1%). آزمون مقایسات میانگین نشان داد که بین دو رقم از نظر تمام پارامتر های اندازه گیری شده تفاوت معنی داری وجود دارد. این امر نشان می دهد که رقم ویلیامز به کلروز آهن حساس تر از رقم دی پی اکس است.

اثر نوع خاک

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که خاک روی تعداد برگهای دارای کمبود، سطح برگ و عملکرد تر و خشک اثر معنی داری داشت (α=1%). آزمون مقایسات میانگین نشان داد که در بین سه نوع خاک، خاک لومی بدلیل آهن قابل استفاده بالا (9/9 میلی گرم بر کیلوگرم) کلروز آهن نشان نداد. ولی خاکهای لوم شنی و شن لومی کلروز آهن نشان دادند.

جدول 1- تجزیه واریانس پارامتر های اجزای عملکرد

	مجموع مربعات					
	هفته‌ششم	هفته هشتم				
منابع تغییر	درجه آزادی	تعدادبرگ-کلروزیافته	تعدادبرگ-کلروزیافته	سطح برگ	وزن تر	وزن خشک
بیکربنات	2	3/26**	16/2**	2091654/3**	1946/0**	36/6ns
رطوبت	1	7/63**	31/7**	2649766/1**	7276/7**	286/8 **
رقم	1	0/10ns	9/1ns	1830325/6**	2200/5**	171/3**
خاک	2	9/76**	41/1**	8986452/3**	9830/0**	520/4**
بیکربنات * رطوبت	2	2/87**	3/4ns	1680388/6**	2016/9**	72/9*
بیکربنات * رقم	2	0/40ns	5/2*	168309/7ns	121/2ns	18/3ns
بیکربنات * خاک	4	4/29**	10/5**	22082240/2**	2086/7**	105/5*
رطوبت * رقم	1	0/05ns	1/4ns	184338/4ns	329/7ns	8/2ns
رطوبت * خاک	2	10/19**	11/9**	5131551/5**	6334/6**	256/2**
رقم * خاک	2	0/09ns	0/6ns	587274/8ns	665/4ns	21/3ns
بیکربنات * رطوبت * رقم	2	0/33ns	6/2**	173211/1ns	91/8ns	3/2ns
بیکربنات * رقم * خاک	4	0/79 ns	4/1ns	584444/6ns	295/2ns	20/0ns
رطوبت * رقم * خاک	2	0/03ns	1/6ns	1096788/9*	969/3*	54/3*
بیکربنات * رطوبت * رقم * خاک	8	5/60ns	9/0ns	2164230/3ns	1930/6ns	115/7ns
خطا	72	19/06	144/7	29536977	36094/6	1690/7
کل	107	64/4425	186/5	39143162	44684/8	2248/3
ضریب تغییرات(%)		187/095	0/8	365/3	10/9	2/8

*و** به ترتیب اختلاف معنی دار در سطوح 5 و 1 درصد. ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار.

جدول 2. مقایسات میانگین پارامترهای اجزای عملکرد

	هفته ششم	هفته هشتم			
	تعدادبرگ	تعدادبرگ			وزن
تیمارها	کلروز یافته	کلروز یافته	سطح برگ	وزن تر	خشک
		g/pot	Cm2	g/pot	g/pot
بیکربنات					
0	0/06[b]	0/29[b]	1703/18[a]	48/87[a]	10/34a
15	0/29[ab]	1/13[a]	1424/99[b]	40/43[b]	9/02a
30	0/48[a]	1/10[a]	1393/48[b]	39/39[b]	9/22a
رطوبت					
ظرفیت‌مزرعه	0/01[b]	0/30[b]	1350/58[b]	34/69[b]	7/89b
90%اشباع	0/54[a]	1/38[a]	1663/85[a]	51/10[a]	11/15a
رقم					
دی‌پی‌اکس	0/24[a]	0/71[a]	1637/40[a]	47/41[a]	10/78a
ویلیامز	0/31[a]	0/97[a]	1377/03[b]	38/38[b]	8/26b
خاک					
لومی شنی	0/70[a]	1/63[a]	1474/63[b]	41/92[b]	9/44b
لومی	0/06[b]	0/13[c]	1875/67[a]	55/03[a]	12/26a
شن لومی	0/07[b]	0/77[b]	1171/35[c]	31/73[c]	6/88c

برای هر صفت و در هر آزمایشی میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند
فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال 5 درصد هستند

منابع

Alcantara E, Romera FJ, Cañete M and de la Guardia MD, 2000. Effects of bicarbonate and iron supply on Fe(III) reducing capacity of roots and leaf chlorosis of the susceptible peach rootstock "Nemaguard". J. Plant Nutr., 23: 1607-1617.

Boxma R, 1972. Bicarbonat as the most important soil factor in lime - induced chlorosis in the Neterlands. Plant Soil 37: 233-243.

Cakmak I, Kalayci M, Ekis H, Brauni HJ, Kilinc Y and Yilmaz A, 1999. Zn deficiency as a practical problem in plant and human nutrition in Turkey: A Nato-Science for stability project. Field Crop Res. 60: 175-188.

Celik H and Katkat AV. 2008. Effects of bicarbonate and iron-deprivation on growth of different maize varieties. American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci., 3(2): 169-178.

Graham RD, Ascher JS and Haynes SC, 1992. Selecting zinc-efficient cereal genotypes for soils of low Zn status. Plant Soil 146: 241-250.

Ksouri R, Gharsalli M, and Lachaal M, 2005. Physiological responses of Tunisian grapevine varieties to bicarbonate induced iron deficiency. J. Plant Physiol.162: 335-341.

Morales F, Grasa R, Abadia A and Abadia J, 1998. Iron Chlorosis Paradox in fruit trees. J. Plant Nutr., 21(4), 815-825.

SAS-Institute. 1990. Procedure guide for personal computers. Version 6. 4th ed., SAS Inst., Cary. NC.

Zuo Y, Ren L, Zhang F and Jiang RF, 2007. Bicarbonate concentration as affected by soil water content controls iron nutrition of peanut plants in a calcareous soil. Plant Physiol. Biochem., 45: 357-364.