تأثیر نیتروژن و مولیبدن محلول غذایی بر عملکرد و شاخص‌های رشد خیار سبز در محیط کشت هیدروپونیک

سمیه بیگی[1]، احمد گلچین[2]

1-دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشگاه زنجان

2- استاد گروه خاکشناسی، دانشگاه زنجان

s.beige1362@yahoo.com

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن محلول غذایی بر عملکرد و شاخص‌های رشد در خیار سبز رقم سلطان یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل سطوح مختلف نیتروژن (238 و 310 میلی‌گرم درلیتر) و مولیبدن (0/01، 0/1 و 1 میلی‌گرم درلیتر) در سه تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان در سال 1388 به‌صورت کشت هیدروپونیک به‌اجرا درآمد. با افزایش غلظت نیتروژن محلول غذایی به طور معنی‌داری میزان کلروفیل و سطح برگ افزایش ولی عملکرد میوه، طول، وزن و قطر تک میوه کاهش یافت با افزایش غلظت مولیبدن در محلول غذایی عملکرد و تمامی صفات مورد بررسی به‌مقدار کمی کاهش یافت. و بیشترین مقدار آن‌ها از کاربرد 0/01 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر محلول غذایی به‌دست آمد. اثر متقابل سطوح مختلف مولیبدن و نیتروژن محلول غذایی بر سطح و کلروفیل برگ، قطر و وزن میوه معنی‌دارشد ولی بر عملکرد و طول میوه تأثیر معنی‌داری نداشت.

کلمات کلیدی: نیتروژن، مولیبدن، شاخص‌های رشد، عملکرد، خیارسبز

مقدمه

عوامل مختلفی در رشد و عملکرد خیارسبز نقش دارند که از آن جمله می‌توان به‌تغذیه متعادل گیاه اشاره نمود. رشد گیاه بستگی به فراهم بودن نیتروژن در محیط کشت دارد، زیرا این عنصر در تشکیل آمینواسیدها، پروتئین‌ها اسیدهای نوکلئیک و دیگر ترکیبات نقش مهمی دارد (ملکوتی و همایی،1383؛ *Hillel* و همکاران، 2005). مولیبدن که به مقدار خیلی کم برای گیاهان مورد نیاز است می‌باشد یکی از مواد تشکیل دهنده مولیبدوفلاوپروتئن‌ها مانند آنزیم نیترات-ردوکتاز بوده و با تغییر ظرفیت خود در متابولیسم نیتروژن شرکت می‌کند(*Kaiser* و همکاران، 2005). کمبود مولیبدن باعث کاهش سطح برگ، کوتاه‌قدی، فنجانی شدن برگ‌ها، چروکیده شدن برگ‌ها، ایجاد لکه‌های رنگی روی برگ و در صورت کمبود زیاد باعث پلاسیده شدن و از بین رفتن برگ‌ها می‌شود. مسمومیت ناشی از مولیبدن زیاد در گیاه دیده نشده ولی زیادی مولیبدن در بافت‌های گیاه برای دام‌هایی که چرا می‌کنند مسمومیت‌زا است (*Kaiser* و همکاران، 2005). به همین دلیل هدف این آزمایش بررسی تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن بر عملکرد و شاخص‌های رشد خیار سبز می‌باشد تا سطوح مناسبی از این عناصر برای تولید خیار سبز در محیط کشت هیدرو پونیک توصیه گردد که در آن عملکرد بهینه باشد

مواد و روشها

به‌منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن بر عملکرد و شاخص‌های رشد گیاه شامل وزن، طول و قطر متوسط تک میوه، کلروفیل و سطح برگ در خیار سبز یک آزمایش در سال 1388 به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در گلخانه گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان انجام شد. تیمارها شامل دو سطح نیتروژن (238 و 310 میلی‌گرم نیتروژن از منبع نیترات‌آمونیوم) و سه سطح مولیبدن (0/01، 0/1 و1 میلی‌گرم در لیتر از منبع مولیبدات‌آمونیوم) بودندکه در سه تکرار اعمال گردیدند. بذرهای جوانه دار خیار سبز به گلدان‌های حاوی 450 گرم پرلیت منقل شدند. و آبیاری گلدان‌ها با محلول‌غذایی هوگلند حاوی سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن دو بار در روز انجام گرفت. گیاهان در گلخانه با نور طبیعی و به مدت 75 روز رشد کردند سطح برگ‌ها با دستگاه از ***Leaf area Meter*** اندازه‌گیری شد. شاخص کلروفیل برگ با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج دستی ***MINOLTA*** 502 ***SPAD-*** اندازه‌گیری شد و عدد حاصل از میانگین پنج قرائت ثبت گردید. در طول دوره داشت، عملکرد به صورت وزن کل میوه در بوته در سه چین رکوردگیری شد که در هر مرحله طول، وزن و قطر میوه نیز اندازه‌گیری شد. تجزیه تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار ***MSTATC*** انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه دانکن صورت گرفت.

نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست آمده از جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری بر میزان عملکرد خیارسبز دارند (جدول1). افزایش مصرف نیتروژن باعث کاهش عملکرد میوه از 1/80 به 1/39 کیلوگرم در بوته شد (جدول2). ***Kotsiras*** و همکاران (2005) نتایج مشابهی را گزارش کردند. به‌نظر می‌رسد افزایش نیتروژن در اینجا باعث آسیب گل‌ها شده و این امر کیفیت و عملکرد محصول را کاهش داده است. افزایش سطوح مختلف مولیبدن نیز باعث کاهش عملکرد میوه خیارسبزشد. بیشترین عملکرد میوه از تیمار حاوی 0/01 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر محلول غذایی به‌دست آمد که با تیمار 0/1 میلی‌گرم درلیتر تفاوت معنی‌داری نداشت ولی در تیمار حاوی 1 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر محلول غذایی عملکرد میوه به مقدار زیادی کاهش یافت (جدول2). اثر متقابل نیتروژن ومولیبدن بر عملکرد میوه خیار سبز معنی‌دار نشد (جدول1). نتایج به‌دست آمده از جداول نشان می‌دهد که سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر میزان کلروفیل برگ دارد و افزایش مصرف نیتروژن باعث افزایش میزان کلروفیل برگ شد (جداول1 و 2). نیتروژن در ساختمان کلروفیل به‌کار رفته است، به‌طوری که هر مولکول کلروفیل دارای چهار اتم نیتروژن می‌باشد، بنابراین با افزایش مصرف نیتروژن، میزان کلروفیل درگیاه افزایش می‌یابد. ***Guler*** و همکاران (2004) در تحقیق خود بر روی گیاه خیارسبز نتایج مشابهی را گزارش کردند. سطوح مختلف مولیبدن باعث کاهش شاخص کلروفیل برگ از 59/58 به 55/78 شد. اثر متقابل نیتروژن و مولیبدن بر میزان کلروفیل برگ در سطح احتمال یک درصد معنی دارشد (جدول1). بیشترین شاخص کلروفیل برگ 61/15 در تیمار حاوی 310 میلی‌گرم نیتروژن و 0/01 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر محلول غذایی اندازه‌گیری شد که تفاوت معنی‌داری با تیمار حاوی 310 میلی‌گرم نیتروژن و 0/1 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر محلول غذایی نداشت. کمترین مقدار کلروفیل برگ 51/94 در تیمار حاوی 238 میلی‌گرم نیتروژن و 1 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر محلول غذایی اندازه گیری شد (جدول2). سطوح مختلف نیتروژن تأثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد بر سطح برگ داشت و افزایش غلظت نیتروژن سبب افزایش سطح برگ شد (جداول1 و 2). در سطوح بالای نیتروژن به‌علت افزایش میزان فتوسنتز و تولید بیشتر کلروفیل، سطح برگ افزایش می‌یابد (خلدبرین و اسلام‌زاده،

1382). نتایج به‌دست‌آمده از (جداول1 و 2) نشان می‌دهد که سطوح مختلف مولیبدن تأثیر معنی‌دار بر سطح برگ ندارد. اثر متقابل نیتروژن و مولیبدن بر سطح برگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دارشد(جدول1). کمترین سطح برگ 176/70 سانتی‌مترمربع در بوته در تیمار حاوی 238 میلی‌گرم نیتروژن و 0/01 میلیگرم مولیبدن در لیتر محلول غذایی به‌دست آمد (جدول2). نتایج بدست آمده از جدول1 نشان می‌دهد که سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر طول، قطر و وزن تک میوه دارد. افزایش مصرف نیتروژن باعث کاهش طول، قطر و وزن تک میوه شد(جدول-2). ***Kotsiras*** و همکاران (2005) با بررسی اثر نیتروژن بر عملکرد و کیفیت خیار نتایج مشابهی را گزارش کردند. افزایش میزان مولیبدن موجود در محلول غذایی نیزمیزان طول، قطر و وزن تک میوه را کاهش داد(جدول2). اثر متقابل نیتروژن و مولیبدن بر قطر تک میوه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد ولی بر میزان طول تک میوه معنی‌دار نبود (جدول1). بیشترین طول میوه 11/94 سانتی‌متر مربوط به تیمار حاوی 238 میلی‌گرم نیتروژن و 0/01 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر و کمترین طول میوه 11 سانتی‌متر مربوط به تیمار حاوی 310 میلی‌گرم نیتروژن و 1 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر محلول غذایی است که با تیمارهای دیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند(جدول2). بیشترین قطر تک میوه به میزان 1/44 سانتی‌متر مربوط به تیمار حاوی 238 میلی‌گرم نیتروژن و 0/01 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر بود و کمترین قطر تک میوه به میزان 1/12 سانتی‌متراز تیمار حاوی 310 میلی‌گرم نیتروژن و 1 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر به دست آمد (جدول2). اثر متقابل نیتروژن و مولیبدن بر میزان وزن تک میوه در سطح احتمال یک درصد معنی دارشد (جدول1) بیشترین وزن تک میوه به میزان 78/24 مربوط به تیمار حاوی 310 میلی‌گرم نیتروژن و 0/01 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر و کمترین وزن تک میوه به میزان 56/46 مربوط به تیمار حاوی 238 میلی‌گرم نیتروژن و 0/01 میلی‌گرم مولیبدن در لیتر بود (جدول2). با توجه به نتایج به‌دست آمده غلظت 0/01 میلی‌گرم مولیبدن و 238 میلی‌گرم نیتروژن در لیتر محلول غذایی بهترین سطوحی است که در محیط کشت هیدروپونیک باعث حداکثر عملکرد خیار سبز می‌شود.

(جدول1) نتایج تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن بر عملکرد وشاخص‌های رشد خیارسبز

منابع تغییرات	قرائت کلروفیل	سطح برگ (سانتی‌مترمربع)	طول میوه (سانتی‌متر)	قطر میوه (سانتی‌متر)	وزن میوه (گرم)	عملکرد (گرم در بوته)
سطوح نیتروژن(N)	404/89**	1598/00**	0/07**	11/68**	3298/88**	3020542**
سطوح مولیبدن(Mo)	91/45**	32/24ns	0/25**	7/5**	152/38ns	2115359**
اثرمتقابل-سطوح(N)×(Mo)	66/31**	7471/18**	0/03**	2/19ns	451/21**	22172ns
اشتباه	9/76	59/84	0/006	0/93	150/04	14617/3
Cv%	5/39	4/96	5/99	8/33	18/4	7/5

ns اختلاف معنی‌دار نیست؛**و*درسطح1% و 5% اختلاف معنی‌دار است.

(جدول2) مقایسه‌میانگین‌های حاصل ازاثر سطوح مختلف نیتروژن و مولیبدن بر عملکرد و شاخص‌های رشد خیار سبز

تیمارها	سطوح	قرائت کلروفیل	سطح برگ-سانتی-(مترمربع)	طول میوه (سانتی‌متر)	قطر میوه (سانتی‌متر)	وزن میوه (گرم)	عملکرد (گرم در بوته)
	N_{238}	55/56 b	151/22 b	12/09 a	1/30 a	73/35 b	1804a
نیتروژن	N_{310}	60/31 a	160/64 a	11/21 b	1/23 b	59/81 a	1394b
	$Mo_{0.01}$	59/58a	157/1 a	12/42a	1/37 a	67/35a	1678a
مولیبدن	$Mo_{0.1}$	58/46a	155/3 a	11/24b	1/26 b	68/64a	1625a
	Mo_{1}	55/78b	155/0 a	11/19c	1/16 c	63/77a	1494b
	$Mo_{0.01\times}N_{238}$	59/01ab	132/6 c	11/82 a	1/44 a	78/24a	1665a
اثر متقابل	$Mo_{0.1\times}N_{238}$	55/76 b	149/5 b	11/94 a	1/29 b	75/81a	1651a
نیتروژن×مولیبدن	$Mo_{1\times}N_{238}$	51/94 c	170/8 a	11/29 a	1/16 d	66/0ab	1650a
	$Mo_{0.01\times310}$	60/15 a	166/7 a	11/02 a	1/30 b	56/46b	1642a
	$Mo_{0.1\times310}$	61/16 a	151/5 b	11/56 a	1/23 c	61/46b	1649a
	$Mo_{1\times310}$	59/63 a	133/7 c	11/00 a	1/12 d	61/53b	1632a

میانگین‌هایی که یک حرف مشترک دارند، با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

منابع

خلدبرین ب و اسلام‌زاده ط. 1380. تغذیه معدنی گیاهان عالی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.

ملکوتی م ج و همایی م. 1383. حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک "مشکلات و راه‌حل‌ها". چاپ دوم با بازنگری کامل، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران، ایران.

Guler S, Kar H, and Buyuk G, 2004. The effects of nitrogen rate and application frequency on yield and leaf nitrogen contents of drip-ferigated greenhouse grown cucumber Black Sea Agricultral Research in Statute (SAMSUN).

Hillel D. Hatfield GL. Powlson DS. Rosenzeweig C. Scow KM. Singer M J. and Sparks D. 2005. Encyclopeidia of soils in the environment. Volumes 1-4. Elsevier Academic prees, oxford, UK.

Kaiser B. Gridley K. Brady NJ. Thoms P. and Tyerman, S. 2005. The role of molybdenum in agricultural plant production. Annals of Botany 96: 745–754.

Kotsiras A. Olympios CM. and Passam HC. 2005. Effects of nitrogen form andconcentration on yield and quality of cucumbers grown on rockwool during spring and winter in southern Greece. Journal of Plant Nutrition. 28: 2027–2035.