بررسی کمبود آهن و مولیبدن بر رشد و نمو سه اندازه پیازچه فلسی و عملکرد تولید پیازچه یکساله سوسن شرقی

سیده سمیه شفیعی ماسوله [1*]، عبداله حاتم زاده [2]
۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی و اصلاح گیاهان زینتی. ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، رشت.
*نشانی پست الکترونیکی مکاتبه کننده (shafyii@guilan.ac.ir; shafyii@gmail.com)

چکیده

در این آزمایش کمبود دو عنصر آهن و مولیبدن به تنهایی و یا همزمان در دوره تولید پیازچه یکساله سوسن در سه اندازه مختلف پیازچه فلسی (۲۰-۱۵، ۱۴-۱۰ و ۱۳-۹ میلی‌متر در قطر) بر عملکرد تولید پیازچه یکساله و رشد و نمو گیاه در نیمه اول دوره تولید پیازچه یکساله (سه ماه اول) مورد مطالعه قرار گرفت. بررسی‌ها نشان داد کمبود آهن (حذف آهن) سبب کاهش تولید فلس در پیازچه گردید. در حالیکه کمبود مولیبدن تفاوت معنی‌داری بر عملکرد رشد و نمو گیاه نداشت. رشد و اندازه اندام هوایی و میزان تولید برگ به اندازه و بلوغ پیازچه فلسی بستگی دارد و کمبود آهن یا مولیبدن و یا هر دو بر این شاخص‌ها اثری ندارد، پیازچه‌های بزرگ‌تر به طور معنی-داری عملکرد تولید بالاتری را سبب شده و سبب تولید گیاهان پررشدتر شدند.

کلمات کلیدی: پیاز سوسن، عناصر کم مصرف، هوگلند.

مقدمه

سوسن از جنس *Lilium* و خانواده Liliaceae از ژئوفیت‌های زینتی است. در تولید گل شاخه‌بریده و گل گلدانی، پیاز این گل پیش‌رس می‌شود. بنابراین کیفیت و اندازه مناسب پیاز در تولید محصولات پیش‌رسی (شاخه‌بریده و گل گلدانی) اهمیت دارد. یکی از این عوامل، توجه به تغذیه گیاه در دوره تولید پیاز است. آهن و مولیبدن از عناصر ریزمغذی ضروری برای رشد گیاهان هستند اما حساسیت گیاه سوسن در دوره تولید پیاز و یا حتی دوره پیش‌رسی به کمبود این عناصر بررسی نشده است. علایم کمبود مولیبدن در گیاهان تا حدود زیادی مشابه علایم کمبود نیتروژن است، یعنی کاهش رشد گیاه، پیچ‌خوردگی، زردی و لوله‌ای شدن و سوختگی حاشیه برگ (آیدی و همکاران، ۲۰۱۰). کلروز بین‌آوندی در برگ‌های جدید و سپس کلروز کامل یا سفید شدن کامل برگ‌های جدید از علائم کمبود آهن است (وانگ، ۲۰۰۵). هدف از این مطالعه بررسی میزان حساسیت گیاه سوسن در دوره تولید پیازچه یکساله به کمبود دو عنصر آهن و مولیبدن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پیاز سوسن Oriental رقم Arabian Red (شرکت وان دن باس، هلند) خریداری و به دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان منتقل گردید. فلس‌های پیاز مادری از طبق پیاز جداسازی شد و فلس‌های بیرونی در این آزمایش استفاده شد. فلس‌ها در قارچ‌کش بنومیل به غلظت ۱ درصد به مدت ۱۵ دقیقه ضدعفونی شده و پس از ۲ ساعت خشک شدن در هوا در بسته‌های پلاستیکی روزنه‌دار محتوی نسبت مساوی کوکوپیت و پرلیت مرطوب (رطوبت ۸۰ درصد) به مدت ۵ ماه در اتاقک رشد در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد برای تولید پیازچه فلسی نگهداری شد. سپس به مدت ۸ هفته در دمای ۵-۳ درجه سانتی‌گراد در یخچال بهاره‌سازی شد. پیازچه‌های فلسی تولید و بهاره-سازی شده از قاعده فلس مادری جدا و ضدعفونی و از نظر قطر پیاز به سه دسته ۲۰-۱۵، ۱۴-۱۰ و ۱۳-۹ میلی‌متر تقسیم‌بندی و در گلدان‌های پلاستیکی در عمق ۱۰ سانتی‌متر در بستر کوکوپیت و پرلیت (۱:۱) کشت شدند و با محلول غذایی هوگلند (هوگلند و آرنون، ۱۹۵۰) (کامل، کمبود آهن، کمبود مولیبدن، کمبود آهن و مولیبدن) در زمان نیاز به آبیاری به میزان ۵۰ میلی‌لیتر آبیاری شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در ۶ تکرار برای هر تیمار اجرا شد. ۹۱ روز پس از کشت ۳ تکرار از هر تیمار از نظر صفات قطر پیازچه (اندازه‌گیری با کولیس)، تعداد برگ، تعداد فلس در پیازچه، طول و وزن تر اندام هوایی بررسی شدند.

نتایج و بحث

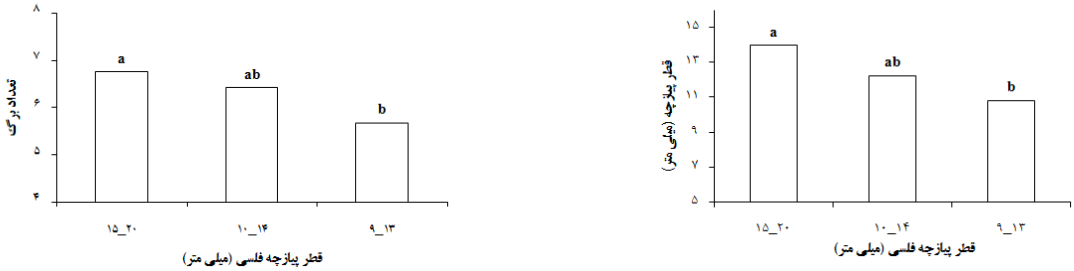
تجزیه واریانس اثر قطر پیازچه فلسی و کمبود عناصر آهن، مولیبدن و آهن-مولیبدن در محلول غذایی در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد قطر پیازچه یکساله، تعداد برگ، طول اندام هوایی فقط تحت تأثیر قطر پیازچه فلسی در هنگام کاشت می‌باشد و کمبود هر یک از عناصر میکروی مورد آزمایش به تنهایی و یا همزمان تأثیری بر این شاخص‌ها ندارد. وزن تر اندام هوایی تحت تأثیر متقابل قطر پیازچه فلسی و کمبود عناصر میکرو قرار گرفت، اما به دلیل خطای تیپ ۲، که به نظر می‌رسد سطح معنی‌داری در آزمون F تقریباً در مرز معنی‌داری و غیرمعنی‌داری است (Pr =۰/۰۳۳۷)، هیچ یک از آزمون‌های توکی و دانکن و ... این معنی‌داری را نشان ندادند. القای تولید ریزفلس در پیازچه متأثر از کمبود عناصر آهن و مولیبدن قرار گرفت و نه قطر پیازچه فلسی.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر قطر پیازچه و کمبود آهن و مولیبدن بر رشد و عملکرد تولید پیازچه یکساله سوسن ۹۱ روز پس از کشت

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)				
		قطر پیازچه (میلی متر)	تعداد برگ	تعداد ریزفلس در پیازچه	طول اندام هوایی (سانتی متر)	وزن تر اندام هوایی (گرم)
قطر پیازچه (A)	۲	۲۷/۹۰**	۳/۰۸**	۱/۶۰^{ns}	۸۳/۶۳**	۳/۵۲**
کمبود عناصر غذایی (B)	۳	۴/۴۳^{ns}	۱/۰۵^{ns}	۳/۳۶*	۷/۷۹^{ns}	۰/۶۲^{ns}
A×B	۶	۷/۳۶^{ns}	۰/۵۹^{ns}	۲/۲۸^{ns}	۵/۵۵^{ns}	۰/۷۲*
خطا	۲۲	۳/۵۳	۰/۵۰	۱	۳/۰۷	۰/۲۶
درصد ضریب تغییرات (CV%)		۱۵/۱	۱۱/۱۶	۱۷/۱۷	۱۰/۰۳	۲۸/۱۷

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، * اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ^{ns} اختلاف معنی‌دار ندارد.

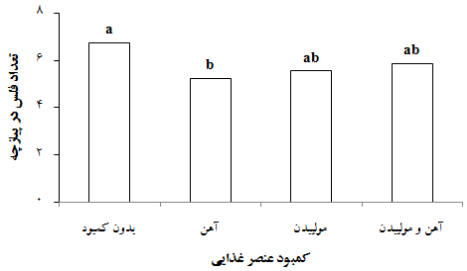
با توجه به شکل ۱ پیازچه‌های یکساله بزرگ‌تری از پیازچه فلسی بزرگ‌تر حاصل شد، وقتی اندازه پیازچه فلسی خیلی کوچک شد این تفاوت معنی‌دار گردید و پیازچه یکساله حاصل کوچک‌تر گردید. پیازچه فلسی طی ۱/۵-۱ ماه بعد از کشت برای تکمیل رشد اندام هوایی تخلیه می‌شود و پس از آن اندام هوایی بالغ شروع به فتوسنتز و تولید و پر کردن فلس‌های جدید القا و تولید شده می‌کند. وقتی پیازچه فلسی خیلی کوچک باشد اندام هوایی با اندازه مناسب تولید نشده و بنابراین تولید پیازچه یکساله بزرگ‌تر امکان‌پذیر نخواهد بود. بنابراین درک عوامل موثر بر انگیزش اندام و نمو آن همراه با آگاهی از تعادل کافی بین بافت‌های منبع و مخزن برای تنظیم توزیع کربن در گیاه اساسی است (دوتویت، ۲۰۰۱).



شکل ۱. اثر اندازه پیازچه فلسی بر قطر پیازچه یکساله (راست) و تعداد برگ (چپ) ۹۱ روز پس از کاشت. ستون‌هایی که حروف مشترک دارند بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

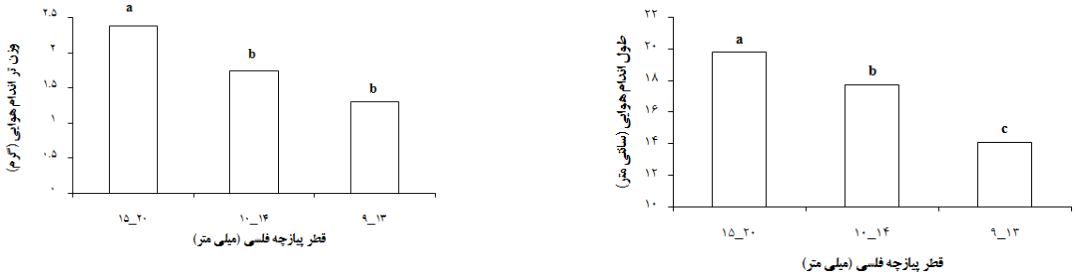
پیازچه‌های فلسی بزرگ‌تر تعداد پریموردیای برگ بالاتری دارند و بنابراین گیاه حاصل از آن امکان تولید تعداد برگ بیشتری دارد. بنابراین تولید برگ در دوران تولید پیازچه یکساله تحت تأثیر تغذیه با دو عنصر آهن و مولیبدن نیست (شکل ۱). گیاهانی که طول ساقه بلندتر داشتند یا حتی نسبت به گیاهانی که روزت شده بودند تعداد برگ بیشتری داشتند.

اما تعداد فلس در پیازچه یکساله اندکی تحت تأثیر کمبود آهن قرار گرفت، اما کمبود مولیبدن و یا کمبود آهن و مولیبدن به طور همزمان همانند تأثیر کمبود آهن سبب کاهش تولید فلس در پیازچه نشد(شکل ۲). به نظر می‌رسد وقتی که مولیبدن و آهن هر دو در محلول غذایی نباشند کمبود مولیبدن کمتر بر اسیمیلاسیون گیاه نسبت به کمبود مولیبدن به تنهایی اثرگذار باشد، شاید علت این اثر را جذب یون MoO_4^- به داخل یون فلزی بار مثبت مانند آهن بتوان توضیح داد که حداکثر جذب در اسیدیته ۴ تا ۵ صورت می‌گیرد (کیسر و همکاران، ۲۰۰۵). با اینحال در کل در گیاهان زینتی گلدانی به غیر از بنت قنسول کمبود مولیبدن عمومیت ندارد (وانگ، ۲۰۰۵). در تولید پیازچه، بهینه‌سازی فتوسنتز برای پر کردن فلس و به عبارتی تولید فلس ضروری است. بر میزان فتوسنتز عوامل داخلی و خارجی تأثیرگذار است. از عوامل داخلی میزان کلروفیل برگ است. با وجود اینکه آهن جزئی از ساختار کلروفیل نیست اما برای سنتز آن ضروری است (کافی و همکاران، ۱۳۷۹).



شکل ۲. اثر کمبود آهن و مولیبدن بر تعداد فلس در پیازچه ۹۱ روز پس از کاشت. ستون‌هایی که حروف مشترک دارند بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

همچنین طول و وزن تر اندام هوایی متأثر از اندازه پیازچه فلسی در هنگام کاشت است و کمبود آهن و مولیبدن بر گسترش اندام هوایی مؤثر نبود (شکل ۳ و ۴). در واقع گیاهانی که طول کمتری داشته‌اند بیشتر به حالت روزت بوده‌اند. ماتسو (۱۹۷۲) بیان نمود اندازه پیازچه‌های فلسی و میزان بلوغ آنها با بروز شکل روزت در گیاهان حاصل از کشت این پیازچه‌ها مرتبط است.



شکل ۳. اثر اندازه پیازچه فلسی بر طول اندام هوایی (راست) و وزن تر اندام هوایی (چپ) ۹۱ روز پس از کاشت. ستون‌هایی که حروف مشترک دارند بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در دوره تولید پیاز سوسن آنچه که تحت تأثیر کمبود عناصری مثل آهن به عنوان عنصر میکرو قرار می-گیرد عملکرد اصلی گیاه یعنی آنچه که مورد توجه تولیدکننده است می‌باشد و آن تعداد فلس پیازچه و پیاز است زیرا قطر پیاز نشان-

دهنده وزن پیاز و تراکم مواد ذخیره‌ای آن نمی‌باشد، هر چند مقیاس اندازه‌گیری قطر یا محیط پیاز است، اما پیازهایی با اندازه یکسان عملکرد پیش‌رسی متفاوتی نشان دادند که ناشی از شرایط مزرعه و شرایط کشت و تولید پیاز می‌باشد.

شکل ۴. تفاوت رشد اندام هوایی از پیازچه‌های فلسی با اندازه‌های مختلف صرفنظر از کمبود آهن و مولیبدن در محلول غذایی (به ترتیب از چپ به راست: پیازچه فلسی قطر ۲۰-۱۵، ۱۴-۱۰ و ۱۳-۹ میلی‌متر در سه دسته ۴ تایی).

اثر کمبود آهن در این آزمایش می‌تواند با نقش غیر مستقیم آهن در فتوسنتز و در نتیجه کاهش ارسال مواد اسیمیله به مخزن اصلی یعنی پیازچه و القای تولید فلس عنوان شود. اگر هدف تولید پیازچه و پیازهایی با اندازه و کیفیت بالا به طور همزمان است توجه به کمبود آهن در دوره پرورش پیاز سوسن بسیار حایز اهمیت است. اما کمبود آهن در گیاه سوسن علائم بصری همچون زردی میان‌آوندی در برگ‌ها نشان نداده است و کمبود مولیبدن نیز در سوسن به عنوان یک گیاه زینتی تأثیر قابل‌توجهی نداشته است و مسأله‌ساز نیست.

منابع

کافی، م.، ا. زند، ب. کامکار، ح. ر. شریفی و م. گلدانی. ۱۳۸۵. فیزیولوژی گیاهی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، جلد ۲، ۳۷۹ صفحه.

Du Toit, E. S. ۲۰۰۱. Temperature effects on bulb growth and inflorescence development of *Lachenalia* cv. Ronina. Ph. D. Thesis, University of Pretoria. p. ۱۱۰.

Hoagland, D. R. and D. I. Arnon. ۱۹۵۰. The water-culture method for growing plants without soil. California Agricultural Experiment Station Circular, ۳٤۷: ۱-۳۲.

Ide, Y., M. Kusano, A. Oikawa, A. Fukushima, H. Tomatsu, K. Saito, M. Y. Hirai, and T. Fujiwara. ۲۰۱۰. Effects of molybdenum deficiency and defects in molybdate transporter MOT۱ on transcript accumulation and nitrogen/sulphure metabolism in *Arabidopsis thaliana*. Journal of Experimental Botany. ۱-۱۵.

Kaiser, B. N., K. L. Gridley, J. N. Brady, T. Philips, and S. D. Tyerman. ۲۰۰۵. The role of molybdenum in agricultural plant production. Annals of botany. ۹٦: ۷٤٥-۷٥٤.

Matsuo, E. ۱۹۷۲. Studies on the Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) os Senkaku Retto (Pinnacle Islands). Journal of Japan Society for Horticultural Science, ٤۱(٤): ۳۸۳-۳۹۲.

Wang, M. ۲۰۰۵. Visual symptoms of plant nutrient deficiencies in nursery and landscape plants. Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Human Resources, University of Hawai´i Manoa. ۱-۱۰.

Examination of Iron and Molybdenum on the Growth and Development of Scale bulblet and Yield of Yearling Bulblet in Oriental Lily

S. S. Shafyii-Masouleh* and A. Hatamzadeh
Dept. of Horticultural Sciences, University of Guilan, Rasht- Iran.
*Corresponding author: shafyii@ guilan.ac.ir; shafyii@gmail.com

Abstract

Iron and Molybdenum are essential elements for plants, but they are micronutrient and however, their deficiencies cause the decreasing of yield in plants. In this study, the deficiency of Fe, Mo or Fe + Mo on the growth of scale bulblets (۱۵-۲۰, ۱۰-۱٤ or ۹-۱۳ mm in diameter) and yearling bulblet production, and growth and development of plants was evaluated. The results showed Fe-deficiency was decreased scale production in yearling bulblets. However, Mo-deficiency had not significant difference on the growth. Growth and size of shoot and leaf production was concerned size of scale bulblet, and Fe- or Mo-deficiency had not any effect on them.
Keywords: Hoagland solution, Lilium bulb, Micronutrient.