اثر عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و روی بر میزان کلروفیل در گشنیز (*Coriandrum sativum.* L)

عبدالرحمان رحیمی[۱]، کامبیز مشایخی[۲]، خدایار همتی[۳]، سید جواد موسوی زاده [۴] و شنو امینی [۵]

[۱ و ۴] دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، [۲] دانشیار گروه علوم باغبانی، [۳] استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان؛ [۵] دانشجوی کارشناسی ارشد تولیدات گیاهی دانشگاه تهران (پردیس ابوریحان)،

مقدمه

کلروفیل محصول فعالیت ترکیب بازی گیاهان است بعضی شرایط برای ساخته شدن کلروفیل لازم است یا تأثیر زیادی روی آن دارند. ساخته شدن کلروفیل تحت تأثیر عوامل ژنتیکی ،نور، آب، اکسیژن، کربوهیدرات‌ها و عناصر معدنی و درجه حرارت می‌باشد. [۸]. از بین عوامل حاصلخیزی، عناصر غذایی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم نقش مهمی در ساخته شدن آن دارند. لذا هدف از این مطالعه بررسی اثر عناصر غذایی بر روی میزان کلروفیل در گشنیز می‌باشد.

مواد و روشها

عملیات مزرعه‌ای این بررسی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال ۱۳۸۶ انجام شد. آزمایش به‌صورت طرح بلوک کامل تصادفی با پنج تیمار (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، روی و شاهد) در سه تکرار انجام شد. بافت خاک مزرعه سیاتی کلی لومی ، میزان موادآلی ۱/۷۰ درصد ، کربن آلی ۰/۸۴ درصد، فسفرقابل جذب ۱۱/۳ پی پی ام، پتاسیم قابل جذب ۱۸۶ پی پی ام، روی ۱/۳ پی پی ام و اسیدیته ۷/۹ بود. تیمارهای کودی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و روی بر اساس آزمون خاک به ترتیب به میزان ۷۵، ۴۵، ۱۷۰ و ۳۰ کیلو گرم در هکتار تعیین شد. سپس کل مقدار کودهای فسفر، پتاسیم و روی به‌همراه یک سوم کود نیتروژن به هنگام کاشت به‌صورت مصرف خاکی در بین ردیف‌های کشت اعمال گردید. مابقی کود نیتروژن در دو نوبت، بعد از تنک و در مرحله به ساقه رفتن به‌صورت سرک استفاده گردید. میزان کلروفیل a و b و کلروفیل کل در برگ گشنیز با استفاده از روش آرنون (۱۹۵۶) در زمان گل-دهی صورت گرفت.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین‌ها (جدول ۱) نشان داد که تمامی تیمارها باعث افزایش میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل شدند. این افزایش در مورد کلروفیلa وb و کلروفیل کل تنها بین تیمارهای نیتروژن و روی نسبت به شاهد معنی‌دار بود. بیشترین میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل به ترتیب با میانگین ۳/۲ ، ۱ و ۴/۲ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ مربوط به تیمار نیتروژن و کمترین میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل به ترتیب با میانگین ۱/۹ ، ۰/۶ و ۲/۵ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ مربوط به تیمار شاهد می‌باشد. نیتروژن یکی از اجزای پدید آورنده کلروفیل است که چهار اتم آن به همراه منیزیم در حلقه پورفیرین کلروفیل واقع شده اند[۴]. بنابراین کمبود نیتروژن یکی از عوامل محدود کننده اصلی در تشکیل کلروفیل می‌باشد و بهتر از هر عامل دیگری در سنتز کلروفیل لازم می‌باشد، به‌نحوی‌که سایر عناصر به تنهایی نمی‌توانند کمبود آن را جبران کنند. افزایش کلروفیل در اثر عنصر روی می‌تواند حاکی از نقش عملکردی این فلز در فعال‌سازی پروتئین سنتازهای مسیر بیوسنتز کلروفیل و نیز برخی از آنزیم‌های آنتی اکسیدانی مانند اسکوربات پراکسیداز و گلوتاتیون ردوکتاز در مسیر حفاظت ازتخریب کلروفیل توسط رادیکال‌های فعال اکسیژن باشد. برخی مطالعات نیز چنین پیشنهاد کرده اند که فلز روی در راه اندازی برخی آنزیم‌های مسیر بیوسنتز کلروفیل نقش اساسی دارد [۱]. در بررسی حاظر عناصر فسفر و پتاسیم اگرچه باعث افزایش مختصری در میزان کلروفیل a، b وکل شدند ولی اثر هیچ‌کدام از این عناصر معنی‌دار نبود. در سایریافته‌ها سینگ و همکاران (۲۰۰۳) در ساپوتا اثر معنی‌داری را از

عناصر فسفر و پتاسیم بر روی کلروفیل مشاهده نکردند. در بررسی دیگر،ویو و همکاران(۲۰۰۴)تغییرمعنی‌داری را در میزان کلروفیل a و b وکل و کاروتنویید در نهال‌های زبان گنجشک کاشت شده در شرایط کمبود فسفر مشاهده نکردند. درحالی‌که ناسار و همکاران (۲۰۰۱) و ریو و همکاران (۲۰۰۳) افزایش میزان کلروفیل را در اثر مصرف پتاسیم به ترتیب در گیاهان فلفل و گندم گزارش نمود. با توجه به اظهارات مایر و همکاران (۱۹۷۳) که کربوهیدرات یکی از عوامل تأثیر گذار بر ساخته شدن کلروفیل می‌باشد. شاید بتوان افزایش جزئی در میزان کلروفیل را در اثر عناصر فسفر و پتاسیم، به نقش و تأثیر آن‌ها در فتوسنتز و تولیدکربوهیدرات، مربوط دانست. بدین‌صورت که پتاسیم برای سنتز ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز ضروری بوده، این آنزیم نیز در تثبیت دی اکسید کربن نقش دارد در نتیجه پتاسیم باعث افزایش فتوسنتز و در نهایت منجر به افزایش کربوهیدرات می‌شود. پتاسیم همچنین با افزایش فعالیت نشاسته سنتاز باعث افزایش سنتز نشاسته می‌گردد [۴ و۲]. از طرف دیگر با توجه به گزارش سیدروس و یانگ (۱۹۴۵) دال بر امکان شکستن کلروفیل و توسعه زیربخش‌های آن، در اثر کمبود پتاسیم، افزایش جزئی در میزان کلروفیل را در اثر پتاسیم، علاوه بر دلایل فوق می‌توان به نقش احتمالی این عنصر در حفظ ساختار کلروفیل نسبت داد. ولی عدم تأثیر معنی‌دار عناصر پتاسیم و فسفر را شاید بتوان به کمبود سایر عناصر محدود کننده سنتز کلروفیل از قبیل نیتروژن و روی نسبت داد.

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین اثر عناصر غذایی بر میزان کلروفیل در برگ گشنیز با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵٪

تیمار	کلروفیلa (میلی گرم بر وزن تر برگ)	کلروفیل b (میلی گرم بر وزن تر برگ)	کلروفیل کل (میلی گرم بر وزن تر برگ)
نیتروژن	$۳/۲^{a}$	۱^{a}	$۴/۲^{a}$
فسفر	$۲/۲^{cde}$	$۰/۸^{bcd}$	۳^{def}
پتاسیم	$۲/۲^{cde}$	$۰/۸^{abcd}$	۳^{def}
روی	۳^{ab}	$۰/۹^{ab}$	$۳/۹^{ab}$
شاهد	$۱/۹^{e}$	$۰/۶^{d}$	$۲/۵^{f}$
LSD	۰/۴۱	۰/۲۱	۰/۴۷

* حروف غیر مشابه در ستون نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ است.

منابع

۱. زارع ده آبادی، س .، ز. اسرار. و م. مهربانی. ۱۳۸۶. اثر فلز روی بر رشد و برخی از شاخصهای فیزیولوژی و بیوشیمیایی در گیاه نعناع خوراکی (*Mentha spicata*). مجله زیست شناسی ایران جلد ۲۰ شماره ۳

۲. قربانلی، م. و م. بابالار. ۱۳۸۲. تغذیه معدنی گیاهان. انتشارات دانشگاه تربیت معلم

3. Arnon, D. I .1956. Photo synthesis by isolated chloroplast. Biochem & Biphy. 20: 440-461.

4. Hapkins, W.G. 1999. Introductin to plant physiology. vol 1 and 2, John Wiley and Sons, New York.

5. Singh, R., D. Singh, S. Siddiqui and R.K. Godara. 2003. Effect of NPK on chlorophyll content, fruit set, fruit drop and mineral composition of fruit and leaf of sapota. Haryana Journal of Horticultural Sciences.32(3/4): 185-186

6. Wu, C., Z. Fan and Z. Wang. 2004 Effect of phosphorus stress on chlorophyll biosynthesis, photosynthesis and biomass partitioning pattern of *Fraxinus mandchurica* seedlings. Chin J Appl Ecol. 15 (6): 935-940

7. Rui, L., L. XuHua, Y. ShouXiang and L. Li. 2003. Effect of potassium on physiology of the root system and above-ground part growth of winter wheat. Soils and Fertilizers Beijing. 4: 16-19
8. Nassar, H.H., M.A. Barakat, T.A. El-Masry and A.S.Osman. 2001. Effect of potassium fertilization and paclobutrazol foliar application on vegetative growth and chemical composition of sweet pepper. Egyptian Journal of Horticulture. 28(1): 113-129
9. Meyer, B.S., D.B. Anderson, R.H. Bohning and D.G.Fratianne. 1973. Introduction to Plant Physiology. 2nd ed. NY: D. Van Nostrand.
10. Sideris, C.P. and H.Y. Young. 1945. Effects of potassium on chlorophyll, acidity, ascorbic acid, and carbohydrates of *Ananas comosus* L. Merr. Plant Physiol. 20(4): 649–670.