

تأثیر تزریق دی اکسیدکربن به محیط ریشه بر رشد و تجمع نیترات در کاهو

محمد رحمن پورآذر (۱)، سید جلال طباطبایی (۲)، صاحبعلی بلندنظر (۳)، اولدوز طهماسب پور (۴)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه تبریز ۲- استاد گروه علوم باغبانی دانشگاه تبریز ۳- استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه تبریز ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی

کاهو جزء سبزی‌های برگ‌ی است که استعداد تجمع نیترات را دارد و در تغذیه و رژیم غذایی انسان نقش مهمی دارد بنابراین توجه به کیفیت آن امری ضروری است. نیترات هم یکی از فاکتورهای کیفیت است که در کاهو باید مورد توجه قرار گیرد. دی‌اکسیدکربن اتمسفر تأثیر زیادی در فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهان دارد. بنابراین جهت تعیین اثر دی اکسیدکربن محیط ریشه روی غلظت نیترات در کاهو، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهارسطح دی اکسید کربن (۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ میلی لیتر در دقیقه) و با ۵ تکرار به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که دی اکسیدکربن اثر معنی داری روی کارایی فتوسنتز و شاخص کلروفیل و میزان نیترات موجود در برگ دارد. شاخص کلروفیل در گیاهان شاهد بیشترین مقدار را نشان داد، اما کارایی فتوسنتز در تیمار ۳۰۰ میلی لیتر بر دقیقه دی اکسیدکربن بیشترین مقدار بود و غلظت نیترات در گیاهان تیمار شده در مقایسه با گیاهان شاهد کاهش یافته است.

واژگان کلیدی: کاهو، کارایی فتوسنتز، نیترات، دی اکسیدکربن

مقدمه

کاهو جزء سبزی‌های برگ‌ی است که استعداد تجمع نیترات را داشته و در تغذیه و رژیم غذایی انسان نقش مهمی دارد. بیشتر محققین معتقدند که سبزی‌هایی با نیترات بالا می‌تواند سلامتی انسان را به خطر اندازد (بارتسچ و همکاران، ۱۹۸۸؛ اسلب و همکاران، ۱۹۹۵).

عواملی چون فعال نبودن آنزیم نیترات ردکتاز، سرما، سموم شیمیایی، استفاد بیش از حد از کودهای نیتروژنی و نور کم می‌تواند سبب تجمع نیترات شود (راندا، ۱۹۶۹). اما به طور عمده سرعت جذب نیترات، فعالیت نیترات ردکتاز و سرعت رشد نقش بیشتری دارند که هر کدام از آنها با متابولیسم کربن در ارتباط هستند و متابولیسم کربن هم تحت تأثیر عوامل رشدی متعددی مثل نور، دما و سطح دی اکسیدکربن قرار دارد (وایو و همکاران، ۲۰۰۶؛ توسلی و همکاران، ۱۹۹۹). بنابراین علاوه بر عامل ژنتیکی، شرایط رشد نقش مهمی را در تجمع نیترات در سبزی‌ها بازی می‌کند. بالا رفتن دی اکسیدکربن اتمسفری تأثیر زیادی در فرایندهای فیزیولوژیکی دارد. فتوسنتز گیاه طی رشد با دو برابر شدن غلظت دی اکسیدکربن موجود، ۸۰-۴۰ درصد افزایش می‌یابد. برای کاهش مقدار نیترات در سبزی‌ها محققین اثرات میزان کودهای آلی (کوتسراس و همکاران، ۲۰۰۲)، نسبت کودهای غیرآلی (اینال و تاراکیگلو، ۲۰۰۱؛ کوتسراس و همکاران، ۲۰۰۲) و مدیریت مزرعه (فلر و فینک، ۲۰۰۴) را در مقدار تجمع نیترات بافت‌های گیاهان بررسی کرده‌اند. به نظر می‌رسد که تامین CO_2 به عنوان منبع کربوهیدرات می‌تواند در آسیمیلایون نیترات جذب شده تأثیر گذار باشد. بنابراین، این آزمایش به منظور بررسی تأثیر CO_2 ریشه روی غلظت نیترات و رشد گیاه صورت گرفته است.

مواد و روشها

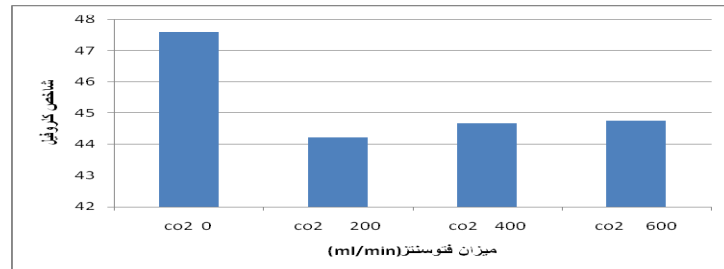
این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و در گلخانه تحقیقاتی هایدرپونیک بر روی کاهوی سبز رقم ورسای انجام شد. تیمارها شامل ۴ سطح CO_2 (۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ میلی لیتر در دقیقه) و با ۵ تکرار انتخاب شدند. این آزمایش در سیستم فلوتینگ اجرا شد که در این آزمایش اکسیژن محیط ریشه توسط پمپ هوا تامین می‌شود. دو هفته بعد از انتقال نشاهای برگی کاهو، تیمارهای CO_2 اعمال شد. برای تزریق CO_2 از کپسول ۳۰ کیلوئی استفاده شد. مقدار فشار خروجی (50 kg/cm^2) توسط رگلاتور تنظیم و باز و بسته شدن آن توسط یک تایمر دیجیتالی که به یک شیر سلونوئیدی متصل شده بود، کنترل شد. تزریق CO_2 تنها در طول روز بمدت ۶۰ دقیقه که هر ۲ ساعت ۱۰ دقیقه تزریق انجام شده است. برای تزریق CO_2 به داخل

گلدان از درپیر استفاده شد. محلول غذایی استفاده شده، محلول تغییر یافته هوگلند بود. خصوصیات مورد اندازه گیری شامل شاخص کلروفیل، میزان کارایی فتوسنتز و مقدار نیترات موجود در برگ بود.

نتایج و بحث

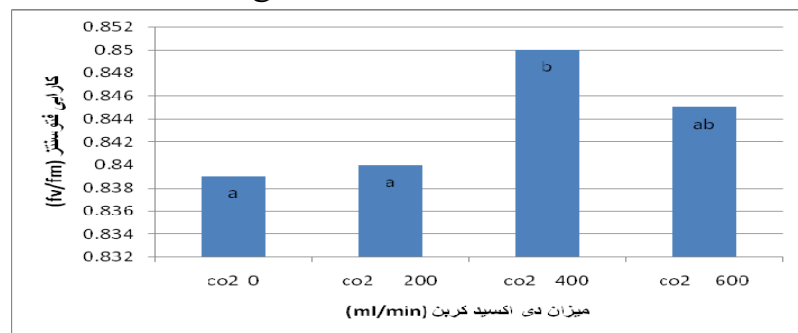
نتایج حاصل نشان می دهد که دی اکسیدکربن محیط ریشه روی شاخص کلروفیل تاثیر منفی داشته است به طوری که گیاهان تیمار شده میزان کلروفیل کمتری نسبت به گیاهان شاهد داشتند. اما بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری دیده نشد (شکل

(۱)



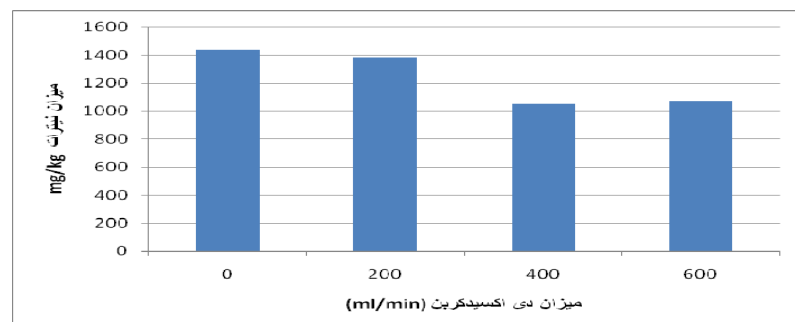
شکل ۱. تاثیر دی اکسیدکربن محیط ریشه بر روی شاخص کلروفیل کاهو

کارایی فتوسنتز هم تحت تاثیر دی اکسیدکربن محیط ریشه قرار گرفت (شکل ۲). کارایی فتوسنتز در تیمار ۴۰۰ میلی لیتر بر دقیقه بیشترین میزان را نشان داد. راجرز و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که گیاهان رشد کرده در دی اکسیدکربن بالا ۲۵٪ افزایش در فتوسنتز و ۵۸٪ افزایش در میزان کربوهیدرات شاخ و برگ را نشان دادند.



شکل ۲. تاثیر دی اکسیدکربن محیط ریشه بر روی کارایی فتوسنتز کاهو

میزان نیترات در گیاهان تیمار شده به طور قابل معنی داری کاهش یافت (شکل ۳). که بیانگر این است دی اکسیدکربن تزریق شده به محیط ریشه باعث افزایش آسمیلاسیون نیترات شده و مقدار آن را کاهش می دهد. کمترین مقدار نیترات در تیمار ۴۰۰ میلی لیتر بر دقیقه دی اکسیدکربن مشاهده شد.



شکل ۳. تاثیر دی اکسیدکربن محیط ریشه بر میزان نیترات برگ کاهو

منابع

- Bartsch, H., Ohshima, H. and Pignatelli, B. 1988. Inhibitors of endogenous nitrosation: mechanisms and implications in human cancer prevention. *Mutation Research*. 202: 307-324.
- Feller, C. and Fink, M. 2004. Nitrate content, soluble solid content, and yield of table beet as affected by cultivar, sowing date and nitrogen supply. *Hortscience*. 39: 1255-1259.
- Inal, A. and Tarakcioglu, C. 2001. Effects of nitrogen forms on growth, nitrate accumulation, membrane permeability, and nitrogen use efficiency of hydroponically grown bunch onion under boron deficiency and toxicity. *J. Plant Nutrition*. 24: 1521-1534.
- Kotsiras, A., Olympios, C.M., Drosopoulos, J. and Passam, H.C. 2002. Effects of nitrogen form and concentration on the distribution of ions within cucumber fruits. *Sci. Hortic*. 95, 175-183.
- McKnight, G.M., Duncan, C.W., Liefert, L. and Golden, M.H. 1999. Dietary nitrate in man: friend or foe? *British J. Nutrition*. 81, 349-358.
- Randall, R.J. 1969. Change in nitrate and nitrate reductase levels on restoration of molybdenum to molybdenum deficient plants. *Australian Journal of Agriculture Research*. 20(4): 635-642.
- Slob, W., Van der Berg, R., Van Veen, M.P. 1995. A statistical exposure model applied to nitrate intake in the Dutch population. In: *Health Aspects of Nitrates and Its Metabolites*. 75-82.
- Toselli, M., Flore, J.A., Marangoni, B. and Masia, A. 1999. Effects of root-zone temperature on nitrogen accumulation by nonbearing apple trees. *J. Hort. Sci*. 74, 118-124.

Effect of carbon dioxide injection into the root zone on growth and nitrate accumulation in lettuce

lettuce is a kind of leafy vegetable component that has the potential to accumulate nitrate and has an important role in human's diet and nutrition, so paying attention to its quality is vital. concentration of Nitrate is one of the quality factors that should be taken in to consideration. The atmospheric carbon dioxide (CO₂) significantly affects physiological processes of plants. So to determine the effect of carbon dioxide of root zone on nitrate concentration in lettuce, a completely random experiment, designed in four levels of CO₂ (0, 200, 400, 600 ml per minute) with five repeats was carried out. Results showed that carbon dioxide has a significant effect on the efficiency of photosynthesis, chlorophyll index and nitrate levels found in leaves. Chlorophyll index in the control plants showed the highest value, but the efficiency of photosynthesis in the treatment of 300 ml min was the largest amount of carbon dioxide and the nitrate in treated plants compared with control plants is dropped.

Key words: lettuce, photosynthesis efficiency, nitrate, carbon dioxide