



اثر غنی سازی دی اکسید کربن بر صفات رشدی گیاه وریزیا (*Vriesea 'Splendret'*)

مهسا کریم زاده^۱، ساسان علی نیائی فرد^{۱*}، مصطفی عرب^۱، ناصر عسکری^۲، محمود رضا روزبان^۱

^۱ گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران

^۲ گروه علوم گیاهی، دانشگاه جیرفت

*نویسنده مسئول: aliniaiefard@ut.ac.ir

چکیده

غنی سازی دی اکسید کربن در گلخانه ها می تواند به عنوان راهکاری برای کاهش زمان تولید، بهبود قدرت رشد و همچنین افزایش کیفیت گیاه باشد. تحقیق حاضر به منظور بررسی تاثیر دی اکسید کربن بر صفات رویشی گیاه وریزیا با نام علمی *Vriesea 'Splendret'* و از خانواده بروملیاسه در شرایط کنترل شده انجام شد. گلدان های وریزیا در دو تیمار دی اکسید کربن شامل ۴۰۰ پی پی ام به عنوان تیمار شاهد و ۱۰۰۰ پی پی ام به عنوان تیمار دی اکسید کربن در اتاقک رشد با شدت نور ۷۵ میکرومول بر متر مربع در ثانیه به مدت ۵ ماه پرورش داده شدند. نتایج نشان داد که گیاهانی که در معرض دی اکسید کربن رشد کردند ارتفاع کوتاه تری نسبت به گیاهان شاهد داشتند. همچنین طول و عرض برگ نسبت به گیاهان شاهد کم تر بوده است و دی اکسید کربن باعث متراکم شدن این گیاهان گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که غنی سازی دی اکسید کربن باعث افزایش رشد گیاه وریزیا نمی شود که این امر ممکن است در ارتباط با متابولیسم فتوسنتزی خاص این گیاه باشد.

کلمات کلیدی: دی اکسید کربن، بروملیاسه، رشد رویشی، وریزیا

مقدمه

گیاه *Vriesea 'Splendret'* از گیاهان خانواده Bromeliaceae با سیستم فتوسنتزی CAM اختیاری می باشد. این خانواده بومی مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دارای تنوع بسیاری از جنس ها و گونه ها با سیستم های فتوسنتزی متفاوت می باشد (Warmenhoven et al. 2006). دی اکسید کربن یکی از نیازهای چهارگانه گیاهان (نور، مواد مغذی، آب و دی اکسید کربن) برای رشد است (Ziska et al., 2011). مطالعات نشان داده است که افزایش غلظت دی اکسید کربن باعث افزایش رشد و عملکرد در گیاه می شود (Enoch, 1990). افزایش غلظت دی اکسید کربن موجب بالا رفتن سرعت فتوسنتز و در نتیجه افزایش ماده آلی و تولیدات گیاه می شود (Cheng et al., 2009). سال های زیادی است که مزیت های غنی سازی با دی اکسید کربن در گلخانه ها برای افزایش رشد و تولید گیاهان مشخص شده است (چنارانی و تهرانپور، ۱۳۹۱). از طرفی اثر هم افزایی بین شدت نور و غلظت دی اکسید کربن وجود دارد به طوری که افزایش غلظت دی اکسید کربن منجر به افزایش اثر نور بر رشد و فتوسنتز گیاه می گردد. هم زمان با افزایش دی اکسید کربن لازم است میزان شدت نور زیاد شود. زیرا در شدت نور پایین، نقطه اشباع دی اکسید کربن کمتر است (برزگر و یادگاری، ۱۳۸۹). نتایج تحقیقات نشان می دهد که افزایش غلظت دی اکسید کربن موجب افزایش فتوسنتز خالص در برگ ها در تمامی گونه ها بدون در نظر گرفتن متابولیسم فتوسنتزی می شود. همچنین افزایش غلظت دی اکسید کربن موجب افزایش فتوسنتز در گونه های سه کربنه و چهار کربنه به ترتیب به میزان ۳۷ و ۲۲ درصد می شود (Clark et al., 1999). بنابراین هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثر افزایش غلظت دی اکسید کربن بر مورفولوژی و رشد و کیفیت گیاه وریزیا می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در گلخانه ی تحقیقاتی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران اجرا شد. گیاه *Vriesea 'Splendret'* توسط موسسه پرورش گل خادم وارد ایران شده است. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار و ۲ تیمار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل دو سطح مختلف دی اکسید کربن ۴۰۰ ppm (شاهد) و ۱۰۰۰ ppm بود. برای اعمال تیمارها، گلدان ها داخل اتاقک های رشد دارای لامپ های LED با شدت نور ۷۵ میکرومول بر متر مربع در ثانیه و دمای روزانه ۲۵ و شبانه ۱۸ درجه



سانتی‌گراد و رطوبت نسبی حداقل ۵۰ درصد نگهداری شدند. در سقف هر محفظه پرژوکتورهایی که دارای طیف نور آبی (۳۰٪) با طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر و قرمز (۷۰٪) با طول موج بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بودند نصب شد. مدت زمان نوررسانی به محفظه‌ها ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی بود. برای اعمال دی‌اکسیدکربن، از کپسول دی‌اکسید-کربن، دارای شیر برقی و مانومتر مجهز به تایمر استفاده شد. محلول غذایی نیز براساس فرمول کودی توصیه‌شده‌ی شرکت Corn Bak تهیه شده و در طی رشد بر اساس نیاز گیاه به مدت ۵ ماه اعمال شد.

اندازه‌گیری خصوصیات رشدی

به منظور بررسی رشد، عکس‌برداری از گلدان‌ها در طی دوره رشد انجام شد و خصوصیات رشدی از جمله ارتفاع گیاه (مبنا از سطح گلدان تا بالاترین سطح گیاه)، تعداد برگ، طول و عرض جوان‌ترین برگ توسعه‌یافته به طور ماهانه ثبت شد.

آنالیز داده‌ها

جهت بررسی اطلاعات ثبت شده از نرم افزار SAS استفاده و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از روش دانکن انجام شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

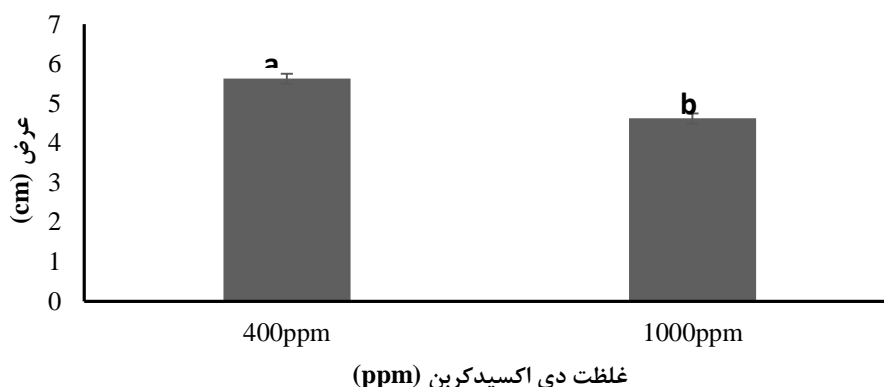
نتایج و بحث

اثر غلظت‌های مختلف دی‌اکسیدکربن بر عرض برگ

بر اساس آنالیز داده‌ها (شکل ۱) اثر دی‌اکسیدکربن بر عرض برگ در سطح یک درصد معنی‌دار بود. به طوری که عرض برگ با افزایش دی‌اکسیدکربن در گیاهان تحت تیمار کاهش یافت. در گیاهان شاهد بیشترین عرض برگ حاصل شد. به طوری که بیشترین عرض برگ ۵/۶۲ سانتی‌متر در غلظت ۴۰۰ پی پی ام دی‌اکسیدکربن و کمترین مقدار عرض برگ ۴/۶۲ سانتی‌متر در غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام دی‌اکسیدکربن مشاهده گردید. هم‌راستا با نتایج کسب شده در تحقیق حاضر، در تحقیقی در سه گونه از خانواده بروملیاسه نشان داده شد که افزایش دی‌اکسید کربن باعث تغییر طول و عرض برگ شد و باعث فشردگی شدن بیشتر گیاه گردید (Croonenborghs et al. 2009).

جدول ۱- جدول میانگین داده‌های مربوط به اثر دی‌اکسیدکربن بر صفات رشدی وریزیا

غلظت دی‌اکسیدکربن (ppm)	تعداد برگ	ارتفاع گیاه	عرض برگ	طول برگ
۴۰۰	۱۱/۵	۲۵/۶۲	۵/۶۲	۲۲/۸۷
۱۰۰۰	۱۰/۲۵	۲۱/۶۲	۴/۶۲	۲۳/۱۲
معنی‌داری	**	**	**	n.S

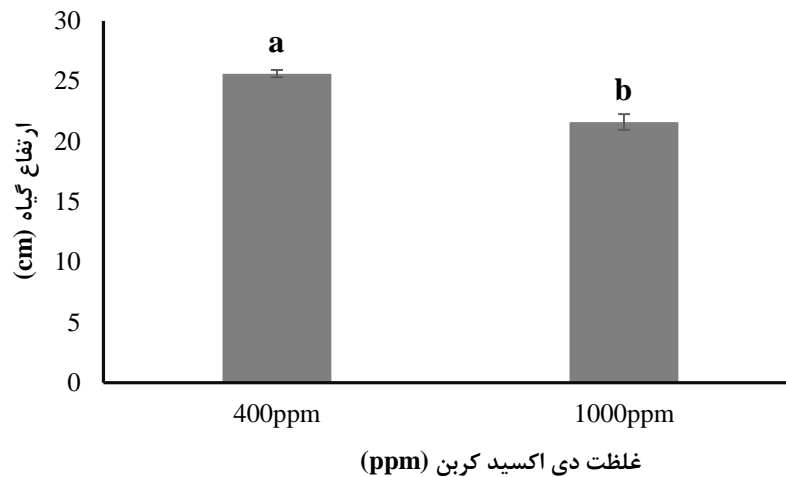


شکل ۱- اثر غلظت‌های مختلف دی‌اکسیدکربن بر عرض گیاه وریزیا



اثر غلظت‌های مختلف دی‌اکسیدکربن بر ارتفاع گیاه

طبق آنالیز داده‌ها (شکل ۲) اثر دی‌اکسیدکربن بر ارتفاع گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود مبنای اندازه‌گیری از سطح گلدان تا بالاترین سطح گیاه بوده است. ارتفاع گیاه تحت تیمار دی‌اکسیدکربن ۱۰۰۰ پی پی ام نسبت به گیاه شاهد (غلظت دی‌اکسیدکربن ۴۰۰ پی پی ام) کمتر شد. بیشترین ارتفاع ۲۵/۶۲ سانتی‌متر در تیمار شاهد و کمترین ارتفاع در تیمار دی‌اکسیدکربن ۲۱/۶۲ سانتی‌متر بود. در تحقیقات پیشین نشان داده شده است که افزایش دی‌اکسیدکربن تا ۷۰۰ پی پی ام منجر به افزایش اثر نور بر روی عملکرد و توسعه گل داوودی می‌گردد، به گونه‌ای که با افزایش دی‌اکسیدکربن طول برگ، تعداد برگ و رشد جوانه‌های جانبی افزایش یافت، ولی در غلظت‌های بالای دی‌اکسیدکربن (۱۰۰۰-۱۶۰۰ پی پی ام) تاثیری بر رشد و عملکرد نداشت (Peter and Hicklenton. 1988).



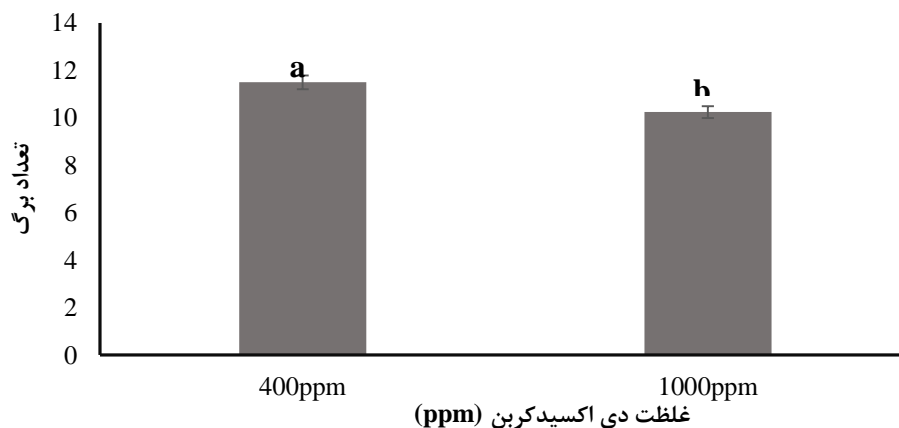
شکل ۲- اثر غلظت‌های مختلف دی‌اکسیدکربن بر ارتفاع گیاه

اثر غلظت‌های مختلف دی‌اکسیدکربن بر تعداد برگ

طبق آنالیز داده‌ها (شکل ۳) اثر دی‌اکسیدکربن بر تعداد برگ گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. تعداد برگ در تیمار دی‌اکسیدکربن کمترین مقدار را نسبت به گیاه شاهد را داشت. بیشترین تعداد برگ ۱۱/۵ که مربوط به گیاهان شاهد و کمترین مقدار ۱۰/۲۵ مربوط به گیاهان تحت تیمار دی‌اکسیدکربن بوده است.

اثر غلظت‌های مختلف دی‌اکسیدکربن بر طول برگ

نتایج آزمایش نشان داد که غلظت‌های مختلف دی‌اکسید کربن تاثیری بر طول برگ ندارد اما غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام با طول برگ ۲۳،۱۲ سانتی‌متر رشد بیشتری نسبت به تیمار شاهد داشت.



شکل ۳- اثر غلظت‌های مختلف دی‌اکسیدکربن بر تعداد برگ گیاه



نتیجه گیری کلی

باتوجه به تاثیر تیمار دی اکسیدکربن ۱۰۰۰ پی پی ام روی کاهش تعداد برگ، ارتفاع و عرض برگ نسبت به غلظت دی اکسیدکربن ۴۰۰ پی پی ام نتیجه گیری می شود که استفاده از غلظت های دی اکسیدکربن بالا اثر نامطلوبی در رشد و نمو گیاه وریزیا دارد. لذا استفاده از غلظت های بالای دی اکسیدکربن در پرورش وریزیا توصیه نمی شود.

منابع

برزگر، ر، یادگاری، م. ۱۳۸۹. مدیریت تولید در گلخانه. موسسه آموزش عالی علمی- کاربردی جهاد کشاورزی، تهران. ۲۴۶.
چنارانی، غ.ر، و تهرانپور، ع. ۱۳۹۱. اثر سطوح مختلف شدت نور و دی اکسیدکربن بر ریشه زایی قلمه های گیاه کروتون. مجله علوم باغبانی ۲۸ (۱): ۱۱۶-۱۲۸.

Cheng, W., H. Sakai, K. Yagi and T. Hasegawa. 2009. Interactions of elevated CO₂ and night temperature on rice growth and yield. *Agricultural and Forest Meteorology*, 149: 51-58.

Clark H., Newton P.C.D. and Barker D.J. 1999. Physiological and morphological responses to elevated CO₂ and a soil moisture deficit of temperate pasture species growing in an established plant Community. *Journal of Experimental Botany*, 50: 233-242.

Croonenborghs, S., J. Ceusters, E. Londers, and M.P. De Proft. 2009. Effects of elevated CO₂ on growth and morphological characteristics of ornamental bromeliads. *Horticultural Science*, 121: 192-198.

Enoch, H.Z. 1990. Crop responses to aerial carbon dioxide. *Acta Horticulturae* 268: 17-32.

Peter R. Hicklenton. 1988. CO₂ Enrichment In The Greenhouse. Timber press. *Growers Handbook Series*, 2: 58.

Warmenhoven, M., Marissen, A. and Victoria N. G. 2006. Screening CAM-fotosynthese Bromelia's. *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV*.

Ziska, L.H., Blumenthal, D.M., Runion, G.B., Hunt, E.R. and Diaz-Soltero, H. 2011. Invasive species and climate change: an agronomic perspective. *Climatic Change*, 105: 13-42.

Effects of CO₂ enrichment on growth characteristics of *Vriesea* 'Splenet'

Mahsa Karimzadeh¹, Sasan Aliniaiefard^{*1}, Mostafa Arab¹, Naser Askari², Mahmoud Reza Roozban¹

¹ Department of Horticulture, Aburaihan Campus, University of Tehran

² Department of Plant Science, University of Jiroft

*Corresponding Author: aliniaiefard@ut.ac.ir

Abstract

Carbon dioxide enrichment in greenhouses helps reducing the production time, improve the growth and increase the plant quality. The present study was carried out to investigate the effect of carbon dioxide enrichment on growth characteristics of *Vriesea* 'Splenet' (pot flowering plant from bromeliaceae family) under controlled conditions. The potted *Vriesea* plants were kept under two CO₂ concentrations: 400 (Control) and 1000 ppm in growth chambers under 75 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ light intensity for a duration of five months. The results showed that the plants exposed to high carbon dioxide were shorter than control plants. Leaf length and width of CO₂-enriched plants were decreased in comparison with the control plants. In general plants that were grown under high CO₂ concentrations were more compact than untreated plants. In conclusion carbon dioxide enrichment does not increase vegetative growth of *Vriesea* plant, which may due to the special photosynthetic metabolism of this bromeliad plant.

Keywords: CO₂, Bromeliad, Vegetative growth, *Vriesea*.