



تغییرات روزانه تبادلات گازی برگ چند گونه دارویی ریحان در شرایط آب‌وهوایی اهواز

محمد محمودی سورشانی^{۱*}، راضیه کمائی^۱

۱) گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

*نویسنده مسئول: m.mahmoodi@scu.ac.ir

چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی روند تغییرات روزانه تبادلات گازی برگ پنج گونه و واریته ریحان (*Ocimum* (1) *O. tenuiflorum*, *O. labiatum*, *O. selloi* Benth, *O. gratissimum* (2)) از خانواده نعناع کشت شده در استان خوزستان طراحی و اجرا گردید. تبادلات گازی برگ های بالغ و توسعه یافته گیاهان در مرحله گلدهی توسط دستگاه LCi-SD در سه روز متوالی اندازه گیری شدند. صفات اندازه گیری شده شامل نرخ فتوسنتز خالص (Pn)، نرخ تعرق (E)، نرخ هدایت روزنه‌ای (g_s)، کارایی مصرف آب (WUE) کارایی مصرف نور (LUE) بودند. نتایج نشان داد که نرخ فتوسنتز گونه های مورد مطالعه به جز گونه سلویی، در ساعت ۸ صبح به حداکثر مقدار می رسد. در بین گونه ها، دو واریته گراتیسیوموم و گونه لابیاتوم نسبت به دو گونه دیگر فتوسنتز خالص بیشتری داشت. روند تغییرات کارایی مصرف آب و نرخ فتوسنتز نسبتاً یکسان بود. در مجموع با توجه به نتایج ثبت شده، به نظر می رسد واریته های گونه گراتیسیوموم سازگاری بیشتری به شرایط گرم استان خوزستان دارد و تحقیقات بیشتر در زمینه میزان بیوماس تولیدی و متابولیت های ثانویه گونه های ریحان توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: سازگاری، نرخ تعرق، نرخ هدایت روزنه‌ای، نرخ فتوسنتز

مقدمه

شرایط اقلیمی منطقه مدیترانه باعث بروز تنش های محیطی در طول تابستان (دما و تابش زیاد و همراه با کمبود رطوبت خاک) و محدودیت های رشدی گیاهان شده است. گیاهان بایستی با تغییر در صفات مرفوفیزیولوژیکی با شرایط منطقه سازگار شوند. تغییر در صفات فیزیولوژیکی مثل فتوسنتز و وضعیت آبی گیاه و ارتباط آن ها با صفات مرفولوژیکی نقش بسیار مهمی در سازگاری گونه ها به محیط های تنش زا دارند (Munne-Bosch et al., 1999). فتوسنتز تعیین کننده اصلی رشد و عملکرد گیاهان است و توانایی حفظ آن در شرایط تنش های محیطی جهت ثبات عملکرد اهمیت بسیار زیادی دارد. بخش مهمی از کربن مورد نیاز جهت ساخت ترکیبات اسانس از فتوسنتز جاری و مواد ذخیره شده در اندام های گیاه تامین می گردد. ساخت مونوترپن های گیاه به میزان فتوسنتز بستگی دارد به طوری که در یک تحقیق ژنوتیپی که فتوسنتز بیشتری داشته است، مقدار اسانس بیشتری نیز از پیکر رویشی آن استخراج شده است (Misra et al., 2006). نور، دما و رطوبت در طول روز تغییر زیادی می کند. و روی وضعیت روزنه ای و میزان دی اکسید کربن درونی برگ و همچنین آنزیم های دخیل در فتوسنتز اثر می گذارند. تحقیقات قبلی روی گیاهان نشان داده که دمای مناسب برای فتوسنتز ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد می باشد. افزایش دمای سطح برگ بیشتر از دامنه ذکر شده، باعث کاهش فتوسنتز گیاه می شود. با افزایش دما، کارایی فتوسنتز به دلیل افزایش تنفس نوری، کاهش پیدا می کند (Thomp et al., 1989). واکنش فتوسنتزی گونه های مختلف و حتی ژنوتیپ های یک گونه گیاهی به تغییرات شرایط محیطی، متفاوت است. به عنوان مثال، محمودی سورشانی (۱۳۹۴) تغییرات روزانه چهار گونه از خانواده نعناع را بررسی و نشان داد که نرخ فتوسنتز گونه بادرنجبویه^۱ نسبت به سه گونه دیگر کمتر است و حداکثر نرخ فتوسنتز خالص آن، حدود ۸/۹۷ میکرومول دی اکسید کربن بر متر مربع در ثانیه می باشد. علاوه بر آن منحنی تغییرات روزانه فتوسنتز آنها نیز متفاوت بود. در نهایت نتیجه گرفت که تحمل گونه نعناع گربه ای^۲ به شرایط نوری و دمای بالا نسبت به سه

^۱ *Melissa officinalis*

^۲ *Nepetacataria*



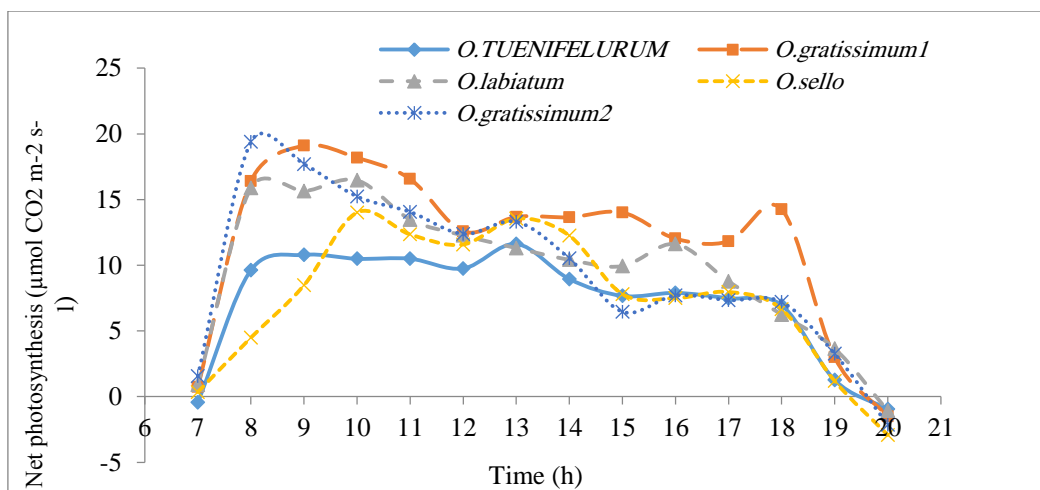
گونه دیگر کمتر است. با عنایت به این مسئله که بخشی از مراحل رشد و نمو گیاهان چندساله در شرایط تنش‌زای انتهایی فصل مناطق گرم قرار می‌گیرد و از آنجایی که آگاهی از پاسخ گیاهان به محیط تنش‌زای اطراف آن در استقرار کشت گیاهان دارویی بسیار حائز اهمیت است (Fattahi et al., 2013). تحقیق حاضر با هدف بررسی روند تغییرات روزانه تبادلات گازی پنج گونه ریحان از خانواده نعناع کشت شده در استان خوزستان طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

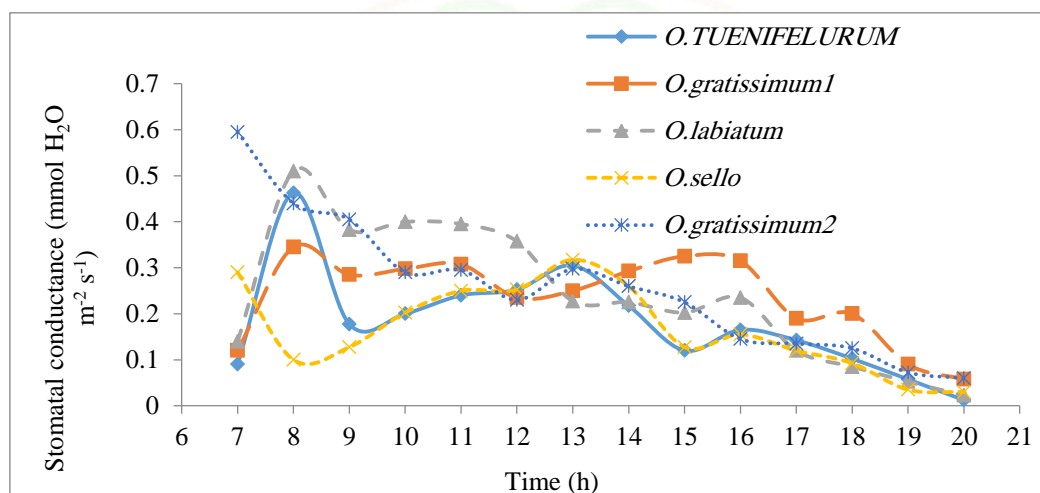
این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی گروه باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز در سال ۹۶-۹۷ به صورت آزمایش طرح فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. فاکتور اول، اندازه‌گیری تبادلات گازی در زمان‌های مختلف روز (۶، ۷، ۸، ۹، ۱۱، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹ و ۲۰) و فاکتور دوم، پنج گونه ریحان (*Ocimum* (1) *gratisimum*، *O. tenuiflorum*، *O. labiatum*، *O. selloi* Benth، *O. gratisimum* (2)) در گلدان کشت شدند. نشاء گیاهان مذکور پس از رسیدن به مرحله هشت برگی، به شاسی منتقل و با فاصله ردیف ۴۰ و روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر کشت شدند. در ادامه دوره رشد گیاه، مراقبت‌های لازم از جمله آبیاری، کوددهی و حذف علف‌های هرز در صورت لزوم انجام گرفت. تبادلات گازی برگ گیاهان در اواسط اردیبهشت‌ماه طی سه روز متوالی در دامنه دمایی ۲۷ تا ۴۳ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۱۱ تا ۳۱ درصد و شدت نور ۳۶ تا ۲۱۱۳ میکرو مول فتون بر متر مربع در ثانیه ثبت گردید. اندازه‌گیری و ثبت خصوصیات تبادلات گازی شامل شدت جریان فتونی فتوسنتز خالص (Pn)، تعرق (E)، نرخ هدایت روزنه‌ای (gs)، کارایی مصرف آب (WUE) و نور (LUE)، در برگ‌های جوان و توسعه یافته و سالم گیاه (برگ پنجم و ششم)، با استفاده از دستگاه LCi-SD، انجام پذیرفت. کارایی مصرف آب و نور به ترتیب با تقسیم فتوسنتز به نرخ تعرق و شدت تابش فعال فتوسنتزی محاسبه شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار SAS و برای انجام مقایسه میانگین، از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح ۱ و ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

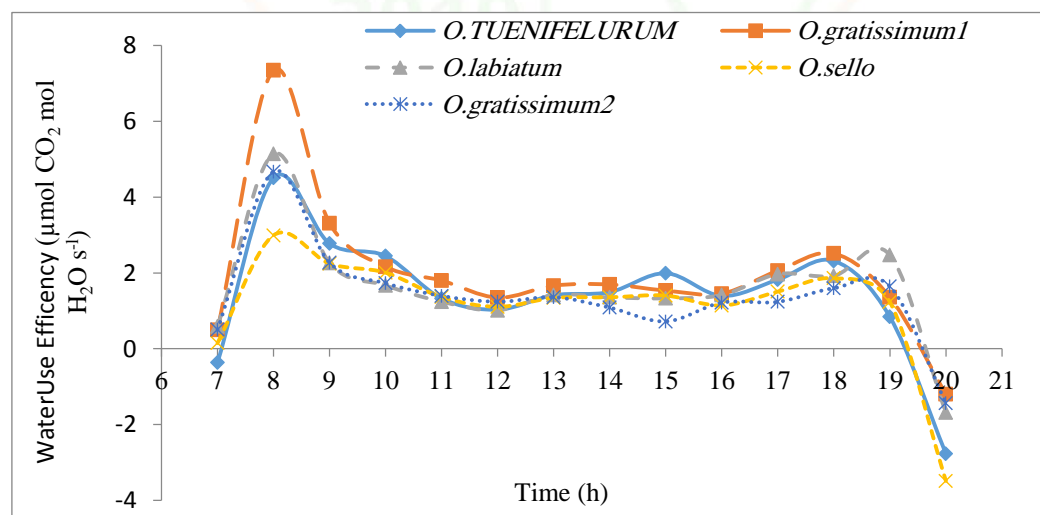
نواسانات روزانه فتوسنتز خالص، هدایت روزنه‌ای، کارایی مصرف آب و مصرف نور در شکل‌های ۱ تا ۴ نشان داده شده است. گونه‌های ریحان روند نسبتاً متفاوتی در صفات فوق داشتند. دو واریته گراتیسیموم و گونه لابیاتوم بین ساعت ۸ تا ۹ صبح بیشترین نرخ فتوسنتز (پیک اول) داشتند. نرخ فتوسنتز گونه تئونیفلوروم در ساعت ۸ صبح به حدود ۱۰ میکرومول بر متر مربع در ثانیه رسید و تا ساعت ۶ بعدالظهر روند نسبتاً ثابتی داشت. گونه سلویی دو پیک در ساعت‌های ۱۰ و ۱ بعدالظهر داشت. دو واریته گراتیسیموم و گونه لابیوتوم نسبت به گونه‌های تئونیفلوروم و سلویی نرخ فتوسنتز بیشتری داشتند. تغییرات هدایت روزنه‌ای تأثیر مستقیمی روی فتوسنتز گیاهان داشت به طوری‌که پیک‌های حداکثر فتوسنتز و هدایت روزنه‌ای در گونه‌های مورد مطالعه در یک زمان ظاهر شدند. روند تغییرات کارایی مصرف آب گونه‌ها نسبتاً یکسان بودند و پیک اول (حداکثر) در ساعت ۸ صبح و پیک دوم در ساعت ۶ بعدالظهر ثبت گردید. گونه‌های ریحان حداکثر کارایی مصرف نور در ساعات ابتدایی صبح و انتهایی بعدالظهر داشتند. بین میزان نور دریافتی و نرخ فتوسنتز گونه‌های ریحان روابط رگرسیون ویژه‌ای حاصل شد (شکل ۵). به جز گونه سلویی، سایر گونه‌های در شدت نور بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میکرومول فتون به نقطه اشباع نوری رسیدند ولی شیب نمودار در گونه‌های مختلف، متفاوت بود. در مجموع، با توجه به پارامترهای بررسی شده، به نظر می‌رسد که واریته‌های گونه گراتیسیموم سازگاری بیشتری به شرایط منطقه دارد و می‌تواند بیومس و احتمالاً مواد موثره کافی تولید نماید.



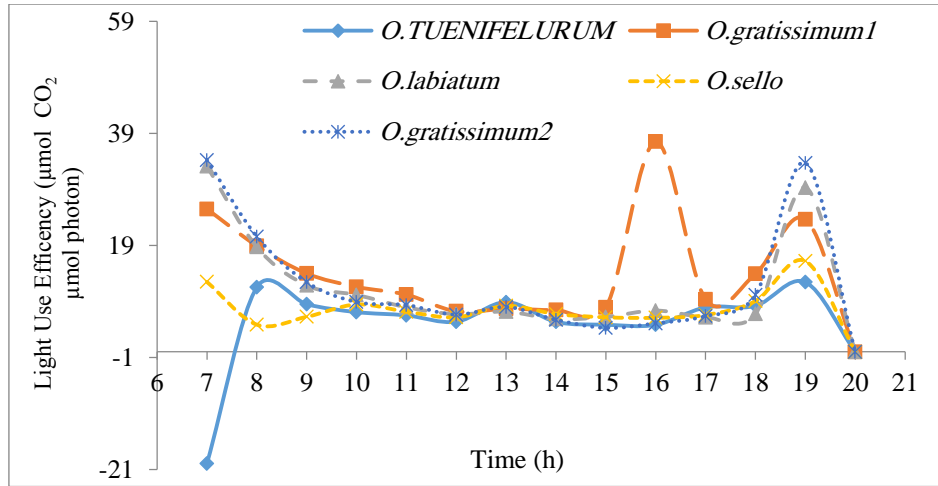
شکل ۱: تغییرات روزانه فتوسنتز خالص گونه های مختلف ریحان



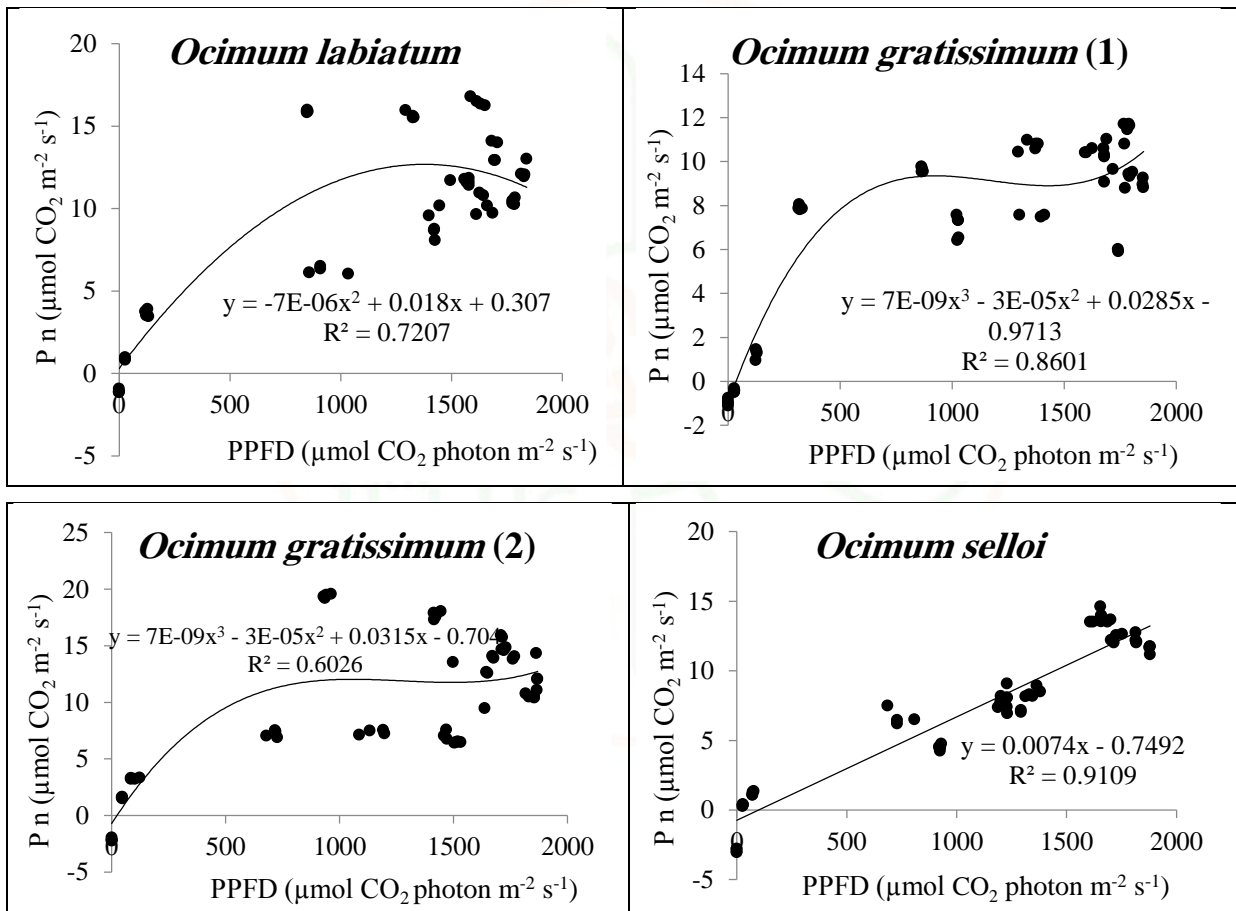
شکل ۲: تغییرات روزانه هدایت روزنه ای گونه های مختلف ریحان

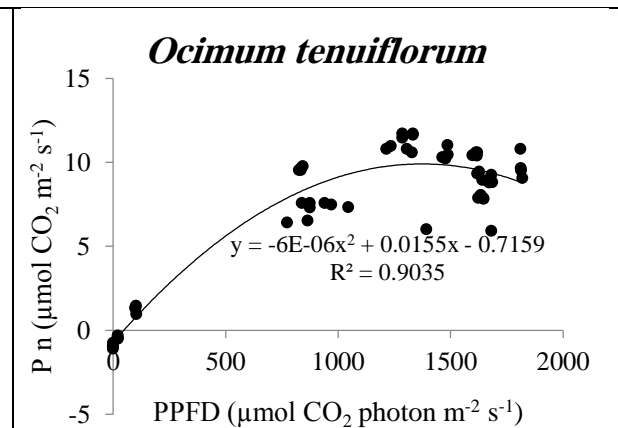


شکل ۳- تغییرات روزانه کارایی مصرف آب گونه های مختلف ریحان



شکل ۴- تغییرات روزانه کارایی مصرف نور گونه های مختلف ریحان





شکل ۵: رابطه رگرسیونی بین نرخ فتوسنتز خالص و شدت جریان فتونی فتوسنتز در گونه های مختلف ریحان

منابع

محمودی سورشستانی، م.، ۱۳۹۴. مطالعه تغییرات روزانه تبادلات گازی برگ گیاهان بادرنجبویه، نعناع گربه ای، ریحان مقدس و ریحان بوشهری در شهرستان اهواز، نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۳۰(۳): ۴۰۵-۳۹۵.

Fattahi M., Nazeri V., Sefidkon F., and Zamani Z. 2013. Autecology of *Dracocephalum kotschyi* Bioss. in Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic plants, 29(2): 325-342. (In Persian with English abstract).

Misra A., Dwivedi S., Srivastava A.K., Tewari D.K., Khan A., and Kumar R. 2006. Low iron stress nutrition for evaluation of Fe-efficient genotype physiology, photosynthesis, and essential monoterpene oil (s) yield of *Ocimum sanctum*. Photosynthetica, 44(3): 474-477.

Munne-Bosch S., Nogues S., and Alegre, L. 1999. Diurnal variations of photosynthesis and dew absorption by leaves in two evergreen shrubs growing in Mediterranean field conditions. New Phytologist, 144, 109-119.

Thompson L.K., Blaylock R., Sturtevant J.M., and Brudvig, G.W. 1989. Molecular basis of the heat denaturation of photosystem II. Biochemistry, 28:6686-6695.

Diurnal fluctuation of gas exchange of some basil species in Ahvaz conditions

Mohammad Mahmoodi Sourestani^{1*} and Razieh Kamae¹

¹ Horticultural Science Department, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

* Corresponding author: m.mahmoodi@scu.ac.ir

Abstract

This research was conducted to investigate the trend of daily variations of leaf gas exchanges of five species and Basil varieties (*Ocimum gratissimum* (1), *O. tenuiflorum*, *O. labiatum*, *O. selloi* Benth, *O. gratissimum* (2)) from the mint family in Khuzestan province. The gas exchanges of adult and developed leaves were measured at the flowering stage through Lci-SD instrument for three consecutive days. The measured traits were included net photosynthesis rate (Pn), transpiration rate (E), stomatal conductance (gs), water use efficiency (WUE), light use efficiency (LUE). The results showed that the net photosynthesis rate of the studied species except the *O. selloi* reached the maximum at 8 o'clock in the morning. Among the species, the two varieties of *O. gratissimum* and *O. labiatum* had more net photosynthesis rate than other two species. The variation in water use efficiency and net photosynthesis rates were relatively similar. Overall, according to the results, it seems that the two varieties of *O. gratissimum* are more compatible with the warm conditions of Khuzestan province. Anyway, more research on the production of biomass and secondary metabolites of Basil species is recommended.

Keywords: compatibility, transpiration rate, stomatal conductance, net photosynthesis rate