تغییرات میزان کلروفیل گونه‌های مختلف گیاهان دارویی ریحان و نعناع در زمان های مختلف روز

آناهیتا بویری ده شیخ [۱] و محمد محمودی سورستانی [۱*]
۱)گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
*نویسنده مسئول: m.mahmoodi@scu.ac.ir

چکیده

به منظور ارزیابی اثر گونه و زمان نمونه‌برداری در طول روز بر میزان رنگیزه کلروفیل گیاهان دارویی ریحان و نعناع، دو آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل گونه در ۵ سطح (گونه‌های گیاه ریحان شامل گراتیسیموم ۱، ۲، تنیفلوروم، لابیاتوم و سلوئی و گونه‌های گیاه نعناع شامل روتندیفولیا، لونگیفولیا، اسپیکاتا، پیپریتا و سیتروئودورا) و فاکتور دوم شامل زمان نمونه‌برداری در ۲ سطح (۷ صبح و ۱ بعد از ظهر) بود. میزان کلروفیل a، b و کل در برگ‌های سالم و بالغ گیاهان مذکور و در ابتدای مرحله زایشی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد اثر متقابل گونه و زمان نمونه‌برداری در طول روز بر میزان صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود. بالاترین میزان کلروفیل a، b و کل در گونه گراتیسیموم ۱ گیاه ریحان برداشت شده در ساعت ۱ بعد از ظهر مشاهده شد که تفاوت معنی‌دار با گونه‌های گراتیسیموم ۲ و لابیاتوم برداشت شده در ساعت ۱ بعد از ظهر نداشت. همچنین، گونه روتندیفولیای گیاه نعناع برداشت شده در ساعت ۱ بعد از ظهر حاوی بیشترین میزان کلروفیل a، b و کل بود و میزان این صفات تفاوت معنی‌دار با مقادیر آنها در گونه لونگیفولیای برداشت شده در زمان‌های ۷ صبح و ۱ بعد از ظهر نشان نداد. بنابراین، افزایش میزان کلروفیل در گونه‌های گراتیسیموم ۱ و روتندیفولیا در ساعت ۱ بعد از ظهر را می‌توان به توان ژنتیکی بالاتر آنها و فراهم بودن شرایط محیطی مناسب برای تولید این رنگیزه مرتبط دانست.

کلمات کلیدی: ژنوتیپ، رنگیزه فتوسنتزی، زمان نمونه‌برداری

مقدمه

خانواده نعناع یکی از بزرگترین خانواده‌های گیاهی محسوب می‌شود و با حدود ۲۰۰ جنس و ۳۲۰۰ گونه طیف وسیعی از گیاهان را در خود جای می‌دهد (Kumars., 2009). جنس ریحان با حدود ۳۰ تا ۱۵۰ گونه و جنس نعناع با تعداد ۴۲ گونه، ۱۵ هیبرید و ده‌ها زیرگونه، از مهمترین جنس‌های این خانواده به شمار می‌آیند (امیدبیگی، ۱۳۹۰ و Tucker, 2007). این گیاهان به دلیل برخورداری از متابولیت‌های بسیار مهم و ارزشمند در اندام‌های رویشی خود دارای کاربردهای فراوان در صنایع مختلف داروسازی، غذایی و آرایشی- بهداشتی می‌باشند (امیدبیگی، ۱۳۹۰). رشد و حیات یک گیاه تحت تاثیر فرآیندهای مختلفی قرار دارد و در این میان فرآیند فتوسنتز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این فرآیند از یک سو با تولید متابولیت‌های اولیه و مولکول‌های پر انرژی ATP و NADPH نقش اساسی در رشد و عملکرد گیاه ایفا می‌کند و از سوی دیگر با تامین اسکلت کربنی ساختار شیمیایی متابولیت‌های ثانویه، میزان این ترکیبات را در گیاهان به ویژه گیاهان دارویی بالا برده و منجر به افزایش توان دفاعی و تداوم حیات آنها می‌گردد (Wink, 2018; Taiz *et al*., 2015)

فرآیند فتوسنتز به عوامل متعددی همچون دما، نور و غلظت دی‌اکسید کربن وابسته است اما وقوع این فرآیند بدون حضور رنگیزه‌های فتوسنتزی به ویژه انواع کلروفیل امکانپذیر نمی‌باشد. کلروفیل‌های a و b از جمله رنگیزه‌های بسیار مهم در فرآیند فتوسنتز به شمار می‌آیند. این رنگیزه‌ها انرژی نور خورشید را جذب و جهت تولید مولکول‌های پر انرژی و تولید کربوهیدرات‌ها و سایر متابولیت‌های اولیه و ثانویه به زنجیره انتقال الکترون واقع در غشاء داخلی تیلاکوئید کلروپلاست سلول‌های مزوفیل برگ منتقل می‌کنند (Taiz *et al*., 2015). میزان رنگیزه کلروفیل در هر گیاه تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله عوامل ژنتیک، شدت نور، دما، مرحله برداشت، زمان نمونه‌برداری و غیره قرار دارد و بررسی عوامل اثر گذار بر میزان این رنگیزه می‌تواند به افزایش کمیت و کیفیت متابولیت‌های اولیه و ثانویه گیاه کمک نماید (Dai *et al*., 2009; Zavoruev and

IrHC2019

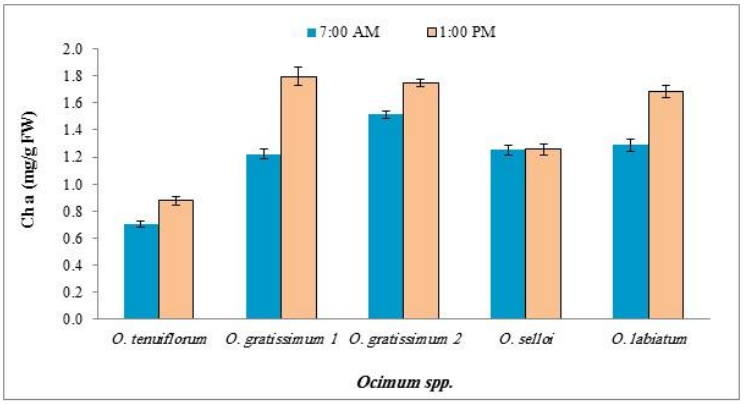
(Zavorueva, 2002. این تحقیق در همین راستا و با هدف بررسی اثر نوع گونه و زمان نمونه‌برداری بر میزان کلروفیل a و b و کل گیاهان دارویی ریحان و نعناع انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، در سال ۱۳۹۷ در قالب دو آزمایش جداگانه، به صورت فاکتوریل و بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد. به منظور اندازه‌گیری رنگیزه‌های فتوسنتزی، در ابتدای مرحله زایشی، نمونه‌هایی از برگ‌های بالغ و توسعه‌یافته (جفت برگ سوم و چهارم) ۵ گونه گیاه دارویی ریحان (*Ocimum tenuiflorum*، *O. gratissimum* 1، *O. gratissimum* 2، *O. labiatum* و *O. selloi*) و ۵ گونه گیاه دارویی نعناع (*Mentha rotundifolia*، *M. longifolia*، *M. spicata*، *M. piperita* و *M. citriodora*) در دو زمان ۷ صبح و ۱ بعد از ظهر به‌طور تصادفی برداشت و میزان کلروفیل a، b و کل اندازه‌گیری شد. بدین منظور پس از آماده‌سازی و شستشوی نمونه‌ها، ۰/۱ گرم از بافت گیاهی توسط ترازوی دقیق توزین و به لوله فالکون ۱۵ میلی‌لیتری منتقل گردید. سپس ۱۰ میلی‌لیتر اتانول ۹۶ درصد روی هر نمونه ریخته شد و در نهایت فالکون‌های حاوی نمونه با فویل آلومینیومی پوشانده و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. فالکون‌ها هر روز به مدت ۳۰ دقیقه تکان داده شد و پس از گذشت یک هفته چند میلی‌لیتر از روشناور توسط پیپت درون کووت ریخته شد. میزان جذب نور توسط نمونه‌ها توسط دستگاه اسپکتوفتومتر مدل Shimadzu-UV 1201 و در دو طول موج ۶۴۵ و ۶۶۳ قرائت و میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی براساس واحد میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ محاسبه شد (مرتضوی و همکاران، ۱۳۹۲). تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار SAS انجام و جهت مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

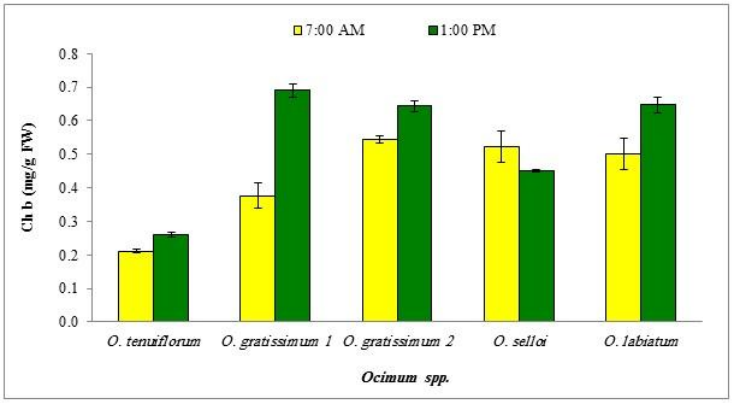
نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، اثر متقابل گونه و زمان نمونه‌برداری در روز بر میزان کلروفیل a، b و کل گیاهان دارویی ریحان و نعناع در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. در میان گونه‌های مختلف گیاه ریحان، بالاترین میزان کلروفیل a، b و کل در گونه گراتیسیموم ۱ و زمان نمونه‌برداری ساعت ۱ بعد از ظهر (۱/۸۰، ۰/۶۹ و ۲/۴۸ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) مشاهده شد و این امر در حالی است که مقادیر این صفات تفاوت معنی‌داری با گونه‌های گراتیسیموم ۲ برداشت شده در زمان ۱ بعد از ظهر (۱/۸۰، ۰/۶۴ و ۲/۳۸ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) و گونه لابیاتوم در زمان ۱ بعد از ظهر (۱/۶۸، ۰/۶۵ و ۲/۳۳ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) نداشت. برگ‌های گونه سلوئی برداشت شده در ساعت ۱ بعد از ظهر بر خلاف سایر گونه‌های گیاه ریحان حاوی میزان کلروفیل a (۱/۲۶ میلی‌گرم بر گرم وزن تر)، b (۰/۴۵ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) و کل (۱/۷۰ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) پائین‌تری نسبت به زمان ۷ صبح بود. کمترین میزان صفات فوق نیز در گونه تنیفلوروم در زمان ۷ صبح (۰/۷۱، ۰/۲۱ و ۰/۹۱ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) مشاهده گردید (اشکال ۱، ۲ و ۳).

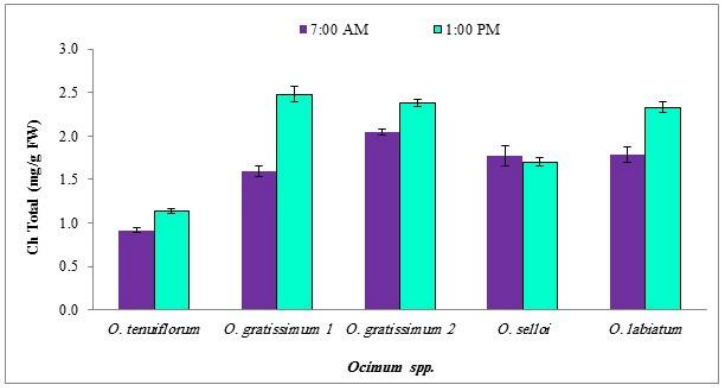


شکل۱- تغییرات میزان کلروفیل a برگ گونه‌های مختلف گیاه دارویی ریحان در زمان‌های مختلف روز

IrHC2019

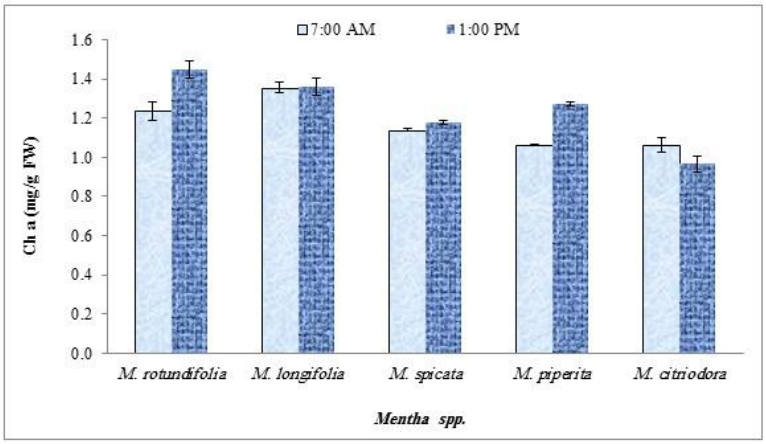


شکل۲- تغییرات میزان کلروفیل b برگ گونه‌های مختلف گیاه دارویی ریحان در زمان‌های مختلف روز



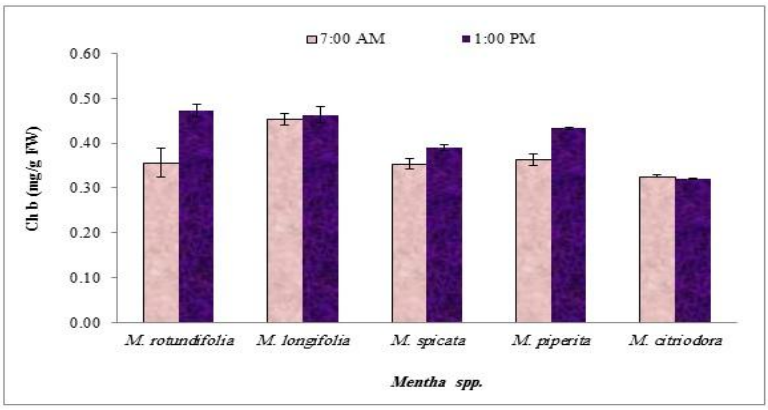
شکل۳- تغییرات میزان کلروفیل کل برگ گونه‌های مختلف گیاه دارویی ریحان در زمان‌های مختلف روز

میزان کلروفیل a، b و کل گونه‌های مختلف گیاه نعناع در زمان‌های مختلف در طول روز نیز متفاوت بود. بیشترین میزان کلروفیل a، b و کل در برگ‌های گونه روتندیفولیای برداشت شده در ساعت ۱ بعد از ظهر (۱/۴۵، ۰/۴۷ و ۱/۹۲ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) به دست آمد. میزان این صفات تفاوت آماری معنی‌داری با مقادیر آنها در گونه لونگیفولیا در ساعت ۱ بعد از ظهر (۱/۳۶، ۰/۴۶ و ۱/۸۲ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) و ۷ صبح (۱/۳۶، ۰/۴۵ و ۱/۸۰ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) نداشت. در میان گونه‌های مورد مطالعه نعناع نیز گونه سیتروئودورا دارای میزان کلروفیل a، b و کل کمتری در ساعت ۱ بعد از ظهر نسبت به ساعت ۷ صبح بود و برگ‌های برداشت شده این گونه در زمان ۱ بعد از ظهر، حاوی کمترین میزان کلروفیل a، b و کل (۰/۹۷، ۰/۳۲ و ۱/۲۸ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) بودند (اشکال ۴، ۵ و ۶).

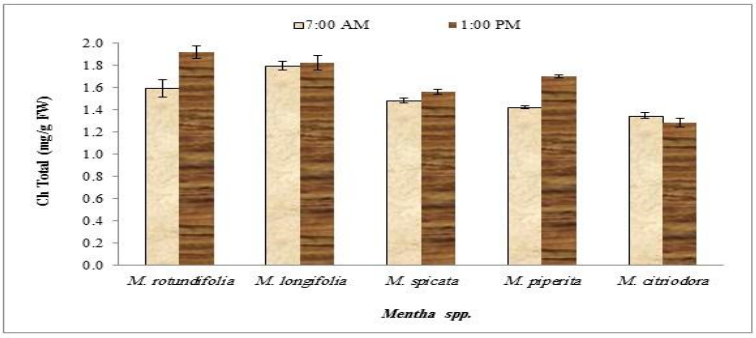


شکل ۴- تغییرات میزان کلروفیل a برگ گونه‌های مختلف گیاه دارویی نعناع در زمان‌های مختلف روز

IrHC2019



شکل۵- تغییرات میزان کلروفیل b برگ گونه‌های مختلف گیاه دارویی نعناع در زمان‌های مختلف روز



شکل۶- تغییرات میزان کلروفیل کل برگ گونه‌های مختلف گیاه دارویی نعناع در زمان‌های مختلف روز

سنتز کلروفیل از اسید آمینه گلوتامیک اسید آغاز می شود و این رنگیزه طی یکسری واکنش‌های آنزیمی و با تولید مولکول‌های پروتوکلروفیلید a و b ساخته می‌شود (Taiz *et al.*, 2015). به این ترتیب، می‌توان نتیجه گرفت در تحقیق حاضر گونه‌های گراتیسیموم ۱، ۲ و لابیاتوم گیاه ریحان و گونه‌های روتندیفولیا و لونگیفولیای گیاه نعناع احتمالا دارای توانمندی ژنتیکی بالاتری در تولید این رنگیزه و بیان بیشتر ژن‌های کد کننده این ترکیب و آنزیم‌های دخیل در بیوسنتز آن در مقایسه با سایر گونه‌ها می‌باشند. همچنین، از آنجا که تولید کلروفیل نیازمند شرایط محیطی مناسب جهت فعالیت بهینه آنزیم‌های دخیل در تولید این ترکیب می‌باشد به نظر می‌رسد میزان این رنگیزه در ساعت ۱ بعد از ظهر به دلیل فراهم بودن شدت نور و دمای مناسب به بیشترین مقدار خود رسیده است.

منابع

امیدبیگی، ر. ۱۳۹۰. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد سوم، چاپ هفتم، مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی.

مرتضوی، م. ح.، نجفی، س.، مقیمی، ز.، بدوی، م.، بستانی، ن.، امیری، ح. و مقدم، ا. ۱۳۹۲. مقایسه روش‌های مختلف استخراج و اندازه‌گیری غلظت کلروفیل‌های a، b و کل در سبزی‌ها. هشتمین کنگره علوم باغبانی ایران، همدان.

Dai, Y., Shen, Z., Liu, Y., Wang, L., Hannaway, D. and Lu, H. 2009. Effects of shade treatments on the photosynthetic capacity, chlorophyll fluorescence, and chlorophyll content of *Tetrastigma hemsleyanum* Diels et Gilg. Environmental and Experimental Botany, 65(2-3): 177-182.

Kumars, S. 2009. A textbook of plant taxonomy. Vol. 1, Ed., 13. Compus Books International, New Delhi.

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M. and Murphy, A. 2015. Plant physiology and development. Sinauer Associates, Incorporated Publication, Sunderland, MA.

Tucker, A.O. 2007. Mentha: Economic uses. In Mint: The Genus Mentha; Lawrence, B.M., Ed.; CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, Florida.

Wink, M. 2018. Introduction: Biochemistry, physiology and ecological functions of secondary metabolites. Annual Plant Reviews, 1-19.

Zavoruev, V.V. and Zavorueva, E.N. 2002. Changes in the ratio between the peaks of red chlorophyll fluorescence in leaves of *Populus balsamifera* during vegetation. Doklady biochemistry and biophysics, 387 (1): 1-6.

IrHC2019

Changes in Chlorophyll Content of Different Species of Basil and Mint Plants at Different Times of the Day

Anahita Boveiri Dehsheikh [1] and Mohammad Mahmoodi Sourestani[1*]

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

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

Abstract

To evaluate the effect of species and sampling time during the day on chlorophyll pigment content of basil and mint medicinal plants, two separate experiments was conducted as factorial based on randomized complete block design with three replications. First factor was included species in 5 levels (basil species included *Ocimum gratissimum* 1, *O. gratissimum* 2, *O. tenuiflorum*, *O. labiatum*, and *O. selloi* and mint species included *Mentha rotundifolia*, *M. longifolia*, *M. spicata*, *M. piperita* and *M. citriodora*) and second factor included the sampling time in 2 levels (7 AM and 1 PM). Chlorophyll a, b and total contents were measured in intact and mature leaves of the mentioned plants at the beginning of reproductive stage. The results showed that the interaction between species and sampling time on the content of measured parameters was significant. The highest contents of chlorophyll a, b and total were observed in *O. gratissimum* 1of basil harvested at 1 PM that did not have any significant difference with *O. gratissimum* 2 and *O. labiatum* harvested at 1 PM. Also, *M. rotundifolia* of mint harvested at 1 PM contained maximum content of chlorophyll a, b and total and the levels of these parameters did not show significant difference with their amounts in *M. longifolia* harvested at 7 PM and 1 PM. Therefore, the high amount of chlorophyll in *O. gratissimum* and *M. rotundifolia* at 1 PM can be attributed to their higher genetic capacity as well as the availability of appropriate environmental conditions for the production of this pigment.

***Keywords*:** Genotype, Photosynthetic pigment, Sampling time

IrHC2019