تاثیر شدت‌های مختلف نوری بر تولید آنتوسیانین دو رقم گل رز

منصوره حاتمیان[1*]، مصطفی عرب[2]، محمودرضا روزبان[3]

[1]دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، [2] استادیار گروه باغبانی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

نویسنده مسئول: Hatamian.m@ut.ac.ir

چکیده

تجمع آنتوسیانین‌ها تحت تاثیر عوامل محیطی به ویژه نور قرار می‌گیرد. به دلیل ویژگی جذب نور UV، سبز یا آبی در این رنگیزه-ها، تجمع آنها ممکن است به عنوان یک مکانیسم حفاظتی برای حفاظت گیاهان از سطوح مضر نور عمل کند. آنتوسیانین‌های موجود در گلبرگ‌ها در مرحله پس از برداشت، تغییرات ظاهری زیادی از خود نشان می‌دهد. کاهش آنتوسیانین در گلبرگ‌ها رابطه مستقیمی با کاهش طول عمر و بازارپسندی گل رز دارد. از آنجا که شدت‌های مختلف نور بر متابولیسم آنتوسیانین‌ها موثر می‌باشد، طی آزمایشی گلخانه‌ای در قالب طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده، میزان آنها در دو رقم گل رز تحت شدت‌های مختلف نور مورد بررسی قرار گرفت. شدت‌های مختلف نوری شامل ۲۴۰، ۵۲۰، ۶۴۰ و ۱۲۰۰ (شاهد) میکرومول بر متر مربع بر ثانیه با استفاده از تورهای پلاستیکی روی بوته‌های ارقام رز Red One و Gulmira اعمال گردید. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، میزان آنتوسیانین در شدت‌های مختلف نوری اعمال شده، تفاوت‌های معنی‌داری را نشان داد. در رقم Red One در شدت نور ۲۴۰ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه، که کمترین میزان شدت نور را در بین دیگر تیمارها دارا بود، کمترین میزان آنتوسیانین حاصل شد. همچنین در این رقم بیشترین غلظت آنتوسیانین در تیمار ۱۲۰۰ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه (شاهد) مشاهده گردید. در رقم Gulmira تفاوتی در بین تیمارهای مختلف وجود نداشت، اگرچه بیشترین میانگین مقدار آنتوسیانین در شدت نور ۵۲۰ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه مشاهد شد.

کلمات کلیدی: شدت نور، آنتوسیانین، Red One و Gulmira ، *Rosa hybrida*.

مقدمه

عمده‌ترین فاکتورهای محیطی که در تجمع رنگیزه در گل‌ها موثرند، دما و شدت نور می‌باشد. کاهش در شدت نور باعث کاهش در تجمع رنگیزه‌ها می‌شود (Biran *et al.*, 1973). شدت‌های مختلف نوری بر متابولیسم ترکیبات فنولی از جمله آنتوسیانین‌ها موثرند (حاجی‌بلند و فرهنگی، ۱۳۸۹). در کشت درون شیشه‌ای گلبرگ‌ها، در معرض شدت نورهای مختلف معلوم شد که تابش‌های UV-B به مدت ۱۸-۱۲ ساعت بیان ژن‌های فنیل پروپانوئید در تجمع آنتوسیانین را القا می‌کند (Ferrante, 2010). همچنین نشان داده شده است که نور یکی از عامل‌های اصلی تولید آنتوسیانین در سیب است و بیوسنتز آن‌ها به شدت وابسته به نور می‌باشد. در بعضی رقم‌های سیب مقدار قابل توجهی از آنتوسیانین در جوانب قرار گرفته در نور تولید می‌شود در حالی که این رنگیزه‌ها در طرف سایه وجود ندارند (Merzlyak and Chivkunova, 2000). در گیاهان تحت شرایط تنش نوری، تغییراتی در متابولیسم، ترکیبات فراساختاری و رنگیزه‌هایشان به منظور تحمل و ماندگاری در شرایط جدید رخ می‌دهد (Wathely, 1982).

با توجه به وظایف مهم رنگیزه‌ها و القای سنتز آنها در شدت‌های نور بالا، اگر چه اغلب، تلاش در جهت افزایش سطوح نوری در پرورش گل می‌باشد اما شدت نور بالا نیز یک مشکل در طول تابستان در اکثر کشورها می‌باشد (Dole and Wilkins, 1999). سطوح نوری بالا ممکن است حتی به گونه‌های مقاوم به نور در نتیجه‌ی توقف رشد، زردی برگ‌ها، لکه‌های نکروزه‌ی قهوه‌ای رنگ روی برگ‌ها خسارت برساند. بنابراین باید شدت نور بهینه را برای هر رقم گیاهی تعیین کرده و از روش‌های رایج در تنظیم شدت نور در پرورش گیاه استفاده کرد. دو روش رایج برای کاهش شدت نور در گلخانه، پوشش‌های سایه‌دهی و ترکیبات

سایه‌دهی می‌باشد. پوشش‌های سایه‌دهی مختلفی وجود دارد که نور را از ۲۵ تا ۹۸ درصد کاهش می‌دهد (Dole and Wilkins, 1999).

بنابراین ضروری است در هر گل، شدت نور بهینه تعیین گردد تا بتوان بر مبنای آن بهترین کیفیت و کمیت گل را تعیین کرد. از آنجا که یکی از ارکان کیفیت گل رنگیزه‌ها می‌باشند و از طرفی شدت نور بر مقدار رنگیزه موثر است و همچنین با توجه به اینکه گل رز یکی از مهمترین گل‌های بریدنی تولیدی در کشور ماست که ارقام مختلف آن حداکثر کیفیت خود را در درصدی از نور طبیعی، یا درجاتی از سایه‌دهی کسب می کنند، لذا این پژوهش تاثیر سطوح مختلف سایه‌دهی را بر تولید آنتوسیانین در دو رقم رز بریدنی مورد بررسی قرار می‌دهد تا بدین وسیله سطح بهینه شدت نور جهت بهترین کیفیت گل بریدنی رز بدست آید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در بهار سال ۱۳۹۰ در گلخانه‌ای تجاری مخصوص پرورش رز و مجهز به سامانه هیدروپونیک واقع در روستای گلزار شهرستان پاکدشت اجرا گردید. دو رقم رز Red One و Gulmira به ترتیب دارای دو رنگ مختلف قرمز و سفید جهت انجام این مطالعه انتخاب شدند. در انتخاب ارقام و رنگ مورد مطالعه، بازارپسندی آنها نیز در نظر گرفته شد. در ابتدای خردادماه ارقام رز مورد بررسی، تحت سایه‌دهی با تورهایی با تراکم بافتی مختلف قرار گرفتند. این تورها از شرکت تجاری پلی اتیلن تک سیرجان خریداری و طبق طرح آزمایشی مورد استفاده در این پژوهش در گلخانه نصب شد. طول دوره آزمایشی حدود چهارماه و تا انتهای شهریورماه بود. این پژوهش به صورت آزمایش کرت‌های خردشده در پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. فاکتور اصلی، رقم رز در دو سطح (قرمز و سفید) و فاکتور فرعی، سطوح سایه‌دهی در چهار سطح بودند که با استفاده از تورهای سبزرنگ که دارای تراکم‌های مختلفی بودند، این تیمارهای سایه‌دهی در گلخانه اعمال شدند. شدت نوری که در هر تیمار اعمال شد شامل بدون تور (شاهد) ۱۲۰۰ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه[1]، ۶۴۰، ۵۲۰ و ۲۴۰ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه بود. هر تکرار این آزمایش، ۱۰ بوته رز را شامل می‌شد.

در طول دوره آزمایش غلظت آنتوسیانین‌های گلبرگ دو رقم رز به روش زیر مورد بررسی قرار گرفت.

الف- اندازه‌گیری آنتوسیانین

برای اندازه‌گیری آنتوسیانین‌ها، ۰/۱ گرم وزن تر گلبرگ را در ۱۰ میلی‌لیتر محلول متانول اسیدی که شامل الکل متیلیک و اسیدکلریدریک به نسبت ۹۹ به ۱ است، خوب ساییده و عصاره‌ی حاصل سانتریفیوژ و محلول رویی به مدت یک شب در تاریکی قرار داده شد. جذب این ماده در طول موج ۵۵۰ nm توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (Lambada 25, Perkin Elmer, USA) خوانده شد. برای محاسبه غلظت آنتوسیانین‌ها از ضریب خاموشی معادل ۳۳۰۰۰ cm^2mol^{-1} استفاده گردید (Wagner, 1979). A جذب نمونه، b عرض کووت و c غلظت محلول مورد نظر می‌باشد. در نهایت غلظت آنتوسیانین برحسب میکرومول بر گرم وزن تازه حساب گردید.

$$A= \varepsilon bc$$

ب- تجزیه و تحلیل داده‌ها

جهت تجزیه و تحیل داده‌ها، از نرم‌افزار آماری SAS استفاده شد و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excell استفاده شد. مقایسه میانگین‌های بدست آمده توسط روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن[2]، انجام شد.

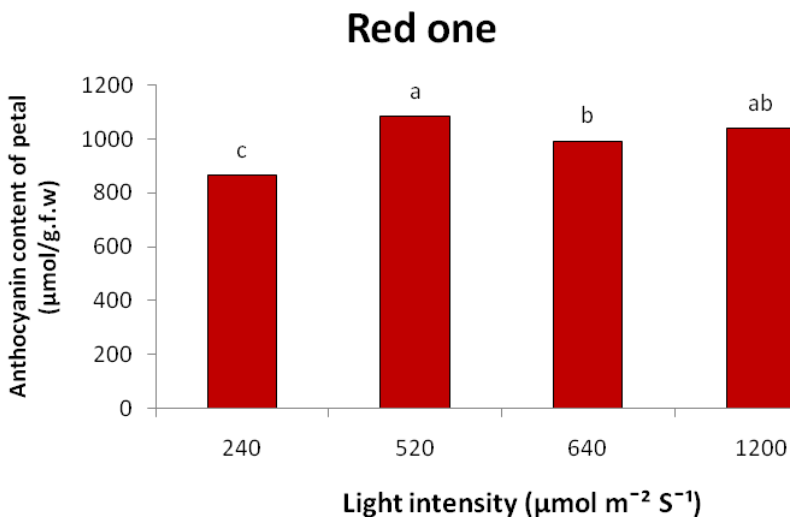
[1] $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$
[2] Duncan

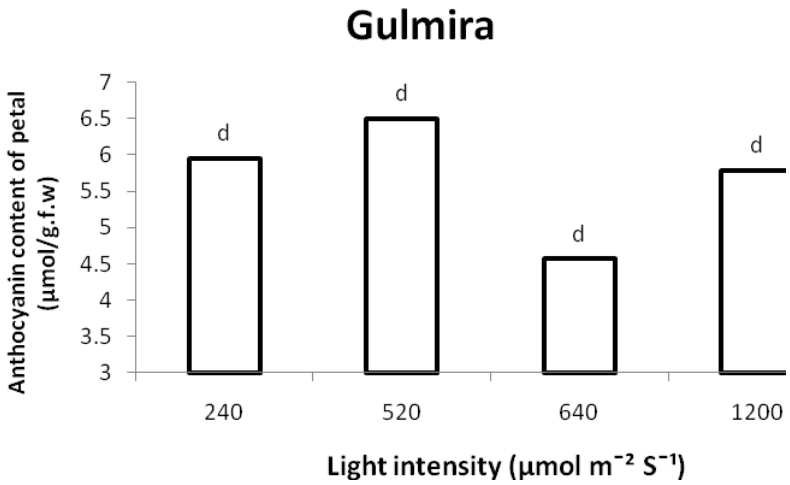
نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین سطوح مختلف سایه‌دهی، رقم و اثر متقابل رقم و سایه‌دهی اختلاف معنی-داری در سطح ۱٪ در صفت آنتوسیانین مشاهده می‌شود. به طوری که بیشترین غلظت آنتوسیانین در تیمار ۱۲۰۰ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه مشاهده شد.

از نظر غلظت آنتوسیانین در شدت نور ۲۴۰ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه که کمترین شدت نور را در بین دیگر تیمارها داراست، کمترین مقدار آنتوسیانین بدست آمده است. تجمع آنتوسیانین به عنوان یک رنگیزه مهم در برگ‌ها تحت تاثیر متغیرهای محیطی مختلفی؛ نظیر مواد غذایی، دما، دسترسی به آب و بویژه نور می‌باشد. به دلیل ویژگی جذب نور UV ، سبز یا آبی در این رنگیزه‌ها، تجمع آنها ممکن است به عنوان یک مکانیسم حفاظتی برای حفاظت گیاهان از سطوح مضر نور عمل کند (Oren-Shamir & Levi-Nissim, 1997). گیاهان تحت شرایط تنش نوری، دستخوش تغییراتی در متابولیسم، ساختار و ترکیبات رنگیزه-هایشان به منظور رقابت و بقا در محیط جدید می‌باشند (Merzlyak and Chivkunova, 2000) . بسیاری از تنش‌ها در برگ‌ها و میوه‌ها تحت شرایط نور قوی مانند دیگر تنش‌های محیطی (دما، UV ، خشکی، فلزات سنگین، زخم، آلاینده‌ها و ...)، سنتز رنگیزه-های اضافی مانند آنتوسیانین را القا می‌کند (Merzlyak and Chivkunova, 2000). آنتوسیانین‌ها پایداری بیشتری به تابش نسبت به کلروفیل نشان می‌دهند. یکی از وظایف آنتوسیانین‌ها نقش حفاظتی آنها در مقابل تنش نوری پیشنهاد می‌شود. همچنین آنتوسیانین به عنوان گیرنده نور درونی موثر و تکمیل‌کننده اختلاف جذب کلروفیل در بخش سبز- نارنجی در طیف قابل مشاهده می‌باشند (Merzlyak and Chivkunova, 2000). در بررسی تشکیل رنگیزه جوانه رز Baccara ، شدت نور پایین دسترسی به قندها را کاهش می‌دهد. وقتی این اتفاق در زمان تولید ماکسیمم تشکیل رنگیزه رخ می‌دهد، افت سطح رنگیزه مشاهده می‌شود که به اصطلاح به آن بلوئینگ[3] رز گفته می‌شود (Biran and Halevy, 1974). همچنین، گلبرگ رزهای فلوریبوندا رقم Ehigasa در تیمارهای مختلف نوری مورد مطالعه قرار گرفتند. گلبرگ‌ها در تاریکی بدون رنگ باقی ماندند. با افزایش در طول و شدت نور UV یک روند افزایشی در تولید آنتوسیانین مشاهده شد. بنابراین افزایش شدت نور قابل مشاهده باعث افزایش تشکیل آنتوسیانین می‌شود (Maekawa *et al*., 1980).

[3] Bluing





نمودار۱-۱- مقایسه میانگین اثرات اصلی سطوح مختلف سایه‌دهی بر غلظت آنتوسیانین در دو رقم رز

جدول ۱-۱- جدول تجزیه واریانس غلظت آنتوسیانین

Source	DF	Anthocyanin
Replication	3	1134.43 ns
Shading	3	17903.312**
Error	9	2931.97 ns
Variety	1	7826256.72**
Shading*Variety	3	17859.936**
Error	**12**	**2391.236**
CV%		**9.77**

** در سطح یک درصد، * در سطح ۵٪ ، ns عدم معنی‌داری را نشان می‌دهد.

فهرست منابع:

حاجی بلند، ر و فرهنگی، ف. ۱۳۸۹. رشد، رنگیزه های برگ و فتوسنتز گیاه شلغم تحت کمبود بور(*Brassica rapa L.*) و شدت های مختلف نور. مجله علوم دانشگاه تهران. ۳۶(۲): ۸-۱.

Biran, I. and Halevy, M. 1974. Factors determining petal colour of Baccara roses. Journal of exprimantal botany, 25:614-623.

Ferrante, A. Trivellini, A and Serra, G. 2010. Colours Intensity and Flower longevity of Garden Roses. Research Journal of biological Sciences. 5: 125-130.

Dole, J.M. and Wilkins, H.F. 1999. Floriculture principle and species. Printice-Hall. United states of America. 423pp.

Maekawa, S., Terabun, M., and Nakamura, N. 1980. Effect of Ultraviolet and visible light on flower pigmentation of Ehigasa roses. Japan. Soc. Hort. Sci, 49: 251-259.

Merzlyak, M., and Chivkunova, O.B. 2000. Light-stress-induced pigment changes and evidence for anthocyanin photoprotection in apples. J. Photochem. Photobiol. B: Biol. 55: 155–163.

Oren-Shamir, M., and Levi-Nissim, A. 1997. UV-light effect on the leaf pigmentation of *Cotinus coggygria* 'Royal Purple'. Scientia Horticulturae. 71: 59-66.

Whathley, F., and Whatley, F.R. 1982. A luz e a vida das plants: Temas de biologia. Sao Paulo: Eusp, 30: 101 p.

Wagner, G.J. 1979. content and vacuole/extravacuole distribution of neutral sugars,free amino acids, and anthocyanin in protoplasts. Plant physiol, 64:88-93.

Effect of different intensities of light on anthocyanin production in two varieties of roses

M. Hatamian *[1]., R. Roozban[2] and M. Arab[3]

1- Dept. of Horticultural Sciences, University of Tehran, Abureihan. Pakdasht- Iran . 2, 3- Dept. of Horticultural Sciences, University of Tehran, Pakdasht- Iran

*Corresponding author: Hatamian.m@ut.ac.ir

Accumulation of anthocyanins is influenced by environmental factors, especially light. Due to light absorption properties of UV, green or blue pigment in it, they may accumulate as a protective mechanism to protect plants from harmful levels of light. Anthocyanins in the petals after harvest, the appearance of the show. Reduced anthocyanins in petals of roses are directly related to reduced longevity and marketability. Because light intensity affects the metabolism of anthocyanins, a greenhouse experiment in split plot experimental design, the two varieties of roses under different light intensities were studied. Different light intensities, 240, 520, 640 and 1200 (control) micromoles per square meter per second using plastic nets on plant varieties was applied. Based on the results of the analysis of variance, anthocyanin in different light intensities applied, showed significant differences. The light intensity of 240 μmol m^{-2} s^{-1} on the □Red One□, the lowest intensity in the other treatments had the lowest anthocyanin was obtained. This variety is also the highest concentration of anthocyanins in the treatment of 1200 μmol m^{-2} s^{-1} (control) was observed. There was no difference between treatments in □Gulmira□ variety, the highest amount of anthocyanin was observed on the intensity light of 520 μmol m^{-2} s^{-1}.

Key words: Light intensity, anthocyanin, □Red One□, □Gulmira□ and *Rosa hybrida*.