تولید نشا گوجه‌فرنگی تحت تأثیر طیف‌های مختلف نور LED[1]

مسعود سلیمانی*[1]، ناصر عالم زاده انصاری[2]، پیمان حسیبی[3]
[1] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید چمران، اهواز
[2] دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید چمران، اهواز
[3] دانشیار گروه زراعت و اصلاح نبات، دانشگاه شهید چمران، اهواز
*نویسنده مسئول: Soleimai895@gmail.com

چکیده

جهت شناخت اثرات طیف‌های مختلف نور LED (قرمز، آبی، قرمز-آبی،سفید و فلورسنت) آزمایشی بر روی چهار رقم گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای(امیرا و والورو) و مزرعه‌ای (کارون و پاملا) در فیتوترون (اتاق رشد) دانشگاه شهید چمران طی سال ۱۳۹۵ به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. اثرات طیف‌های مختلف نور LED بر سرعت سبزشدن، درصد سبزشدن، روند ارتفاع و خسارات ناشی از نور LED بر برگ‌های نشاهای ارقام مورد بررسی قرار گرفت. بیشترین درصد سبزشدن در رقم امیرا بود، اما سریع‌ترین سرعت سبزشدن مربوط به رقم پاملا بود. کمترین درصد سبزشدن و سرعت سبزشدن مربوط به رقم والورو بود، اما بیشترین خسارت برگی هم مربوط به همین رقم بود. اگرچه طیف‌های نوری بر سرعت سبز شدن و درصد سبز شدن مؤثر نبود، اما رشد نشا تحت تأثیر طیف نور قرار گرفت. بیشترین و کمترین سرعت رشد نشا به ترتیب در نور قرمز و نور قرمز-آبی بدست آمد.

***کلمات کلیدی:* نور، پرورش نشا، نور مصنوعی، سبزشدن، فیتوترون**

مقدمه

نور در بسیاری از فرآیندهای رشد تأثیر مستقیم دارد. جوانه‌زنی بذر گوجه‌فرنگی در تاریکی صورت می‌گیرد. در برخی از ارقام گوجه‌فرنگی نور مانع از جوانه‌زنی بذر آن‌ها می‌گردد. به‌طورکلی، واکنش یا میزان حساسیت نسبت به نور در گیاهان مختلف بستگی به عمل و میزان فیتوکروم دارد (Stevens *et al.*, 1986). درهرحال جوانه‌زنی تحت تأثیر فاکتورهای مختلفی از جمله اثرات متقابل هورمون‌های جیبرلین و ABA و فایتوکروم می‌باشد (Gavassi *et al.*, 2014). تغییرات کیفی نور (طیف نوری) می‌تواند پاسخ‌های متفاوت مورفولوژیکی و فتوسنتزی را که در بین گونه‌های مختلف گیاهی وجود دارد ایجاد کند (Xiaoying *et al.*, 2012). بهره‌وری ماده خشک گیاهان گلخانه‌ای می‌تواند به‌طور مؤثری با استفاده از نورهای مکمل (مصنوعی) با منابع نور الکترونیکی افزایش یابد و درواقع این افزایش به علت افزایش روزانه جذب خالص فتوسنتز می‌باشد (Matsuda *et al.*, 2016). ایجاد شرایط مناسب رشد در گلخانه‌ها برای تولید نشاء بسیار ضروری است اخیراً از لامپ‌های LED به‌عنوان جایگزین لامپ‌های سدیمی و هالوژنی در کشت‌های گلخانه‌ای استفاده شده است که پتانسیل خوبی را برای سازگاری در آینده نشان داده‌اند (Hernández and Kubota 2014). هدف این پژوهش روشن نمودن اثرات نور LED بر رشد نشا گوجه‌فرنگی در ارقام مختلف گلخانه‌ای و مزرعه‌ای می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی اثرات طیف‌های مختلف نوری بر زمان و سرعت سبز شدن ۲ رقم گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای با نامه‌ای امیرا و والورو (از شرکت رکزوان هلند، سپاهان رویش اصفهان) و ۲ رقم گوجه‌فرنگی مزرعه‌ای به نام‌های کارون و پاملا آزمایشی در فیتوترون (اتاق رشد) دانشگاه شهید چمران اهواز صورت گرفت. کلیه بذور قبل از شروع آزمایش جوانه‌زده و در بستر کوکوپیت کشت شدند و سپس برای سبزشدن و تأثیر نورهای مختلف در فیتوترون (با دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۷۵ ٪

[1]- Light-emitting diodes

و فتوپریود ۱۶ ساعت روز و ۸ ساعت شب) با طیف‌های نور قرمز (طول موج ۶۶۰ نانومتر)، آبی (۴۵۴ نانومتر)، قرمز-آبی(۵۰:۵۰)، سفید و فلورسنت قرار گرفتند. میزان PPFD[۲] برای همه تیمارها ۴۵۰ میکرو مول بر مترمربع بر ثانیه تنظیم شد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار برای هر تیمار انجام شد. پس از سبزشدن، سرعت سبزشدن به‌وسیله فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{سرعت سبزشدن} = \sum \frac{\text{سبزشدن}}{\text{زمان سبزشدن}}$$

سرعت رشد گیاه با اندازه‌گیری ارتفاع آن هر چهار روز یک‌بار مشخص شد. زمانی که گیاهان به ارتفاع ۱۵ سانتیمتر رسیدند، جهت بررسی‌های بعدی به گلخانه منتقل شدند. درصد برگ‌های سبز ریزش شده برای هر تکرار محاسبه شده و با کمک نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفته و میانگین‌ها با کمک روش آزمون دانکن چنددامنه‌ای در سطح ۵٪ مقایسه شدند. شکل‌ها و سرعت رشد گیاهان با استفاده از میانگین ارتفاع هر چهار روز یک‌بار توسط نرم‌افزار EXCEl ترسیم و محاسبه گردید.

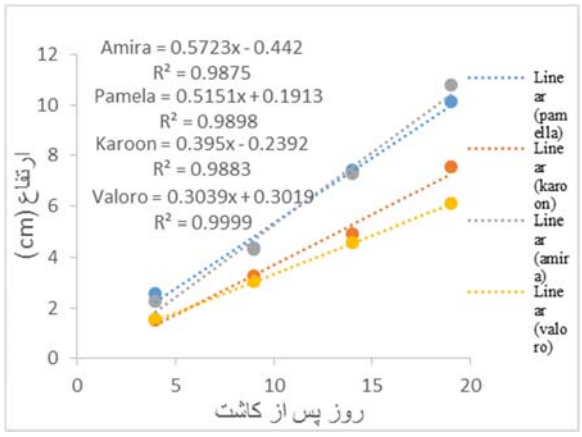
نتایج و بحث

تأثیر طیف‌های مختلف نور LED بر درصد سبز شدن و سرعت سبزشدن نشاهای گوجه‌فرنگی مؤثر نبود، اما نشاهای ارقام مختلف واکنش‌های متفاوتی به درصد و سرعت سبز شدن داشتند. اثرات متقابل بین طیف نور و رقم بر درصد و سرعت سبز شدن مؤثر نبود، اما طیف‌های مختلف نور LED و ارقام و همچنین اثرات متقابل طیف نور و رقم بر میزان خسارات برگی در نشا گوجه‌فرنگی متفاوت بود. بیشترین سرعت سبزشدن در رقم پاملا بوده که با رقم امیرا تفاوت معنی‌دار ندارد اما کمترین سرعت سبز شدن در رقم والورو مشاهده شد که با رقم کارون تفاوت ندارد. بیشترین درصد سبزشدن مربوط به رقم امیرا بود که با رقم پاملا تفاوت نداشت. کمترین درصد سبزشدن مربوط به کارون و والورو بود. که بیش از ۳۵٪ از آن‌ها سبز نشدند (جدول ۱).

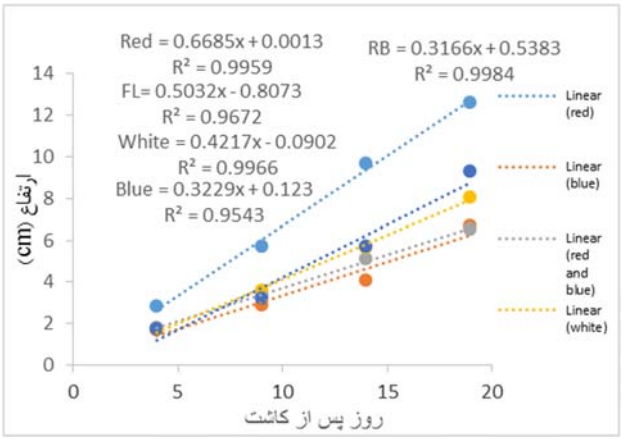
روند رشد ارتفاع نشا در ارقام مختلف متفاوت بودند. سریع‌ترین سرعت رشد ارتفاع در رقم امیرا بدست آمد و پس‌ازآن رقم پاملا قرار داشت. کمترین میزان سرعت رشد در رقم والورو مشاهده گردید به‌طوری‌که نشاهای امیرا و پاملا در این مرحله از رشد، دو برابر رقم والورو بودند (شکل۱). رشد اولیه در ارقام تحت تأثیر ژنتیک آن‌ها می‌باشد و نوع بذر گلخانه‌ای یا مزرعه‌ای تأثیری در رشد آن‌ها نداشته است. طیف‌های نوری سبب تغییراتی در سرعت رشد اولیه نشاهای گوجه‌فرنگی گردید به‌طوری‌که سریع‌ترین و کندترین سرعت رشد به ترتیب در طیف نور قرمز و قرمز-آبی مشاهده شده، اما تأثیر طیف‌های نوری بر ارتفاع گیاه به ترتیب شامل قرمز، فلورسنت، سفید، آبی و قرمز-آبی بود (شکل ۲).

خسارات ناشی از طیف نوری بر تعداد برگ‌های ریزش شده نشان داد که بیشترین تعداد برگ‌های خسارت دیده در رقم والورو و کمترین آن‌ها در رقم کارون مشاهده شد (جدول۱). همچنین نور قرمز بیشترین میزان خسارات را وارد کرده و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار فلورسنت بوده که با نور آبی تفاوت معنی‌داری نداشتند اما اثرات متقابل آن‌ها در تیمارها نشان داد که بیشترین درصد سبزشدن در رقم پاملا تحت نورهای آبی و فلورسنت، امیرا تحت نورهای قرمز، آبی و کارون تحت نورهای قرمز-آبی و فلورسنت و والور و تحت نور فلورسنت بود و به‌طورکلی رقم امیرا در تمامی طول موج‌ها به‌جز فلورسنت دارای بیشترین درصد سبز شدن بود همچنین نور قرمز در تمامی تیمارها بیشترین تأثیر را در سرعت سبزشدن از خود نشان داد.

[2] - Photosynthetic photon flux density



شکل ۱- روند رشد ارتفاع نشا در ارقام مختلف گوجه‌فرنگی



شکل۲- روند رشد ارتفاع نشا تحت تأثیر طیف‌های مختلف نور LED

جدول ۱- میانگین اثر نور و رقم بر برخی از خصوصیات نشا گوجه‌فرنگی تحت نور LED

نور	سرعت سبزشدن	درصد سبزشدن	آسیب برگی	رقم	سرعت سبزشدن	درصد سبزشدن	آسیب برگی
قرمز-آبی	5.05^{a}	80.83^{a}	48.25^{c}	والورو	3.42^{b}	64.06^{b}	100.00a
آبی	5.31^{a}	79.16^{a}	26.94^{d}	کارون	3.76^{b}	61.40^{b}	14.28^{d}
سفید	5.39^{a}	77.58^{a}	64.34^{b}	امیرا	7.07^{a}	99.33^{a}	29.75^{c}
فلورسنت	5.39^{a}	83.08^{a}	25.00^{d}	پاملا	7.15^{a}	98.46^{a}	50.09^{b}
قرمز	5.60^{a}	83.41^{a}	78.12^{a}				

* حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ می‌باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

با استفاده از طیف نور قرمز لامپ‌های ال‌ای‌دی، امکان تولید نشا گوجه‌فرنگی طی مدت ۱۵ روز وجود دارد اما واکنش ارقام به این طیف نور متفاوت است و قبل از تکثیر به‌صورت انبوه باید واکنش رقم مورد نظر سنجیده شود.

قدردانی و تشکر

بدین‌وسیله از دانشگاه شهید چمران اهواز، شرکت پرتو رشد نوین و شرکت سپاهان رویش نماینده شرکت رکزاون در ایران به خاطر فراهم آوردن امکانات این تحقیق قدردانی و تشکر می‌گردد.

منابع

Gavassi, M. , Fernandes, G. , Monteiro, C. , Pereira Peres, L. and Carvalho, R. (2014) Seed Germination in Tomato: A Focus on Interaction between Phytochromes and Gibberellins or Abscisic Acid. American Journal of Plant Sciences, 5, 2163-2169. doi: 10.4236/ajps.2014.514229

Hernández, R. and Kubota, C., 2014. Growth and morphological response of cucumber seedlings to supplemental red and blue photon flux ratios under varied solar daily light integrals. *Scientia Horticulturae*, *173*, pp.92-99.

Matsuda, R., Yamano, T., Murakami, K. and Fujiwara, K., 2016. Effects of spectral distribution and photosynthetic photon flux density for overnight LED light irradiation on tomato seedling growth and leaf injury. *Scientia Horticulturae*, *198*, pp.363-369.

Stevens, M. A., Rick, C. M., Atherton, J. G., & Rudich, J. (1986). The tomato crop. A scientific basis for improvement. The tomato crop: A scientific basis for improvement.

Xiaoying, L., Shirong, G., Taotao, C., Zhigang, X. and Tezuka, T., 2012. Regulation of the growth and photosynthesis of cherry tomato seedlings by different light irradiations of light emitting diodes (LED). *African Journal of Biotechnology*, *11*(22), pp.6169-6177.

Tomato Seedling Production under the Influence of Different Spectra LED

Masoud Soleimani[1]*, Naser Alamzadeh Ansari[2], Payman Hassibi[3]

[1] Msc Student Horticulture,Shahid Chmaran University of Ahvaz, Iran
[2] Associate Professor Department of Horticulture, Shahid Chmaran University of Ahvaz, Iran
[3] Associate Professor Department of Agronomy, Shahid Chmaran University of Ahvaz, Iran
*Corresponding Author: Soleimai895@gmail.com

Abstract

To study the effects of different spectra of LED light (red, blue, red-blue, white, fluorescent) on four varieties of greenhouse tomatoes (Amira and Valoro) and field (Karoon and Pamela) in growth chamber of Shahid Chamran University during 2016-2017 an experiment was conducted in a factorial test based on completely randomized design. The effects of different spectra of LED light on the rate of emergence, percent emergence, the height and damage caused by the LED light on the leaves of seedlings were studied. The highest percentage of germination was Amira, but the fastest emergence rate was Pamela. The lowest percentage of germination and emergence rate was seen in Valoro but this cultivar was also the highest leaf damage. Although the spectrum of light on germination rate and percentage of germination was not effective, but growth was shown to affect the spectrum of light. The highest and lowest seedling growth rate was blue-red and red light, respectively.

***Keywords*: Light, growing seedling, artificial light, emergence, phytotron**