تأثیر کیفیت نور بر برخی از خصوصیات کمی نشا گوجه‌فرنگی

زاده انصاری[۲]، پیمان حسیبی[۳]مسعود سلیمانی*[۱]، ناصر عالم

[۱]* دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

[۲] دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

[۳] دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

*نویسنده مسئول: Soleimani895@gmail.com

چکیده

به‌منظور بررسی اثر کیفیت طیف‌های مختلف نور ال‌ای‌دی (قرمز، آبی، قرمز-آبی(۵۰:۵۰)، سفید و فلورسنت) بر رشد و نمو نشا چهار رقم گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای (امیرا و والورو) و مزرعه‌ای (کارون و پاملا) آزمایشی در اتاقک رشد و پرورش دانشگاه شهید چمران طی سال ۱۳۹۵ به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. نتایج نشان داد که بیشترین قطر ساقه در رقم کارون تحت نور فلورسنت در روز۲۱ و کمترین میزان قطر در رقم والورو در تمامی طیف‌های نور مشاهده شد. بیشترین سطح برگ مربوط به رقم کارون تحت نور قرمز در روز۲۰ و کمترین آن مربوط به رقم پاملا تحت نور سفید در روز۲۸ بود. بیشترین وزن تر ساقه در رقم کارون در نور آبی در روز۳۵ و کمترین میزان آن نیز مربوط به والورو تحت نور فلورسنت در روز۲۱ بود. بیشترین میزان وزن تر ریشه در رقم کارون تحت نور قرمز در روز۲۰ و کمترین نیز مربوط به رقم والورو در نور فلورسنت در روز۲۱ قرار داشت.

کلمات کلیدی: **نشا گوجه‌فرنگی، نور مصنوعی،کیفیت نور، اتاق رشد، ال ای دی**

مقدمه

رشد و نمو گیاهان در شرایط طبیعی تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی قرار می‌گیرد. در صورت یکنواختی ژنتیکی، رشد و نمو گیاه تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. از میان عوامل محیطی می‌توان به تغذیه، دمای منطقه پرورش و شرایط نوری اشاره کرد. در این میان عوامل فوق، نور تنها لازمه‌ی رشد گیاه نیست اما نقش مهمی را در متابولیسم گیاه بر عهده دارد. اثر کیفیت نور بر روی رشد گیاه بسیار متفاوت است. (Wassink and Stolwijk 1956 و Li and Kubota 2009). تغییرات کیفی نور (طیف نوری) نقش مهمی بر فرآیندهای رشد خصوصاً پاسخ‌های متفاوت مورفولوژیکی و فتوسنتزی که در بین گونه‌های مختلف گیاهی وجود دارد را ایجاد می‌کند (Fan et al., 2013 و Xiaoying et al., 2012). اخیراً از لامپ‌های LED[۱] 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). این لامپ‌ها مزیت‌هایی ازجمله طول موج دلخواه، حجم کم، ساختار جامد، طول عمر بالا و کمترین تولید گرما را دارند (Kim et al., 2004 و Brazaitytė et al., 2009). همچنین توسط لامپ‌های LED می‌توان ترکیب بهتری از طیف نور مرئی برای فتوسنتز و رشد بهینه فراهم نمود (Wang et al., 2009).

ایجاد شرایط مناسب رشد در گلخانه‌ها برای تولید نشاء بسیار ضروری است. محدودیت عمده برای تولید نشا زمانی اتفاق می‌افتد که اوج تقاضا است در این زمان معمولاً میزان تابش روزانه (DLI[۲]) در کمترین میزان خود قرار دارد. DLI پایین که نتیجه روزکوتاه و هوای ابری است، میزان رشد نشا را کاهش می‌دهد. بنابراین طول دوره‌ی نشاء کاری افزایش می‌یابد (Gómez and Mitchell 2015). هدف از این مقاله معرفی تأثیر نور ال ای دی بر رشد و نمو نشاهای گوجه‌فرنگی می‌باشد.

[1] Light-emitting diodes
[2]- Daily Light Integral

مواد و روش‌ها

جهت بررسی اثرات لامپ‌های ال‌ای‌دی بر رشد نشا گوجه‌فرنگی آزمایشی در دانشگاه شهید چمران اهواز در سال ۱۳۹۵ به‌صورت فاکتوریل بر اساس طرح پایه کاملاً تصادفی انجام شد. بدین منظور، بذور چهار رقم گوجه‌فرنگی کارون، پاملا (مزرعه‌ای) و والورو و امیرا (گلخانه‌ای) درون سینی کشت‌های حاوی کوکوپیت کشت گردید. تیمارهای نوری شامل ۵ تیمار نور ال‌ای‌دی قرمز، آبی، قرمز - آبی، سفید و نور فلورسنت در اتاقک رشد اعمال شد. زمان نوردهی ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و دمای اتاقک رشد ۲۵ درجه سانتی‌گراد در روز و ۲۰ درجه سانتی‌گراد در شب تعیین گردید. لامپ‌های ال‌ای‌دی از شرکت پرتو رشد نوین[3] با طول‌موج‌های ۶۶۰ نانومتر برای نور قرمز و طول موج ۴۵۴ نانومتر برای نور آبی تهیه گردید. میزان PPFD برای همه تیمارها ۴۵۰ میکرو مول بر مترمربع بر ثانیه تنظیم شد و گیاهان به‌وسیله محلول غذایی رش[4] تغذیه شدند. ملاک برداشت گیاهان هر تیمار نوری رسیدن یکی از ارقام به ارتفاع حدود ۱۵ سانتی‌متر تعیین شد و بر همین اساس گیاهان تحت نور قرمز در روز ۲۰، آبی در روز ۳۵، قرمز-آبی در روز ۳۶، سفید در روز ۲۸ و فلورسنت در روز ۲۱ برداشت شدند. پس از برداشت گیاهان قطر ساقه، سطح برگ، وزن تر برگ، ساقه و ریشه اندازه‌گیری شد. داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS تحلیل گردیدند.

نتایج و بحث

اثرات ساده و متقابل طیف‌های مختلف نوری و ارقام بر کلیه صفات اندازه‌گیری شده مؤثر بود. اثرات متقابل رقم و تیمار نشان داد بیشترین قطر ساقه در رقم کارون تحت نور فلورسنت در روز ۲۱ بود که با نور قرمز در روز ۲۰ تفاوتی نداشت. همچنین کمترین میزان قطر در رقم والورو در تمامی طیف‌های نور مشاهده گردید. بیشترین سطح برگ مربوط به رقم کارون تحت نور قرمز در روز ۲۰ بود که با نور آبی در روز ۳۵ و فلورسنت در روز ۲۱ و همچنین رقم پاملا تحت نور فلورسنت در روز ۲۱ تفاوت معنی‌دار نداشت. بیشترین وزن تر ساقه در رقم کارون در نور آبی در روز ۳۵ بود که با رقم پاملا در نور فلورسنت در روز ۲۱ تفاوتی نداشت. کمترین میزان نیز مربوط به والورو تحت نور فلورسنت در روز ۲۱ بود که با رقم والورو در نور قرمز در روز ۲۰ و امیرا در آبی در روز ۳۵ تفاوت نداشت. بیشترین میزان وزن تر ریشه در رقم کارون تحت نور قرمز در روز ۲۰ بود که با رقم پاملا و کارون در فلورسنت در روز ۲۱ تفاوت نداشت. کمترین نیز مربوط به رقم والورو در نور فلورسنت در روز ۲۱ بود که با رقم والورو در تمامی طیف‌ها و پاملا در قرمز در روز ۲۰ و سفید در روز ۲۸ و امیرا در آبی در روز ۳۵ تفاوت نداشت (جدول۱).

نتیجه‌گیری کلی

تجمع بیوماس در گیاه تحت تأثیر ژنوتیپ و کیفیت نور قرار داشت. رقم کارون به‌عنوان یکی از ارقام مقاوم به نور LED بوده و توزیع مواد در بخش‌های مختلف گیاه بخصوص ریشه، قطر و سطح برگ صورت گرفت. رقم والورو به‌عنوان حساس‌ترین رقم شناخته شد زیرا تجمع مواد بیشتر در برگ‌های آن صورت گرفته و به عبارت دیگر مواد غذایی از آنجا به سایر بخش‌ها کمتر منتقل گردید.

[3]- IRANGROWLIGHT
[4]- Resh 2005

جدول۱- اثر متقابل رقم و نور بر روی برخی صفات نشا گوجه‌فرنگی تحت نور LED

رقم	نور	زمان آماده شدن نشا	قطر ساقه	سطح برگ	وزن تر ساقه	وزن تر ریشه	وزن تر برگ
پاملا	قرمز	20	2.7013^{defgh}	1292.13^{de}	0.57^{h}	0.37^{fg}	0.31^{fg}
	آبی	35	2.9857^{de}	2075.1^{cde}	0.65^{fgh}	0.61^{def}	0.59^{efg}
	قرمز-آبی	36	2.636^{efgh}	2006.04^{cde}	0.68^{efgh}	0.68^{de}	0.40^{fg}
	سفید	28	2.788^{def}	710.52^{e}	0.38^{i}	0.32^{g}	0.19^{g}
	فلورسنت	21	3.5067^{b}	6659.45^{a}	1.43^{ab}	1.51^{ab}	2.13^{b}
کارون	قرمز	20	3.6487^{ab}	7224.13^{a}	1.35^{b}	1.71^{a}	2.84^{a}
	آبی	35	3.0947^{cd}	6239.98^{a}	1.51^{a}	1.29^{bc}	1.96^{b}
	قرمز-آبی	36	2.6167^{efgh}	2332.38^{cd}	0.41^{i}	0.67^{de}	1.05^{d}
	سفید	28	2.8227^{def}	3108.29^{c}	0.87^{d}	0.72^{d}	0.85^{de}
	فلورسنت	21	3.9677^{a}	7185.74^{a}	1.13^{25}	1.48^{ab}	2.64^{a}
امیرا	قرمز	20	2.8287^{def}	2003.87^{cde}	0.85^{d}	0.69^{de}	0.67^{def}
	آبی	35	2.50^{fgh}	1022.74^{de}	0.31^{ij}	0.45^{efg}	0.29^{fg}
	قرمز-آبی	36	2.7633^{defg}	2821.04^{c}	0.80^{de}	0.84^{d}	0.93^{de}
	سفید	28	3.3877^{bc}	4339.57^{b}	0.76^{def}	1.20^{c}	1.52^{c}
	فلورسنت	21	2.6680^{efgh}	1721.24^{cde}	0.70^{efg}	0.67^{de}	0.62^{e}
والورو	قرمز	20	2.407^{fghi}	728.16^{e}	0.30^{ij}	0.40^{fg}	0.36^{fg}
	آبی	35	2.339^{hi}	1843.56^{cde}	0.62^{gh}	0.25^{g}	0.35^{fg}
	قرمز-آبی	36	2.3253^{hi}	1692.59^{cde}	0.40^{i}	0.32^{g}	0.38^{fg}
	سفید	28	2.362^{ghi}	1983.90^{cde}	0.56^{h}	0.28^{g}	0.39^{fg}
	فلورسنت	21	2.016^{i}	1387.35^{de}	0.22^{j}	0.21^{g}	0.35^{fg}

قدردانی و تشکر

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

منابع

Brazaitytė, A., Duchovskis, P., Urbonavičiūtė, A., Samuolienė, G., Jankauskienė, J., Kazėnas, V., Kasiulevičiūtė-Bonakerė, A., Bliznikas, Z., Novičkovas, A., Breivė, K. and Žukauskas, A., 2009. After-effect of light-emitting diodes lighting on tomato growth and yield in greenhouse. *Sodininkystė ir daržininkystė*, *28*(1), pp.115-126.

Fan, X., Zang, J., Xu, Z., Guo, S., Jiao, X., Liu, X. and Gao, Y., 2013. Effects of different light quality on growth, chlorophyll concentration and chlorophyll biosynthesis precursors of non-heading Chinese cabbage (Brassica campestris L.). *Acta physiologiae plantarum*, *35*(9), pp.2721-2726.

Gómez, C. and Mitchell, C.A., 2015. Growth responses of tomato seedlings to different spectra of supplemental lighting. *HortScience*, *50*(1), pp.112-118.

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.

Kim, H.H., Goins, G.D., Wheeler, R.M. and Sager, J.C., 2004. Green-light supplementation for enhanced lettuce growth under red-and blue-light-emitting diodes. *HortScience*, *39*(7), pp.1617-1622.

Li, Q. and Kubota, C., 2009. Effects of supplemental light quality on growth and phytochemicals of baby leaf lettuce. *Environmental and Experimental Botany*, *67*(1), pp.59-64.

Lin, K.H., Huang, M.Y., Huang, W.D., Hsu, M.H., Yang, Z.W. and Yang, C.M., 2013. The effects of red, blue, and white light-emitting diodes on the growth, development, and edible quality of hydroponically grown lettuce (Lactuca sativa L. var. capitata). *Scientia Horticulturae*, *150*, pp.86-91.

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.

Wang, H., Gu, M., Cui, J., Shi, K., Zhou, Y. and Yu, J., 2009. Effects of light quality on CO 2 assimilation, chlorophyll-fluorescence quenching, expression of Calvin cycle genes and carbohydrate accumulation in Cucumis sativus. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, *96*(1), pp.30-37.

Wassink, E.C. and Stolwijk, J.A.J., 1956. Effects of light quality on plant growth. *Annual Review of Plant Physiology*, *7*(1), pp.373-400.

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.

The Effect of Light Quality on Some of Quantitative Characteristics of Tomato Seedlings

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 on the growth and development of tomato seedlings an experiment was conducted on four varieties of greenhouse tomatoes (Amira and Valoro) and field (Karoon and Pamela) in phytotron (growth chamber) of Shahid Chamran University during 2016-17 in factorial design based on completely randomize. Effect of light include red, blue, red-blue (50:50), white and fluorescent on some physiological characteristics of tomato seedlings were studied. The greatest diameter in Karoon under fluorescent light and the lowest diameter was observed in Valoro at the all of spectra of light. Most of the leaf area in Karoon was under red light and the lowest was related to Pamela under white light. Most of the shoot fresh weight in Karoon at blue light and the lowest was related to Valoro under fluorescent light. Most of the fresh weight of roots in Karoon under red light and the lowest was related to Valoro in the fluorescent light.

***Keywords*: Tomato seedling production, artificial light, light quality, phytotron.**