



(بررسی اثر کیفیت نور بر ویژگیهای رشدی و کیفی میکروگرین تربچه)

یگانه منوچهری*، حسن ساریخانی، فرشاد دشتی

گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

* ایمیل نویسنده مسئول: yeganemanoochehry@gmail.com

چکیده

میکروگرین روش جدیدی از تولید دانهال سبزیها جهت مصرف تازه خوری است که طی ۱۰ تا ۲۰ روز بعد از جوانه زنی بذر، برداشت می‌شوند. در بسیاری از موارد تولید میکروگرین بطور کامل در اتاق رشد و با نور مصنوعی صورت می‌گیرد. پژوهش حاضر روی گیاه تربچه با هدف بررسی تاثیر نور قرمز، ترکیب نور قرمز و آبی با دو نسبت (۵۰ درصد قرمز + ۵۰ درصد آبی) و (۷۵ درصد قرمز + ۲۵ درصد آبی) و نور فلورسنت روی ویژگی‌های رشدی و کیفی انجام شد. این پژوهش بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این آزمایش نشان داد که نور قرمز سبب افزایش ۱۳ درصد وزن تر، ۲۴ درصد ارتفاع، ۱۰۴ درصد آنتوسیانین کل و ۲۶ درصد فلاونوئید کل نسبت به شاهد (نور فلورسنت) در گیاه شد. نور ترکیبی (۷۵ درصد قرمز + ۲۵ درصد آبی) باعث افزایش ۱۳ درصدی فنل شد.

مقدمه

میکروگرین تربچه ارزش غذایی بالایی دارد و به دلیل ویژگیهای مطلوبی که دارد، مورد توجه مصرف کنندگان است. پرورش میکروگرین در گلخانه در فضای کوچک و به صورت کاملا فشرده انجام میشود. این محصول یک دوره سریع تولید (دو تا سه هفته) دارد و بصورت عمودی در گلخانه کشت میشود. بنابراین نور طبیعی بطور کامل در اختیار گیاه قرار نمیگیرد. همچنین برخی از پژوهشگران از دیدگاه شدت نور و تأثیر کیفیت نور تایید کردند که در میکروگرین‌های خانواده براسیکاسه نوردهی با طول موج ۳۳۰-۴۴۰ نانومتر با شدت ۲۲۰ میکرومول بر متر مربع در ثانیه سبب افزایش محتوای کاروتنوئید می‌شود (برازایتیت و همکاران، ۲۰۱۵). سرتاتس و سامولین (۲۰۱۳) گزارشی کردند که نور قرمز حاصل از LED و اثر فوتوپریود ۲۴ ساعته برای محتوای نیترات و ظرفیت آنتی اکسیدانی برگ‌های کوچک کاهو، وابسته به رقم می‌باشد. با این تفاسیر، نور یکی از عوامل بسیار مهم در پرورش میکروگرین است. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر طیف های مختلف نور روی رشد و صفات فتوشیمیایی گیاه تربچه، که بصورت میکروگرین کشت شده است.

مواد و روش ها

این پژوهش در تابستان سال ۱۳۹۹ در مرکز پژوهشی گروه علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای نوری شامل نور LED قرمز (با طول موج ۶۴۰ نانومتر)، ترکیب ۱ LED قرمز و آبی (۵۰ درصد آبی و ۵۰ درصد قرمز)، ترکیب ۲ LED قرمز و آبی (۲۵ درصد آبی با طول موج ۴۴۰ نانومتر و ۷۵ درصد قرمز) و نور فلورسنت (به عنوان شاهد) بود. بذرها به مدت ۶ ساعت قبل از کشت در آب مقطر خیسانده شد و در بستر کشت شامل نسبت مساوی کوکوبیت و پرلیت کشت شد. پس از کشت، بلافاصله پس از جوانه زنی، تیمارهای نوری اعمال شد. گیاهان با فتوپریود ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی با نورهای مختلف تیمار شدند. ۷ روز پس از کشت، گیاهان برداشت شده و جهت بررسی ویژگی‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند.

نتایج و بحث

اثر کیفیت نور بر وزن تر گیاه در سطح ۵ درصد و بر ارتفاع گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. اما کیفیت نور بر وزن خشک و درصد ماده خشک معنی دار نشد. بالاترین وزن تر ۲.۸۷ گرم است که از نور قرمز بدست آمد، همچنین بیشترین ارتفاع نیز از تیمار نور قرمز حاصل شد. بیشترین درصد ماده خشک نیز از تیمار فلورسنت حاصل شد.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر کیفیت نور بر ویژگی‌های رشدی گیاه تربچه

کیفیت نور	وزن تر گیاه (گرم)	وزن خشک گیاه (گرم)	درصد ماده خشک	ارتفاع گیاه (سانتی متر)
فلورسنت	۲.۵۴ ^{bc}	۰.۱۵۲ ^{ac}	۶.۰۹ ^a	۶.۹۸ ^c
قرمز	۲.۸۷ ^a	۰.۱۵۲ ^{ac}	۵.۴۷ ^{ab}	۸.۶۴ ^a
ترکیبی ۱ (۵۰ درصد قرمز - ۵۰ درصد آبی)	۲.۴۸ ^c	۰.۱۴۳ ^{cd}	۵.۸۸ ^{ab}	۷.۲۸ ^c
ترکیب ۲ (۷۵ درصد قرمز - ۲۵ درصد آبی)	۲.۷۶ ^{ab}	۰.۱۴۴ ^{cd}	۵.۳۶ ^b	۷.۹۹ ^b

با توجه به تجزیه واریانس داده‌ها، در این آزمایش، تاثیر نوردهی بر محتوی آنتوسیانین کل، فنل کل و فلاونوئید کل در سطح ۱ درصد معنی دار شد. مقایسه میانگین نشان می‌دهد که بیشترین آنتوسیانین کل (۸۴/۲ میلی گرم) بود که در تیمار نور قرمز مشاهده شد. ظرفیت آنتی اکسیدانی تحت تاثیر تیمار نوری قرار نگرفت. بیشترین فنل کل (۷۹.۷۱ میلی گرم) بود که در تیمار نور ترکیبی آبی و قرمز (۷۵ درصد قرمز - ۲۵ درصد آبی) مشاهده شد و با تیمار نور قرمز تفاوت معنی دار نداشت. همچنین ثابت شد بیشترین فلاونوئید از نور قرمز حاصل شد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر کیفیت نور و پرایمینگ بذر بر ویژگی‌های فتوشیمیایی گیاه تربچه

کیفیت نور	آنتوسیانین میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر)	ظرفیت آنتی اکسیدان (درصد)	فنل کل (میلی گرم گالیک اسید در ۱۰۰ گرم وزن تر)	فلاونوئید کل (میلی گرم کورستین در ۱۰۰ گرم وزن تر)
فلورسنت	۱.۳۹ ^b	۳۱.۷۳ ^c	۶۹.۸۷ ^b	۱۵.۵۹ ^b
قرمز	۲.۸۴ ^c	۳۷.۴۵ ^c	۷۷.۸۱ ^c	۱۹.۶۲ ^c
ترکیبی ۱ (۵۰ درصد قرمز - ۵۰ درصد آبی)	۱.۸۱ ^b	۳۴.۰۳ ^c	۶۶.۹۶ ^b	۱۵.۳۴ ^b
ترکیب ۲ (۷۵ درصد قرمز - ۲۵ درصد آبی)	۱.۶۶ ^b	۳۳.۹۶ ^c	۷۹.۷۱ ^c	۱۶.۶۲ ^{ab}

مارتینو و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که نور قرمز در افزایش عملکرد کاهو و وزن خشک آن موثر بوده است. حیدری زاده و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که وزن تر نعنا در محیط نور LED قرمز نسبت به نور آبی بیشتر بود. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد، که عملکرد این گیاهان در نور LED قرمز نسبت به سایر منابع نوری (چه LED و چه گلخانه) بهتر بوده است. تحقیقی که فرازکازا و همکاران (۲۰۱۴) انجام دادند از منابع نوری LED و فلورسنت بر گیاه ریحان و بادنجبویه استفاده کردند، مشاهده کردند که لامپ‌های فلورسنت نسبت به LED برای گیاهان ریحان مفیدتر بودند. با توجه به مطالعات انجام شده نور قرمز می‌تواند آنتوسیانین را در گیاه افزایش دهد (ژو و همکاران، ۲۰۰۲). همچنین ثابت شده استفاده از تیمار نور LED تک رنگ، آبی و یا قرمز در گیاه گل انگشتانه چینی غلظت ترکیبات فنولی، را افزایش می‌دهد (دو و همکاران، ۲۰۱۷). مطالعات متعددی نشان داده که استفاده از نورهای LED سبب افزایش میزان فلاونوئید، کارتنوئید، آنتوسیانین، کلروفیل و ظرفیت آنتی اکسیدانی می‌شود (کیم و همکاران، ۲۰۰۴).

منابع

حیدری‌زاده، پ.، زاهدی، م. و سبزلعیان، م. ر. ۱۳۹۳. تاثیر نور LED بر عملکرد گیاه، درصد اسانس و میزان فعالیت‌های آنتی اکسیدان در نعنا فلفلی، (*Mentha piperita*). فرایند و کارکرد گیاهی. ۸: ۱۳-۲۴.

Brazaitytė, A., Sakalauskienė, S., Samuolienė, G., Jankauskienė, J., Viršile, A., Noviškova, A., Sirtautas, R., Miliauskienė, J., Vaštakaitė, V., Dabašinskas, L. and Duchovskis, P. 2015. The effects of LED illumination spectra and intensity on carotenoid content in Brassicaceae microgreens. Food Chemistry, 173: 600-606
Martineau, V., Lefsrud, M., Naznin, M.T. and Kopsell, D.A. 2012. Comparison of light emitting diode and highpressure sodium light treatments for hydroponics growth of Boston lettuce. Horticultural Science, 47: 477-482.
Frąszczak, B., Golcz, A., Zawirska-Wojtasiak, R. and Janowska, B. 2014. Growth rate of sweet basil and lemon balm plants grown under fluorescent lamps and LED modules. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 13: 3-13.
Zhou, Y, Singh, B. R. 2002. Red light stimulates flowering and anthocyanin biosynthesis in American cranberry. Plant Growth Regulation, 38: 165–171.
Dou, H., Genhua, N., Mengmeng, G. and J. 2017. Effects of light quality on growth and phytonutrient accumulation of herbs under controlled environments. Horticulturae Masabni, 3: 36.
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. Horticultural Science, 39: 1617-1622.
Sirtautas, R., Samuolienė, G. 2013. The effect of red-LED lighting on the antioxidant properties and nitrates in red baby leaf lettuces. Rural Development, 241-244.