

تأثیر تغییر شدت نور با استفاده از توری‌های سایه‌دهی بر، فیزیولوژی و عملکرد کرفس

رسول آذر می^{۱*} و موسی ترابی گیگلو^۲

^۱ استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

* نویسنده مسئول: ras5242@yahoo.com

چکیده

شدت نور یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی می‌باشد که در رشد و نمو گیاهان اهمیت به‌سزایی دارد. به‌منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف شدت نور (۱۰۰٪، ۷۵٪ و ۵۰٪ نور کامل) بر خصوصیات فیزیولوژیکی و رشد کرفس، آزمایشی به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی و با ۴ تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که حداکثر طول بوته در گیاهان با ۵۰٪ شدت نور و حداقل طول بوته در شدت نور کامل به‌دست آمد. سطح برگ و سطح ویژه برگ در گیاهان در معرض نور کامل نسبت به ۵۰ درصد شدت نور به ترتیب ۳۳۰ و ۴۲ درصد کاهش نشان داد. نسبت Fv/Fm و هدایت روزنه‌ای برگ با کاهش شدت نور افزایش یافت. بیشینه عملکرد (۷۱۸ گرم در بوته) در ۵۰ درصد شدت نور و کمینه آن در شدت نور کامل (۱۵۵ گرم در بوته) تولید شد. از نتایج آزمایش می‌توان نتیجه‌گیری نمود که کرفس‌های رشد یافته در ۵۰ درصد شدت نور کامل رشد و عملکرد بهتری داشتند.

کلمات کلیدی: شدت نور، کرفس، رشد، عملکرد

مقدمه

عوامل محیطی تأثیر قابل‌توجهی بر رشد و نمو گیاهان دارند و گیاهان می‌توانند رشد و نمو خودشان را مطابق با شرایط محیطی تغییر دهند. این ویژگی عامل مهمی در تعیین تحمل آن‌ها به تنش‌ها و افزایش کارایی آن‌ها تحت شرایط محیطی است و می‌تواند از جنبه‌های مدت، کمیت و کیفیت حائز اهمیت باشد (Taiz and Zaiger, 2002). نور نه تنها یک منبع انرژی برای فتوسنتز است بلکه عامل تحریک‌کننده برای تعدادی از فرایندهای نمو از جوانه‌زنی بذر تا شروع گلدهی محسوب می‌شود. مورفولوژی و فیزیولوژی گیاهان به‌شدت تحت تأثیر کمیت نور قرار می‌گیرد (Kilic et al., 2010). سایه‌دهی نه تنها شدت تشعشع را کاهش می‌دهد بلکه همچنین بخشی از انتشار نور را افزایش و کیفیت نور را تغییر می‌دهد. با افزایش شدت سایه‌دهی طیف نور آبی (۴۰۰-۵۰۰ نانومتر) و اما طیف نور قرمز (۶۰۰-۷۰۰ نانومتر) کاهش می‌یابد. که ممکن است هم پارامترهای فیزیولوژیکی (فتوسنتز و سنتز کلروفیل) و هم خصوصیات مورفولوژیکی گیاه را تحت تأثیر قرار دهد. تغییرات در تشعشع هم کارایی مصرف کربن و هم کارایی نور فتوسنتزی را تحت تأثیر قرار داده و در نهایت عملکرد کل را تحت تأثیر قرار خواهند داد. سایه‌دهی در هر مرحله از رشد محصول به‌طور قابل‌توجهی فتوسنتز خالص در برگ کندم را از طریق تغییر فعالیت کلروپلاست‌ها و بازدارندگی فعالیت فتوسیستم دو مختل می‌نماید. تحت شرایط سایه‌دهی غلظت کلروفیل برگ افزایش و نسبت کلروفیل a/b کاهش می‌یابد. در عرض جغرافیایی پایین مثل مغان شدت نور زیاد در اواخر بهار و تابستان باعث بازدارندگی نوری^۱ و آسیب گیاهی می‌شود بنابراین بیشتر پرورش‌دهندگان کرفس، اثرات نامطلوب شدت نور زیاد بر کرفس را با کشیدن توری‌های سایبان کاهش می‌دهند. شدت نور کم در گیاهان تنش ایجاد می‌کند زیرا چنین شرایطی فرایند فتوسنتز و در نتیجه جذب خالص کربن و رشد گیاه را محدود می‌سازد (Lambers et al., 1998). هدف از این تحقیق، ارزیابی تأثیر سطوح مختلف سایه‌دهی بر خصوصیات فیزیولوژیکی و عملکرد کرفس بود.

- 1 Photoinhibition

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه‌ای واقع در شهرستان پارس‌آباد مغان استان اردبیل در سال ۱۳۹۴ اجرا شد. بذره‌های کرفس در سینی‌های محتوی پیت موس کشت شده و بعد از ۲ ماه پرورش در گلخانه، با ظهور سومین برگ حقیقی، دانه‌ها به کرت‌های آماده شده در مزرعه انتقال یافتند. پژوهش حاضر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با ۴ تکرار انجام گرفت. تیمار شدت نور شامل ۳ سطح نور کامل، ۷۵ درصد نور کامل و ۵۰ درصد نور کامل بود. شدت نور در نور کامل یا ۱۰۰ درصد برابر با ۹۰۰ میکرو مول بر مترمربع بر ثانیه، در شدت نور ۷۵ درصد برابر ۶۷۵ میکرو مول بر مترمربع بر ثانیه و در شدت نور ۵۰ درصد برابر ۴۵۰ میکرو مول بر مترمربع بر ثانیه بود. برای اعمال تیمار شدت نور از توری‌های سبز رنگ که ۷۵ و ۵۰ درصد نور طبیعی را از خود عبور می‌داد استفاده گردید. توری‌های سایه‌بان بر روی ساختار تونل مانند با عرض ۱/۵ متر و با ارتفاع ۱ متر و به طول ۵ متر نصب شده بود. در طول مدت پرورش کرفس عملیات زراعی از قبیل آبیاری، سله‌شکنی و کنترل علف‌های هرز به‌طور منظم انجام گرفت. یک ماه پس از اعمال تیمار فلورسانس کلروفیل با استفاده از دستگاه فلورومتر (UK, Hansatech, Hand pea fluorescence chlorophyll meter) بین ساعات ۹ تا ۱۱ صبح و هدایت روزنه‌ای برگ به‌وسیله هدایت‌سنج برگ (Eijkelkamps, Neherlands) از ساعت ۱۱ الی ۱۳ اندازه‌گیری شد. در پایان آزمایش، سطح برگ با استفاده از دستگاه سطح برگ سنج (LI COR, model Li-1300, Lincoln, NE, USA) و سطح ویژه برگ از نسبت سطح برگ به وزن خشک برگ به دست آمد. طول بوته از محل طوقه تا انتهای بوته توسط خط‌کش اندازه‌گیری شد. عملکرد گیاه از طریق توزین برگ به همراه دم‌برگ به‌دست آمد. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام و مقایسه میانگین با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تیمارهای مختلف شدت نور بر نسبت F_v/F_m و هدایت روزنه‌ای برگ تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۱). به‌طوری‌که حداکثر نسبت F_v/F_m در شدت نور ۵۰٪ و حداقل آن در تیمار نور کامل به دست آمد. در شرایط بهینه رشد نسبت F_v/F_m در بیشتر گیاهان کربن سه در محدوده ۰/۸۴ - ۰/۸۰ می‌باشد (Weiguo *et al.*, 2012). این نتایج بیانگر آن است که کرفس تحت شرایط ۵۰ و ۷۵ درصد نور کامل به‌خوبی رشد می‌کند. در صورتی‌که کمترین نسبت F_v/F_m در تیمار نور کامل بدست آمد که ارزش آن کمتر از ۰/۸ بود که نشان دهنده آن است که کرفس‌های رشد کرده تحت تیمار نور کامل تحت تنش بودند (Weiguo *et al.*, 2012). بر اساس نتایج مقایسه میانگین داده‌ها، هدایت روزنه‌ای برگ کرفس با افزایش شدت نور کاهش یافت. Zhang و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که هدایت روزنه‌ای برگ درختان زردآلو تحت شرایط سایه بیشتر از درختان در معرض نور کامل بود. آن‌ها علت احتمالی این امر را به کاهش پتانسیل آب برگ درخت در معرض نور نسبت دادند. روزنه‌ها کانال مهم برای تبادل آب و هوا با محیط بیرون می‌باشند و شدت نور هدایت روزنه‌ای را با افزایش نیروی رانش پروتون‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهد. هدایت روزنه‌ای بیشتر می‌تواند جذب دی‌اکسید کربن را تسهیل نموده و منجر به افزایش ظرفیت فتوسنتزی گردد. سطح برگ و سطح ویژه برگ متأثر از تیمار شدت نور بود به‌طوری‌که با افزایش شدت سایه‌دهی سطح برگ و سطح ویژه برگ افزایش یافت. کاهش سطح برگ در تیمار نور کامل می‌تواند از بازدارندگی نوری ممانعت نموده یا آن را کاهش دهد تا گیاه به تغییرات نور سازگاری یافته و ساختار فتوسنتزی را محافظت نماید (Valladares *et al.*, 2004). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، عملکرد کل تحت تأثیر شدت نور قرار گرفت به‌طوری‌که بیشترین عملکرد کل (۱۵۵ گرم در بوته) و کمترین آن (۷۱۸ گرم در بوته) به ترتیب در شدت نور ۵۰ درصد و نور کامل به‌دست آمد. عملکرد گیاه نتیجه اثر متقابل عوامل محیطی مختلفی است که گیاه در آن رشد می‌کند. Weiguo و همکاران (۲۰۱۲)

گزارش کردند که کاهوهای رشد یافته در ۴۰۰ و ۶۰۰ میکرومولار بر مترمربع بر ثانیه بیشترین عملکرد را تولید کردند و در شدت نور زیاد ۸۰۰ میکرومولار بر مترمربع بر ثانیه عملکرد کاهو کاهش نشان داد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف سایه‌دهی بر صفات رشدی و عملکرد کرفس

| منابع تغییرات | درجه آزادی | طول ساقه | سطح برگ | سطح ویژه برگ | هدایت روزنه‌ای برگ | نسبت Fv/Fm | عملکرد |
|---------------|------------|----------|-------------|--------------|--------------------|------------|------------|
| بلوک | ۲ | ۱/۷۷ | ۱۸۶۰۴۹/۸ | ۲۷۵/۰۸ | ۸۳/۵۵ | ۰/۰۰۰۰۳۹۴۲ | ۱۷۵۰/۷۵ |
| تیمار | ۳ | ۵۶/۲۹* | ۱۸۲۶۲۲۶۵/۳* | ۱۹۷۰/۰۲* | ۱۹۷۰/۱۹* | ۰/۰۰۱* | ۳۲۴۵۲۷/۲۵* |
| خطا | ۶ | ۳/۱۶ | ۴۱۸۸۴/۵ | ۱۹۷/۳۳ | ۲۸۵/۲۷ | ۰/۰۰۰۰۵۳۷۵ | ۳۰۰۷/۹۱ |
| کل | ۱۲ | | | | | | |
| ضریب تغییرات | | ۱۳ | ۶/۱۳ | ۱۱/۷۳ | ۱۰/۶۷ | ۰/۵۹ | ۱۳/۳۲ |

*** و **: به ترتیب به معنی معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪.

جدول ۲- مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف سایه‌دهی بر صفات رشدی و عملکرد کرفس

| شدت نور | طول ساقه (سانتی‌متر) | سطح برگ (سانتی‌مترمربع) | سطح ویژه برگ | هدایت روزنه‌ای برگ (میکرومول بر متر بر ثانیه) | نسبت Fv/Fm | عملکرد (گرم) |
|---------|----------------------|-------------------------|---------------------|---|--------------------|---------------------|
| ۱۰۰٪ | ۱۳/۸۰ ^b | ۱۲۹۲/۵ ^c | ۱۰۲/۵۵ ^b | ۱۰۰/۹۵ ^c | ۰/۷۹۰ ^c | ۱۵۴/۷۵ ^c |
| ۷۵٪ | ۱۵/۶۰ ^b | ۳۱۶۵/۵ ^b | ۱۱۱/۸۱ ^a | ۱۳۷/۳۵ ^b | ۰/۸۱۱ ^b | ۳۶۲/۵۰ ^b |
| ۵۰٪ | ۲۰/۴۶ ^a | ۵۵۵۵/۵ ^a | ۱۴۴/۷۷ ^a | ۲۳۶/۵۵ ^a | ۰/۸۲۷ ^a | ۷۱۸/۰۰ ^a |

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌داری در بین تیمارها در سطح ۵ درصد

منابع

- Kilic, S., Karatas, A., Cavusoglu, A., Unlu, H. and Padem, H. 2010. Effects of different light treatments on the stomata movements of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Joker) seedlings. Journal of Animal and Veterinary Advances; 9: 131-135.
- Lambers, H., Stuart, C.F. and Pons, T.L. 1998. Plant physiological ecology, Springer-Verlag, New York, Inc.
- Taiz, L. and Zieger, E. 2002. Plant Physiology, Ed 5. Sinauer Associates, Sunderland, MA
- Valladares, F., Chico, J., Aranda, I., Balaguer, L., Dizengremel, P., Manrique, E. and Dreyer, E. 2002. The greater seedling high-light tolerance of *Quercus robur* over *Fagus sylvatica* is linked to a greater physiological plasticity. Trees Structure Function. 16: 395-403.
- Weiguo, F., Pingping, L. and Yanyou, W. 2012. Effects of different light intensities on chlorophyll fluorescence characteristics and yield in lettuce. Scientia Horticulture. 135: 45-51.
- Zhang, Yu, Q., Liu, Y. Y. and Shi, P. 2004. Simulation of the stomatal conductance of winter wheat in response to light, temperature and CO₂ changes. Annals of Botany; 93: 435

Effect of Modification of Light Intensity by Shading Netting On Growth and Yield of Celery

, Rasoul Azarmi^{1*}, Mousa Torabi-Giglou²

^{1,2} Assistant Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

*Corresponding author. E-mail address: ras_5242@yahoo.com

Abstract

Light intensity is one of the most important environmental factors that is crucial in the growth and development of plants. In order to evaluate the effect of different shading levels (100, 75 and 50% light intensity) on growth, yield of celery (*Apium graveolens* var dulce), an experiment was carried out as randomized complete block design with four replications. The results showed that the maximum plant length in 50% light intensity and its minimum in plants exposed to full light intensity was achieved. Leaf area and specific leaf area in plants exposed to full light intensity compared with 50% light intensity showed decrease 330 and 42% respectively. The Fv/Fm ratio and leaf stomatal conductance increased with decreasing light intensity. The maximum total yield (718 g per plant) in 50% light intensity and the minimum total yield (155 g per plant) in 100% light intensity was produced. It can be concluded that celeries grown in 50% light intensity had better growth and yield.

Keywords: Light intensity, Celery, Growth, Yield

IrHC 2017
Tehran - Iran