بررسی اثرات نور تکمیلی و تغذیه بر برخی صفات میوه گوجه فرنگی رقم ۲۴۰

لادن آژدانیان[۱]، حسین آروئی[۲]، مجید عزیزی [۳]

۱ دانشجو کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
۰۹۱۵۱۵٦۲۷۹۰ ladan137214@yahoo.com

۲دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد aroiee@um.ac.ir
۰۹۱۵۳۱۱٤۱۰۸

۳ استاد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
۰۹۱۵۵۲۲۲٤۷۸ azizi@um.ac.ir

چکیده

با توجه به اهیمت نور تکمیلی و طول موج‌های آبی و قرمز که باعث رشد و توسعه بهتر گیاهان می‌شوند و همچنین حضور عناصر کلسیم و فسفر و اثرات مثبت بر روی گیاه گوجه فرنگی تحقیق حاضر به صورت یک آزمایش گلدانی تحت شرایط کشت بدون خاک در گلخانه، در قالب آزمایش کرت‌های خرد شده بر پایه طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار نوری شامل: نور طبیعی (شاهد)، ۶۰٪ نور قرمز+ ۴۰٪ نور آبی و ۹۰٪ نور قرمز + ۱۰٪ نور آبی و ۲ تیمار تغذیه شامل: عدم محلول پاشی با کود تجاری کالفومیت (مخلوطی از کلسیم و فسفر به همراه سایر ریز مغذی‌ها) و محلول پاشی با غلظت ۲ در هزار در ۳ تکرار در محل گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در دی ماه سال ۹۵ پایه ریزی و اجرا شد. بر اساس نتایج بدست آمده، نور تکمیلی و تغذیه بر تمامی فاکتورها به استثنا نسبت طول به قطر میوه در سطح احتمال ۵٪ اثر مثبتی گذاشتند. تعداد میوه تحت تاثیر اثر متقابل نور تکمیلی و تغذیه نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. نور تکمیلی بر قطر میوه اثر گذار بود، به طوری که نسبت به تیمار شاهد روند افزایشی داشت. همچنین محلول پاشی توسط کالفومیت توانست بر روی سفتی بافت میوه به واسطه حضور کلسیم و فسفر اثر مثبتی داشت. بنابراین می‌توان گفت که نور تکمیلی (ترکیبی از طول موج‌های آبی و قرمز) به همراه محلول پاشی کود تجاری کالفومیت تاثیر مثبتی در رشد و توسعه میوه گوجه فرنگی تحت شرایط گلخانه‌ای دارد.

واژه‌های کلیدی

نور آبی، نور قرمز، کالفومیت، فیتوکروم، گوجه فرنگی

مقدمه

در میان سبزی‌های گلخانه‌ای، کشت گوجه فرنگی به منظور مصرف تازه خوری مهم ترین کشت گلخانه‌ای بسیاری از کشورهای اروپایی است (10) و مصرف سرانه آن در برخی کشورها به ۴۰ کیلوگرم در سال می‌رسد (1). همچنین گوجه فرنگی به علت داشتن مقدار بالایی آنتی اکسیدان، ویتامین‌ها و ترکیبات فنولیکی در جهان به طور گسترده ای مورد استفاده می‌باشد (4). فتوسنتز می‌تواند وابسته به تنظیم کننده‌ها و حسگرهای نوری خاصی باشد. نور آبی و قرمز باعث به کار انداختن حسگرهای نوری متفاوت و بیان ژن‌هایی می‌شوند که هر کدام از آنها می‌تواند اثر مثبت یا منفی بر رشد و توسعه گیاه بگذارد (7). بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که وجود هر دو طول موج (آبی و قرمز) برای گیا ضروری می‌باشد و به همین علت در حال حاضر بیشتر تحقیقات بر روی رسیدن به یک ترکیب نوری مناسب متمرکز شده است (6).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر محلول پاشی کالفومیت به همراه نور تکمیلی، پژوهش حاضر به صورت یک آزمایش گلدانی تحت شرایط کشت بدون خاک در گلخانه، در قالب آزمایش کرت‌های خرد شده بر پایه طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار نوری شامل: نور طبیعی (شاهد)، ۶۰٪ نور قرمز+ ۴۰٪ نور آبی و ۹۰٪ نور قرمز + ۱۰٪ نور آبی و ۲ تیمار تغذیه شامل: عدم محلول پاشی با کود تجاری کالفومیت (مخلوطی از کلسیم و فسفر به همراه سایر ریز مغذی‌ها) و محلول پاشی با غلظت ۲ در هزار در ۳ تکرار در محل گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در دی ماه سال ۹۵ پایه ریزی و اجرا شد. هر واحد آزمایشی شامل ۱۸ گلدان، که در مجموع ۵۴ گلدان وجود داشت. در هر گلدان یک عدد نشا گوجه فرنگی رقم هیبرید ۲۴۰ کاشته شد. گلدان‌های مورد استفاده از نوع پلاستیکی با قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر بودند. بستر کشت گیاه، مخلوطی شامل ۴۰٪ پیت ماس به همراه ۴۰٪ کوکوپیت و حدود ۲۰٪ پرلایت بود. جهت تغذیه از محلول غذایی Huchmuth (1995) استفاده شد. درصد عناصر غذایی با توجه به مراحل رشدی در این محلول غذایی تغییر می‌کرد و توسط پمپ و سیستم آبیاری قطره‌ای در اختیار گیاهان قرار داده می‌شد. بعد از انتقال گیاهچه و ۲۰ روز پس از استقرار آنها محلول پاشی با کالفومیت هر ۱۴ روز یکبار صورت گرفت، همچنین جهت اعمال تیمارهای نوری در ابتدای انتقال گیاهچه در هر واحد آزمایشی، مجموعه‌ای از لامپ‌های LED با شدت نور ۵۰۰۰ لوکس با طول موج‌های آبی و قرمز استفاده شد. در واحد آزمایشی شاهد، لامپ‌های LED زرد و سفید (آفتابی) مورد استفاده قرار گرفتند. مدت روشنایی لامپ‌ها جهت افزایش طول دوره روشنایی از زمان غروب به مدت ۴ ساعت برای تمام واحدها به طور یکسان توسط یک تایمر اعمال گردید. تجزیه و تحلیل داده‌های آماری با استفاده از نرم افزار JMP8 صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۱ و ۵ ٪ انجام شد. صفاتی که در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفتند، عبارتند از: ۱- تعداد میوه ۲- قطر میوه (توسط دستگاه کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی متر) ۳- نسبت طول به قطر میوه (توسط دستگاه کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی متر) ۴- سفتی بافت میوه (توسط دستگاه پنترومتر بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع)

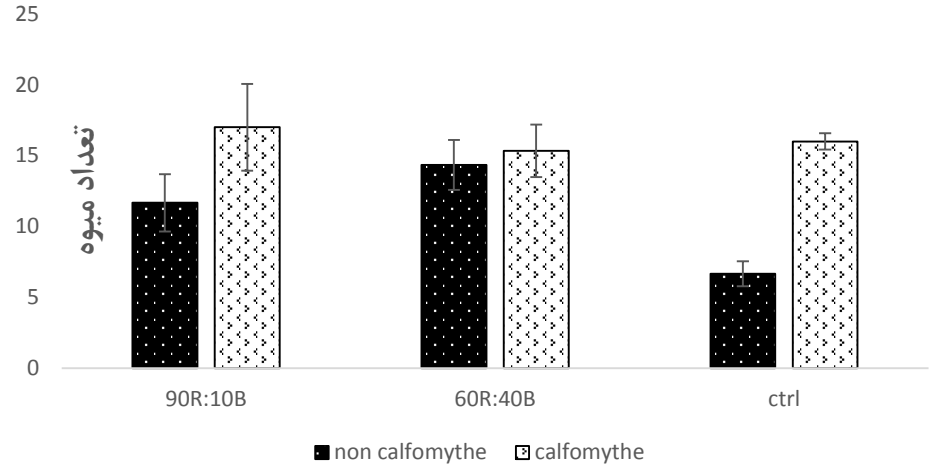
نتایج

با توجه به نتایج بدست آمده در جدول (۱) اثر متقابل نور تکمیلی و تغذیه بر روی تعداد میوه ($p<0.05$) اثر معناداری داشت. به طوری که تیمار نوری ۹۰٪ قرمز+ ۱۰٪ آبی به همراه تیمار محلول پاشی کالفومیت بیشترین تعداد میوه را نسبت به شاهد داشت (نمودار۱). نور قرمز توانایی کنترل تغییرات نوری در دستگاه فیتوکروم را دارد (11). اثر نور قرمز بر روی رنگدانه فیتوکروم باعث گل‌دهی در گیاه می‌شود. به همین میزان هر چه تعداد گل افزایش یابد، تحت شرایط مساعد محیطی تعداد میوه تولید شده نیز افزایش می‌یابد. که با نتایج سایر محققین مطابقت داشت (3). نور تکمیلی بر قطر میوه ($p<0.05$) اثر معناداری گذاشت (جدول۱). به طوری که بیشترین قطر میوه تحت پوشش نور تکمیلی ۹۰٪ قرمز+ ۱۰٪ آبی بدست آمد و نسبت به شاهد روند افزایشی داشت. نتایج سایر تحقیقات نشان می‌دهد که با افزایش میزان نور قرمز، قطر میوه گوجه فرنگی نیز افزایش می‌یابد (2). نور تکمیلی و تغذیه بر نسبت طول به قطر میوه اثر معناداری نگذاشتند (جدول۱). بر اساس نتایج بدست آمده در جدول (۱) محلول پاشی و تغذیه با کود تجاری کالفومیت توانست بر سفتی بافت میوه ($p<0.05$) اثر معناداری بگذارد. میوه‌هایی که با کالفومیت محلول پاشی شده بودند، نسبت به تیمار شاهد سفتی بیشتری داشتند. کلسیم نقش مهمی در حفظ کیفیت میوه‌ها و سبزی‌ها دارد، به طوری که تیمار با کلسیم در سیب سبب افزایش میزان سفتی و عمرماندگاری شده است (8). نقش عمده کلسیم در پایداری دیواره سلولی، توسعه سلول و فرآیندهای داخلی، پایداری غشا سلولی و تنظیم اسمزی دیده می‌شود. در این بین میزان پایداری دیواره سلولی و پایداری غشاهای سلولی، ارتباط نزدیکی با میزان سفتی گوشت میوه دارد. در این رابطه که اثر مثبت کلسیم بر میزان سفتی بافت میوه را نشان می‌دهد تحقیقات زیادی صورت گرفته است که نتایج این تحقیق مطابقت دارد (9،5).

جدول۱- تجزیه واریانس داده‌ها

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد میوه	قطر میوه	نسبت طول به قطر میوه	سفتی بافت میوه
بلوک	6	12^{ns}	8.31^{ns}	0.002^{ns}	3.8^{ns}
نورتکمیلی	2	21.5^{ns}	338.62^{*}	0.008^{ns}	1.17^{ns}
تغذیه	1	4.5^{ns}	7.39^{ns}	0.006^{ns}	46.08^{*}
نورتکمیلی×تغذیه	2	85.16^{*}	3.97^{ns}	0.004^{ns}	3.51^{ns}
خطا آزمایش	6	9.11	54.5	0.008	1.96

*: Significant at $P < 0.05$. **: Significant at $P < 0.01$. ns: not significant.



نمودار ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل نور تکمیلی و تغذیه بر تعداد میوه ($p<0.05$)

نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

بر اساس نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که حضور نور تکمیلی به خصوص طول موج آبی و قرمز می‌تواند آثار مثبتی در رشد و نمو گیاهان به خصوص در ماه‌های زمستان که طول روز و شدت نور کم است داشته باشد. به همراه طول موج‌های قرمز و آبی به کارگیری یک برنامه غذایی مکمل آن هم به صورت محلول پاشی جهت مدیریت گرسنگی پنهان در گیاهان می‌توان در شرایط کنترل شده (گلخانه) رشد و نمو گیاه را بهینه کرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از موسسه کشاورزی عنبری (تولید و توزیع بذور اصلاح شده) به ویژه جناب آقای علی عنبری که در تهیه بذور گوجه فرنگی رقم هیبرید ۲۴۰ و همچنین محلول تجاری کالفومیت همکاری داشتند، سپاس گزاری می‌کنند.

مراجع

1. Atherton, J. and J. Rudich, The tomato crop: a scientific basis for improvement. 2012: Springer Science & Business Media.
2. Cao, K., et al., Effects of Red Light Night Break Treatment on Growth and Flowering of Tomato Plants. Frontiers in plant science, 2016. **7**.
3. Deram, P., M.G. Lefsrud, and V. Orsat, Supplemental lighting orientation and red-to-blue ratio of light-emitting diodes for greenhouse tomato production. HortScience, 2014. **49**(4): p. 448-452.
4. Giovanelli, G., et al., Variation in antioxidant components of tomato during vine and post-harvest ripening. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1999. **79**(12): p. 1583-1588.
5. Martin, D., et al., The predominant role of calcium as an indicator in storage disorders in Cleopatra apples. Journal of Horticultural Science, 1975. **50**(4): p. 447-455.
6. Massa, G.D., et al., Plant productivity in response to LED lighting. HortScience, 2008. **43**(7): p. 1951-1956.
7. O'Carrigan, A., et al., Analysis of gas exchange, stomatal behaviour and micronutrients uncovers dynamic response and adaptation of tomato plants to monochromatic light treatments. Plant physiology and biochemistry, 2014. **82**: p. 105-115.
8. Poovaiah, B., Role of calcium in prolonging storage life of fruits and vegetables. Food Technol, 1986. **40**(5): p. 86-89.
9. Saftner, R.A., W.S. Conway, and C.E. Sams, Effects of postharvest calcium and fruit coating treatments on postharvest life, quality maintenance, and fruit-surface injury ingolden delicious' apples. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1998. **123**(2): p. 294-298.
10. Taragola, N. and D. Van Lierde. Competitive strategies in the sector of greenhouse tomato production in Belgium. in XXV International Horticultural Congress, Part 14: Horticultural Economics at Micro and Macro Level, International Trade and 524. 1998.
11. Urbonavičiūtė, A., et al., Effect of short-wavelength light on lettuce growth and nutritional quality. Sodininkystė ir daržininkystė, 2007. **26**: p. 157-165.