



تأثیر غلظت‌های متفاوت محلول غذایی هوگلند و شدت نور بر روی شاخص کلروفیل و عناصر گیاه کرفس

مهناز نامی گجن^{۱*}، صاحبعلی بلندنظر^۲

^{۱*} دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی و اصلاح سبزی دانشگاه تبریز

^۲ هیئت علمی دانشگاه تبریز

*نویسنده مسئول: mahnaznami6469@gmail.com

چکیده

کرفس (*Apium graveolens*) از خانواده چتریان (*Apiaceae*) می‌باشد. امروزه کرفس به عنوان سبزی و گیاه دارویی مورد توجه مردم قرار گرفته است و تلاش‌های متعددی برای برآورد محدوده مطلوب غلظت یونی کل در محلول‌های غذایی برای تولید گلخانه‌ای صورت گرفته است. بدین منظور برای بررسی تأثیر غلظت‌های متفاوت محلول غذایی هوگلند و شدت نور بر روی کیفیت و عملکرد گیاه کرفس طراحی و اجرا شد. در این بررسی غلظت‌های متفاوت محلول غذایی هوگلند (کامل، یک دوم کامل، یک سوم کامل، یک چهارم کامل) و شدت نور (کامل و ۵۰ درصد سایه دهی) به صورت آزمایش فاکتوریل براساس کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. بیشترین عملکرد میزان شاخص کلروفیل برگ مربوط به محلول غذایی هوگلند کامل در شرایط بدون سایه‌دهی مشاهده شد. نتایج بیانگر این بود که شرایط بدون سایه دهی و مصرف محلول غذایی هوگلند کامل و یک دوم نسبت به غلظت‌های دیگر نتایج بهتری را نشان داد.

کلمات کلیدی: سایه، عناصر، کرفس، هوگلند،

مقدمه

کرفس با نام علمی *Apium graveolens* از تیره چتریان (*Apiaceae*) می‌باشد. گیاهی است دو ساله، ولی در سبزیکاری به عنوان گیاه یکساله کشت می‌شود (پیوست، ۱۳۸۵). یعنی در سال اول برگ تولید می‌کند و در سال دوم ساقه هوایی گل دهنده ظاهر می‌شود و تولید بذر می‌نمایند (دانشور، ۱۳۸۷). در حالت کلی این مطلب پذیرفته شده است که گیاهان نیازهای غذایی خاصی دارند که این نیازها در ترکیب عناصری که در محلول غذایی به گیاه عرضه می‌شود منعکس می‌گردد. گونه‌های مختلف گیاهی به عناصر مختلف به ویژه به نیتروژن، پتاسیم و فسفر متفاوتی نیاز دارند (مورگان، ۲۰۰۲). به عنوان مثال گیاهان برگی و دمبرگی به نیتروژن بیشتری نسبت به گیاهان میوه‌ای نیاز دارند. همچنین گیاهان میوه‌ای به فسفر، کلسیم و پتاسیم بیشتری نسبت به گیاهان برگی دارند.

مایراپتیان (۱۹۹۹) کشت هایدروپونیک ریحان و شمعدانی را مورد بررسی قرار داد و بیان نمود که عملکرد بوته و مقدار اسانس تولیدی در این سیستم افزایش یافت. این محقق دلیل افزایش عملکرد را وجود آب و عناصر غذایی کافی و تهویه مناسب دانست که این عوامل متناسب یا افزایش فعالیت‌های متابولیکی و جذب ریشه می‌باشد. ترکیب دقیق محلول غذایی با توجه به نوع محصول، مرحله رشدی، شرایط محیطی و رژیم‌های آبیاری متفاوت خواهد بود



نور یکی از عوامل محیطی است که بیشترین تاثیر را روی عملکرد و کیفیت محصولات دارد (مونتارو، ۲۰۰۶). انرژی تابشی خورشید از طریق فتوسنتز در گیاهان تولید ماده خشک می‌کند. نقش نور در زندگی گیاهان سبز نه تنها در فرایندهای اساسی نظیر فتوسنتز، بلکه در پدیده‌های فتومورفوژنز و فتوپریودیسم نیز حائز اهمیت است (هاپکینز و همکاران، ۲۰۰۴).

نور نه تنها یک منبع انرژی برای فتوسنتز است، بلکه عاملی تحریک کننده برای تعدادی از فرایندهای نموی از جوانه زنی بذر تا شروع گلدهی محسوب می‌شود (کلیس، ۲۰۱۰). مورفولوژی و فیزیولوژی گیاهان به شدت تحت تاثیر کمیت نور قرار می‌گیرد. در یک گیاه واحد، برگ‌های قرار گرفته در سایه و نور آفتاب به طور معمول تفاوت‌هایی در سطح برگ، ضخامت برگ، ضخامت کوتیکول، محتوای کلروفیل، جهت کلروپلاست‌ها و رفتار روزنه‌ای نشان می‌دهند (تایز و زایگر، ۲۰۰۲). شدت نور کم در گیاهان تنش ایجاد می‌کند، زیرا چنین شرایطی، فرآیند فتوسنتز و در نتیجه جذب خالص کربن و رشد گیاه را محدود می‌سازد (لمبرز و همکاران، ۱۹۹۸).

مواد و ورش

آزمایش به صورت نشاء کاری صورت گرفت و سپس درگلدان‌هایی با اندازه شماره ۷ و بستر کشت پرلایت با اندازه متوسط و پیت به نسبت ۳ به ۱ انتقال داده شدند آزمایش بصورت فاکتوریل با دو فاکتور که فاکتور غلظت محلول غذایی با ۴ سطح به صورت هوگلند (شماره ۲) کامل، یک دوم، یک سوم و یک چهارم هوگلند و شدت نور به عنوان فاکتور دوم با ۲ سطح نور کامل و ۵۰٪ سایه دهی در ۴ تکرار و ۲ مشاهده از هر تکرار انجام گرفت. در زمان نشاء توسط آب معمولی آبیاری و پس از انتقال به گلدان تیمارها اعمال شدند. همچنین برای ایجاد شرایط نیم سایه از یک توری که ۵۰٪ نور را از خود عبور می‌دهد استفاده شده و در قسمت بالایی داخل گلخانه به ارتفاع دو متر بسته شد. برای اندازه گیری شدت نور از دستگاه لوکس سنج استفاده شده که در شرایط نوری ۱۷۰۰۰ لوکس و در شرایط سایه دهی ۸۰۰۰ لوکس می‌باشد.

جدول «۱» pH و EC (dS/m) محلول غذایی بکار رفته در این آزمایش

محلول غذایی	PH	EC
هوگلند کامل	۵/۹۹	۱/۷۸
یک-دوم هوگلند	۵/۹۳	۱/۰۲
یک-سوم هوگلند	۵/۷۳	۰/۹۳
یک-چهارم هوگلند	۵/۵۹	۰/۸۹

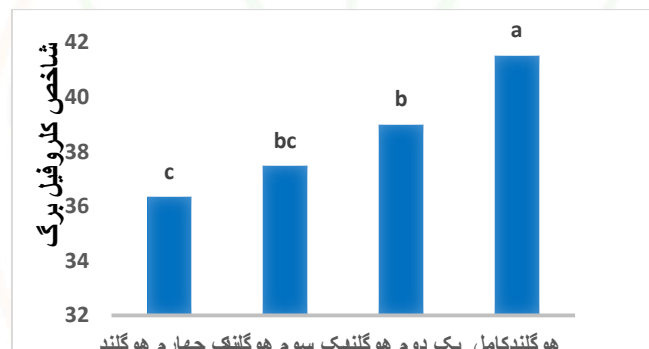
شاخص کلروفیل برگ (SPAD) با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج پس از اعمال تیمارها اندازه گیری شد. برای این منظور از هر چند برگ تازه توسعه یافته در هر تیمار، به طور تصادفی انتخاب در نهایت از اعداد به دست آمده توسط دستگاه میانگین گرفته شد. این عمل سه بار رو طول رشد گیاه اندازه گیری شد.



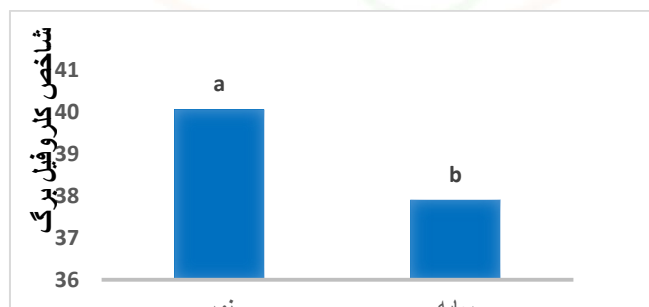
اندازه گیری نیتروژن با استفاده از روش کج‌دال (برمتر و همکاران، ۱۹۶۵) اندازه گیری شد که شامل ۳ مرحله هضم، تقطیر و تیتراسیون می باشد. اندازه گیری فسفر به روش یون‌های ارتوفسفات در محیط اسیدی با محلول وانادات - مولیبدات کمپلکس زرد رنگ فسفو وانادومولیبدات را تشکیل می‌دهد که حداکثر جذب را در طول موج ۴۳۰ نانومتر نشان می‌دهند.

نتیجه گیری و بحث

شاخص کلروفیل برگ، با توجه به جدول واریانس داده ها (جدول ۲) مشخص می‌شود که اثر محلول غذایی در سطح احتمال یک درصد بر شاخص کلروفیل برگ معنی دار بوده و همچنین اثر نور در سطح یک درصد بر شاخص کلروفیل برگ معنی دار بوده است. اثر متقابل محلول غذایی و نور تاثیر معنی داری بر شاخص کلروفیل برگ نداشته است. با توجه به میانگین داده‌ها (نمودار ۱) نشان می‌دهد بین محلول غذایی هوگلند کامل، یک دوم، یک سوم و یک چهارم هوگلند کامل اختلاف معنی داری وجود دارد، بیشترین شاخص کلروفیل برگ در محلول غذایی هوگلند کامل و کمترین در محلول غذایی یک چهارم هوگلند می‌باشد. همچنین با توجه به نمودار (۲) نشان می‌دهد بین تیمار نور کامل و ۵۰ درصد سایه دهی اختلاف معنی داری مشاهده می‌شود در تیمار نوری بیشترین شاخص کلروفیل برگ در نور کامل و کمترین در ۵۰ درصد سایه دهی می‌باشد.



نمودار «۱» مقایسه میانگین اثر محلول غذایی بر شاخص کلروفیل برگ



نمودار «۲» مقایسه میانگین اثر شدت نور بر شاخص کلروفیل برگ

این یافته‌ها با نتایج سیدریس و یانگ (۱۹۴۷) و اثرات نیتروژن به عنوان جزء تشکیل دهنده کلروفیل در گیاهان مطابقت دارد. پرسا و همکاران (۲۰۰۷) نیتروژن را در افزایش محتوای کلروفیل برگ مؤثر دانستند. مندل و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که محتوای کلروفیل برگ توسط تیمارهای نیتروژن افزایش می‌یابد. شارما و همکاران (۲۰۰۶)



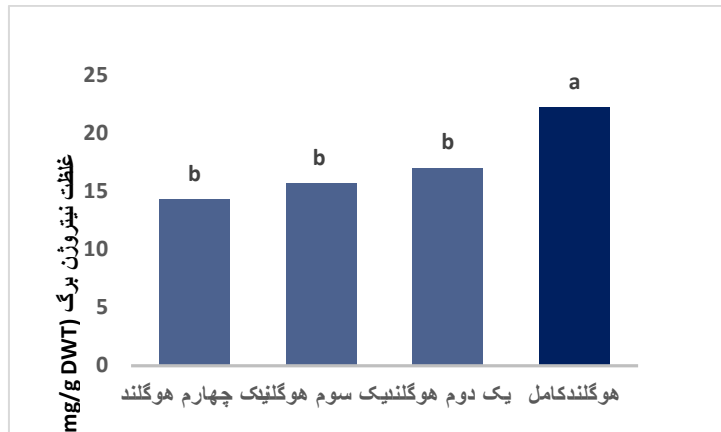
نشان دادند که سایه‌دهی باعث کاهش کلسیم می‌شود که طبق نظر لئوپولد و پوویاح (۱۹۷۳) دلیل اصلی کاهش کلروفیل است، چرا که در صورت پایین بودن کلسیم بافت‌های برگ آن‌ها به سرعت پیر شده و کلروفیل به سرعت تجزیه می‌شود.

جدول «۲» اثر محلول غذایی و نور بر خصوصیات فیزیولوژی کرفس

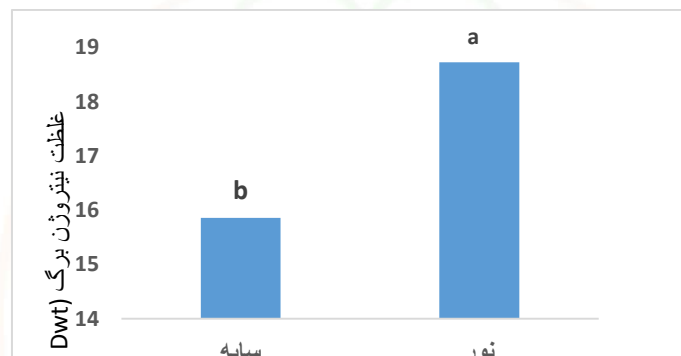
میانگین مربعات					
				درجه آزادی	منابع تغییرات
شاخص کلروفیل برگ	فسفر	پتاسیم	نیتروژن		
۴۰/۱۰۴**	۳/۳۷۳**	۲/۵۱۵ ^{NS}	۹۵/۳۰۸**	۳	محلول غذایی
۷۰/۷۷۵**	۰/۰۱۸ ^{NS}	۵/۷۱ ^{NS}	۶۵/۸۹۵*	۱	نور
۱/۲۷۳ ^{NS}	۰/۳۱۵ ^{NS}	۰/۹۲۶ ^{NS}	۱۱/۸۷۸ ^{NS}	۳	محلول غذایی×نور
۳/۷۶۱	۰/۶۴۴	۱۴/۹۲۲	۱۴/۹۲۲	۲۴	خطای آزمایش

** و * به ترتیب معنی داری در سطح ۱٪ و ۵٪ و NS عدم معنی داری

غلظت نیتروژن برگ ، با توجه به جدول تجزیه واریانس داده ها (جدول ۲) اثر تیمار محلول غذایی بر غلظت نیتروژن برگ در سطح یک درصد معنی دار بوده است و اثر تیمار نوری بر غلظت نیتروژن برگ در سطح پنج درصد معنی دار می باشد اما اثر متقابل محلول غذایی و نور بر غلظت نیتروژن برگ معنی دار نمی باشد. با توجه به مقایسه میانگین داده ها نمودار (۳) غلظت نیتروژن بین محلول غذایی هوگلند کامل و یک دوم، یک سوم، یک چهارم تفاوت معنی دار وجود دارد اما تفاوت معنی داری بین محلول غذایی یک دوم، یک سوم و یک چهارم مشاهده نمی شود. محلول غذایی هوگلند کامل با بیشترین میانگین غلظت نیتروژن و محلول غذایی یک چهارم با کمترین میانگین غلظت نیتروژن را نشان می دهد. همچنین با توجه به میانگین نمودار(۴) بیشترین غلظت نیتروژن در شرایط نوری و کمترین نیتروژن در شرایط ۵۰درصد سایه دهی می باشد. عارفی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی اثر سطوح مختلف نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر عملکرد، فتوسنتز و پیگمانت های فتوسنتزی، کلروفیل و غلظت نیتروژن اجزای گیاه دارویی و صنعتی موسیر نتایج این مطالعه نشان داد بالا رفتن سطوح نیتروژن و فسفر باعث افزایش میزان نسبی کلروفیل، فتوسنتز برگ و غلظت نیتروژن پیاز موسیر شد.



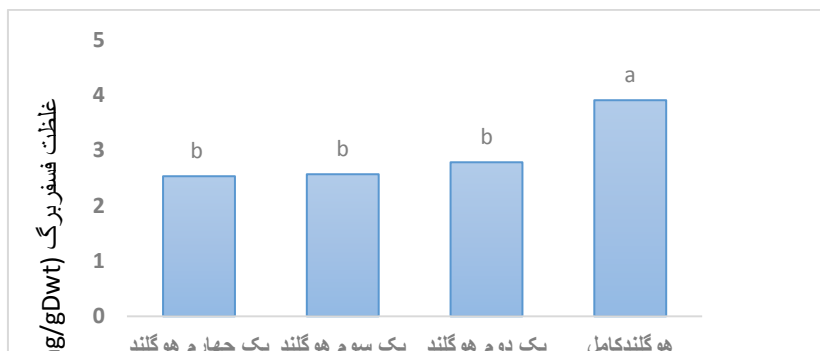
نمودار «۳» مقایسه میانگین اثر محلول غذایی بر غلظت نیتروژن برگ کرفس



نمودار «۴» مقایسه میانگین اثر شرایط نوری بر غلظت نیتروژن برگ کرفس

غلظت فسفر برگ، با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها (جدول ۲) نشان داد که اثر ساده محلول غذایی در سطح احتمال یک درصد بر روی غلظت فسفر برگ کرفس معنی دار بوده ولی اثر ساده تیمار نوری و اثر متقابل محلول غذایی و نور بر روی غلظت فسفر برگ کرفس معنی دار نبوده است. با توجه به مقایسه میانگین تیمارها (نمودار ۵) نشان داد که غلظت فسفر بین محلول غذایی هوگلند کامل، یک دوم، یک سوم و یک چهارم تفاوت معنی داری مشاهده می شود اما تفاوت معنی داری بین محلول غذایی یک دوم، یک سوم و یک چهارم دیده نمی شود. بیشترین غلظت فسفر برگ در محلول غذایی کامل هوگلند و کمترین یک سوم و یک چهارم هوگلند می باشد.

در آزمایشات مختلف مشخص شده است که کمبود فسفر کارائی فتوسنتز را در محصولات زراعی کاهش می دهد (ویسیووا، ۲۰۰۵). کمبود فسفر به شدت در میزان رشد گیاهان اثرات منفی داشته و تشکیل گل، میوه، بذر و کیفیت آن ها را نیز تحت تأثیر قرار میدهد (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۸)



نمودار «۵» مقایسه میانگین اثر محلول غذایی بر غلظت فسفر برگ کرفس

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج حاصل از آزمایش فوق شاخص کلروفیل به ترتیب هوگلند کامل و یک دوم هوگلند کامل بیشترین میزان را به خود اختصاص دادند که به همین دلیل هوگلند کامل و یک دوم هوگلند کامل بیشترین عملکرد را به خود اختصاص دادند و یکی دیگر از دلایل عملکرد بالای این دو تیمار را غلظت بالای عناصر ماکرو مخصوصا نیتروژن و فسفر می باشد. با توجه به اطلاعات به دست آمده از آزمایش می توان گفت که محلول غذایی هوگلند کامل و یک دوم هوگلند کامل تفاوت معنی داری با هم نداشته و می توان با استفاده از محلول غذایی یک دوم هوگلند کامل عملکردی معادل عملکرد محلول غذایی هوگلند کامل به دست آورد. همچنین با توجه به نتایج حاصل از آزمایش در مقایسه دو تیمار شرایط نوری و ۵۰ درصد سایه دهی عملکرد گیاهان تفاوت معنی داری با هم داشته و در شرایط نوری بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است که به علت اینکه در شرایط سایه سطح برگ و شاخص سطح کلروفیل کمتر بوده باعث کاهش عملکرد می باشد

منابع

- پیوست، غ. ۱۳۸۵. سبزیکاری. چاپ چهارم. انتشارات دانش پذیر. رشت
- دانشور، م. ح. ۱۳۸۷. پرورش سبزی. چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. اهواز
- Morgan, L. 2002. Cultivating hydroponic cucumbers, The Growing Edge. 13(3):32-43.
- Taiz L and Zieger E. 2002 Plant Physiology Ed 5. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- 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.
- Hopkins, G. W. and Hunter. N. P. A. 2004. In troduation to plant physiology, John wiely Sons, Inc. USA.

Effect of different strength of Hoagland nutrient solution and light intensity on chlorophyll index, nitrogen, phosphorus content of celery(*Apium graveolens*)

Mahnaz Nami Gajan^{1*}, Dr. Saheb Ali Bolandnazar²

^{1*} Graduate student of Physiology and Plant Improvement of Tabriz University

² Faculty of Tabriz University



*Corresponding Author: mahnaznami6469@gmail.com

Abstract

Apium graveolens are from the Apiaceae family. Celery is considered to be a herb and medicinal herb, and numerous efforts have been made to estimate the optimal range of total ion concentration in nutrient solutions for greenhouse production. In order to study the effect of different concentrations of Hoagland diet and light intensity on the quality and performance of celery plant. In this study, different concentrations of Hoagland nutrient solution (full, 1/2, 1/3 and 1/4) and light intensity (complete and 50% shading) were investigated in a factorial experiment based on randomized complete randomization. The highest leaf chlorophyll index was observed for complete Hoagland nutritional solution in shade-free conditions. The results indicated that conditions without shading and consumption of Hoagland full and one second showed better results than other concentrations.

Keywords: shadow, Nutrient solution celery, hoegland,

