برهمکنش تنش شوری و محلول پاشی نانوکودها بر رنگیزه های فتوسنتزی گیاه دارویی کاسنی

خلیل ایرانی کیا[۱]، محمدعبدلی *[۲]، مجید رستمی [۳]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر
۲ و *- نویسنده مسئول: استادیار، دکتری اصلاح نباتات، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر
۳- استادیار، دکتری زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

چکیده

کاسنی (*Cichoirium intybus* L.) یک گیاه دارویی مهم از خانواده گل ستاره ای ها می باشد که در طب سنتی برای درمان بیماری‌های متفاوتی کاربرد دارد. شوری خاک یکی از مهمترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در سراسر جهان می باشد. در این پژوهش، اثر سطوح مختلف شوری در حضور نانوکود های نیتروژن، پتاسیم و فسفر بر روی صفات کلروفیل a، b و کاروتنوئید برگ گیاه دارویی کاسنی بررسی شد. آزمایش بصورت فاکتوریل و با طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار در شرایط گلخانه ای انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل نانو کود و سطوح مختلف شوری برای میزان کلروفیلa، b و کاروتنوئید برگ کاسنی در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد. تیمار نانوکود پتاسیم در سطح تنش شوری ۴ دسی زیمنس بیشترین میزان کلروفیل a، b و کاروتنوئید را نشان داد. کمترین میزان کلروفیل b و کاروتنوئید در عدم تنش شوری و استفاده از نانو کود فسفر مشاهده شد.

کلمات کلیدی: کاسنی، نانوکود، تنش شوری، رنگیزه های فتوسنتزی

مقدمه

کاسنی (*Cichoirium intybus* L.) گیاه دارویی مهم از خانواده گل ستاره ای ها می‌باشد. کاسنی گیاهی علفی با ریشه مخروطی شکل به رنگ قهوه‌ای، ساقه‌ای راست و ارتفاع بین ۱/۵-۰/۵ متر بوده که دارای برگ‌های زمینی به صورت متناوب، سرنیزه‌ای و بدون دمبرگ می باشد (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳). کاسنی در نواحی مختلف به تفاوت به صورت یکساله، دو ساله یا چند ساله می‌روید. از پودر ریشه کاسنی به عنوان مقوی روده، ملین ملایم، محرک اشتها و برای بیماران مبتلا به تنبلی و خستگی کبد به صورت دم کرده استفاده می‌شود (زرگری، ۱۳۹۳). عصاره‌ی الکلی ریشه ی کاسنی اثرات ضد ورم و ضد التهابی نیز دارد. از دیگر اثرات کاسنی، اشتها آوری و خاصیت ضد ترش کردن معده را می‌توان نام برد. هزاران سال است که گیاهان از مهمترین منابع درمانی بشر محسوب می شوند. یک چهارم داروهای تولید شده حاوی عصاره های گیاهی یا ترکیباتی هستند که از مواد گیاهی به دست آمده اند یا بر اساس ترکیبات گیاهی مدل سازی شده اند (Tripathi and Tripathi, 2003). در دهه های اخیر استفاده از داروهای گیاهی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته به علت اثربخشی، ایمنی دهی نسبی به بدن و تهیه ارزان قیمت افزایش یافته است (Kunle *et al*., 2012). شوری خاک یکی از اساسی ترین مشکلات کشاورزی از جمله مهمترین موانع موجود بر سر راه افزایش عملکرد گیاهان زراعی در سراسر جهان می باشد. حدود ۳۸۰ میلیون هکتار خاک شور در دنیا وجود دارد که آسیا بیشترین مساحت اراضی شور را به خود اختصاص داده است (اصفهانی، ۱۹۹۹). تنش شوری یکی از مهمترین محدود کننده های تولید محصولات زراعی محسوب می شود؛ تخمین زده شده بیش از ۲۰ درصد از کل زمین ها و نزدیک به نیمی از زمین های کشاورزی آبی از شوری متاثر هستند (Motoaki *et al*., 2002). نزدیک به ۲۴ میلیون هکتار از اراضی ایران تحت تاثیر شوری است (عیوضی و همکاران، ۱۳۸۴). شوری بالاتر از حد آستانه علاوه بر تنش اکسیداتیو، منجر به سمیت یونی، کمبود آب و مواد غذایی، اختلال در رشد گیاه و نهایتاً نابودی گیاه می شود (Motoaki *et al*., 2002). ذرات نانو عبارت است از ذرات اولیه ای که حداقل دارای یکی از ابعاد آنها کمتر از ۱۰۰ نانومتر باشد (Karen *et al*., 2005). فناوری اتم، در واقع شامل مجموعه ای از فناوری های جدید است که با خودگرایی اتم ها، مولکول ها و ذرات

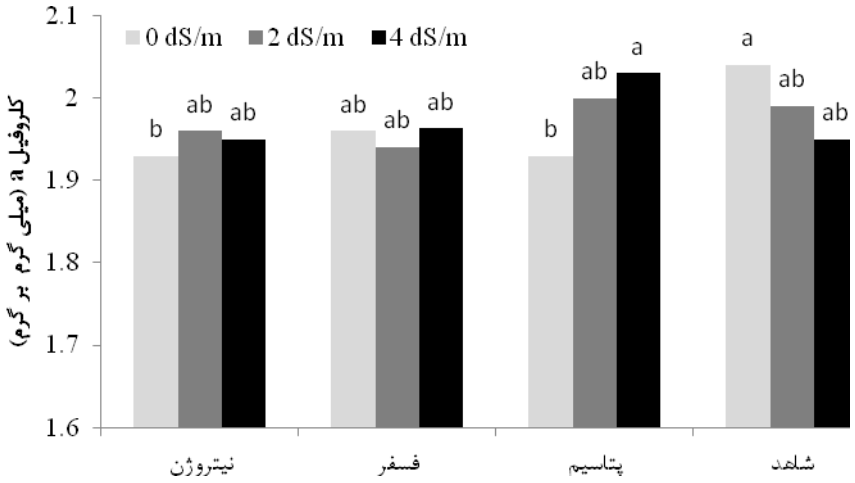
کوچکتر از اتم، موجب تشکیل و محصولات جدید می گردد. فناوری نانو به تدریج در حال گذر از مرحله آزمایشگاهی به مرحله عملیاتی و کاربردی است و این امر منجر به حضور محسوس تر این فناوری در بخش کشاورزی گشته است. در این راستا استفاده از نانوکودها به منظور کنترل دقیق آزاد سازی عناصر غذایی می توان گامی موثر در جهت دستیابی به کشاورزی پایدار و سازگار با محیط زیست باشد. به دلیل آنکه به کارگیری نانوکودها زمان و سرعت رها سازی عناصر با نیاز گیاه منطبق و هماهنگ می شود لذا گیاه قادر به جذب بیشترین مقدار مواد غذایی بوده و در نتیجه ضمن کاهش آبشویی عناصر، عملکرد محصول نیز افزایش می یابد و با به کارگیری فناوری نانو در بهینه کردن فرمولاسیون کودهای شیمیایی می توان به دستاوردهای از جمله کاهش مصرف انرژی، صرفه جویی در هزینه تولید و جلوگیری از معضلات زیست محیطی نائل آمد (Naderi and Danesh-Shahraki, 2013). با توجه به اهمیت دارویی گیاه کاسنی و نو بودن بررسی اثر نانوکودها بر این گیاه، لذا این تحقیق با هدف بررسی اثر محلول پاشی نانوکودهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم و اثر متقابل این تیمارها با تنش شوری روی گیاه دارویی کاسنی انجام شد.

مواد و روش ها

این تحقیق در شرایط گلخانه ای و در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه ملایر انجام شد. بذور گیاه کاسنی از شرکت پاکان اصفهان تهیه شدند. بمنظور کاشت بذور از گلدان های پلاستیکی به ارتفاع ۲۵ سانتیمتر و قطر دهانه ۲۰ سانتی متر حاوی نسبت مساوی خاک رس، پرلیت و ماسه استفاده شد. سپس تعداد ۱۵-۱۰ عدد بذور گیاه کاسنی در آنها کاشته شدند. دو هفته پس از استقرار موفق گیاهچه ها، با فاصله هر ۱۴روز یکبار، اعمال تیمارها شامل محلول پاشی کودهای نانوی نیتروژن، پتاسیم و فسفر و اثر متقابل این تیمارها با دو سطح تنش شوری ۲ دسی زیمنس و ۴ دسی زیمنس انجام شد. آزمایش بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. محلول پاشی در ساعات خنک بعد از ظهر با غلظت دو در هزار انجام شد. آبیاری گلدانها نیز بر اساس نیاز و با فاصله حداکثر ۷ روز یکبار به صورت منظم انجام شد و رطوبت خاک در حد ظرفیت زراعی تنظیم شد. بعد از ۵ ماه از کاشت گیاهان، صفات میزان کلروفیل a، b و کارتنوئید برگ کاسنی سنجیده شدند.

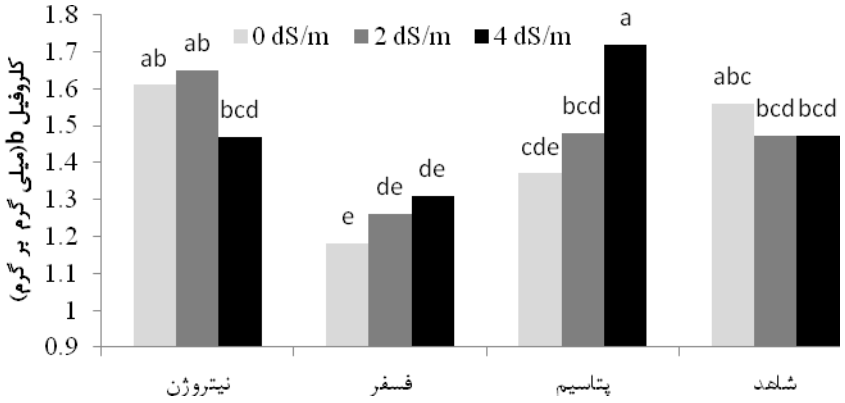
نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی تیمارهای نانوکودی و سطوح مختلف شوری و اثر متقابل سطوح نانوکودی با سطوح مختلف شوری برای صفات میزان کلروفیل a، b و کارتنوئید برگ کاسنی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار می باشد. نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان می دهد که تیمار شاهد در سطح شوری صفر دسی زیمنس بیشترین میزان کلروفیل a و پس از آن، تیمار پتاسیم در سطح تنش شوری ۴ دسی زیمنس بیشترین میزان کلروفیل a را نشان داد. همچنین در عدم حضور تنش شوری میزان کلروفیل a در شاهد (بدون کود) از میزان آن در حضور پتاسیم و نیتروژن بیشتر می باشد (شکل-۱).



شکل۱- برهمکنش تیمارهای کودی و سطوح تنش شوری بر میزان کلروفیل a برگ کاسنی

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نانو کودها و سطوح مختلف شوری بر میزان کلروفیل b برگ کاسنی نشان می دهد بیشترین میزان کلروفیل b در عدم تنش شوری و استفاده از نانو کود فسفر ایجاد شد. همچنین مشاهده می شود در حضور نانو کود پتاسیم و فسفر با افزایش میزان شوری از ۰ به ۴ دسی زیمنس میزان کلروفیل b افزایش می یابد. میزان کلروفیل b در سطوح مختلف شوری در تیمار شاهد کودی، اختلاف معنی دار با یکدیگر ندارند (شکل-۲).

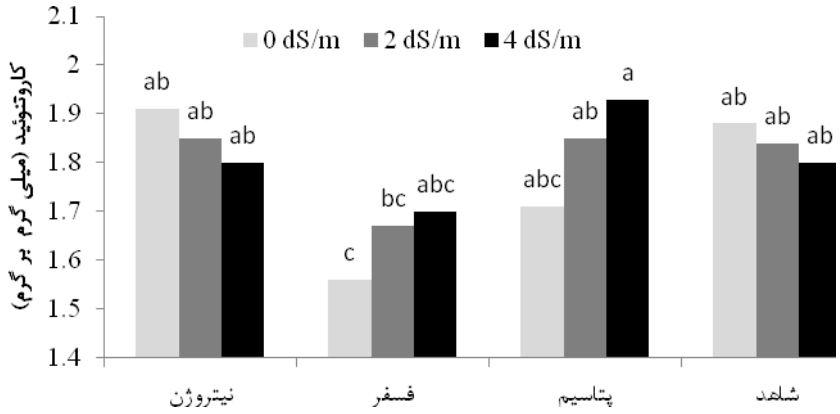


شکل۲- برهمکنش تیمارهای کودی و سطوح تنش شوری بر میزان کلروفیل b برگ کاسنی

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نانو کودها و سطوح مختلف شوری بر میزان کارتنوئید برگ کاسنی نشان می دهد که بیشترین مقدار آن در سطح ۴ دسی زیمنس شوری در حضور نانو کود پتاسیم ایجاد شده است و کمترین مقدار کارتنوئید در حضور نانو کود فسفر و عدم شوری دیده شد. همچنین مقدار کارتنوئید در شاهد و نانو کود نیتروژن و سطح مختلف شوری اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند (شکل-۳).

محتوای کلروفیل کل تحت استرس شوری کاهش می‌یابد و برگ‌های پیر و نکروزه شده، با ادامه دوره شوری شروع به ریزش می‌نمایند (حسیبی و همکاران ۱۳۸۹). کاهش غلظت کلروفیل که از عامل‌های مهم تأثیرگذار در ظرفیت فتوسنتزی است، با افزایش درجه‌ی شوری موجب ناکارآمدی برگ‌ها در انجام فتوسنتز و شدید شدن آسیب‌های تنش می‌شود (گرگینی شبانکاره و همکاران، ۱۳۹۴). گرگینی شبانکاره و همکاران (۱۳۹۴) گزارش نمودند که شوری نه تنها با کاهش شمار برگ سبب کاهش ظرفیت کل فتوسنتزی در گیاهان شده، بلکه با کاهش میزان کلروفیل در برگ ها سبب اختلال در ساخت مواد فتوسنتزی برای رشد گیاه می‌شود. از سویی وزن خشک گیاه تحت تأثیر تنش شوری همراه با کاهش شمار برگ و میزان کلروفیل برگ‌ها کاهش می‌یابد. در مطالعه‌ای مشخص شد همبستگی مثبت و معنی‌داری بین وزن خشک با میزان کلروفیل

وجود دارد. این موضوع نشان می‌دهد که شاخص مادهٔ خشک و غلظت کلروفیل در ارتباط با یکدیگرند. در واقع با کاهش غلظت کلروفیل توان گیاه برای تولید مادهٔ خشک کاهش می‌یابد.



شکل۳- برهمکنش تیمارهای کودی و سطوح تنش شوری بر میزان کارتنوئید برگ کاسنی

منابع

حسیبی، پ. زندیه، ل. قائم مقامی، ن. رشیدی رضوان، ن. نجفی، ح. و قائم مقامی، ف. (۱۳۸۹). مطالعه برخی خصوصیات فیزیولوژیکی دو رقم گندم (*Triticum aestivum* L.) تحت تنش شوری از منابع کلرید سدیم و کلرید کلسیم. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز ۲(۲): ۳-۲۴.

زرگری، ع. (۱۳۹۳). گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۰۰۰ ص.

گرگینی شبانکاره، ح.، فاخری، محمدپور، ب. و شوایی، ر. (۱۳۹۴). تأثیر سطوح مختلف تنش های شوری و خشکی بر شاخص های رشدی و اسانس بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.). علوم گیاهان زراعی ایران ۴۶(۴): ۶۷۳-۶۸۶

یزدانی، د. شهنازی، س. و سیفی، ح. (۱۳۸۳). کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی. انتشارات جهاد دانشگاهی. ۱۷۸ ص.

Ahmadvand, G., Soleymani, F., Saadatian, B., and Pouya, M. 2012. Effects of seed priming on germination and emergence traits of two soybean cultivars under salinity stress. International Res. J. Applied and Basic Sci. 3: 234-241.

Aivazi, A., Abdollahi, S., Hoseeinin Salekdeh, G., Majidi, A., Mohammadi, S. A. and Pirayeshfar, B. 2005. Effect of salinity and drought stress on the quality of bread wheat. Iranian Journal of Crop Science. 7(3), 252-267. (In Farsi).

Esfahani, M. 1999. Evaluation of molecular and physiological reaction in different rice cultivar to salinity. Ph.D. thesis. Tarbiat Modarres University, 156 p.

Karn, B., Masciangioli, T., Zhang, W., Colvin, V. and Alivisatos, P. 2005. Nanotechnology and the Environment; Applications and Implications. American Chemical Society, Washington, 416p

Kunle, O.F., ,Egharevba H.O., and Ahmadu, P.O. 2012. Standardizatiou of herbel medicines-A review. Int j.Biodvers Consrv. 4(3):101-12.

Motoaki, S., Narusaka, M., Junko Ishida, J. 2002. Monitoring the expression profiles of 7000 Arabidopsis genes under drought, cold and high-salinity stresses using a full-length cDNA microarray. The Plant Journal, 31.279-292.

Naderi, M. R. and Danesh-Shahraki.A. 2013. Nanofertilizers and roles insustainable agriculture .international journal of Agriculture and Crop sciences. 5(19):2229-2232

Tripathi, L. and Tripathi JN. 2003. Role of biotechnology in medicinal plants. Tropical J. of Pharmaceutical. Res. 2:24353

The Interaction of Salinity and Nanofertilizer on photosynthetic pigments of chicory (*Cichorium intybus* L.)

K. Iranikia[1], M. Abdoli[2*] , M. Rostami[3]
[1] Malayer University, Faculty of Agriculture, Iran
[2, 3] Malayer University, Faculty of Agriculture, Iran

Abstract
Chicory (*Cichorium intybus* L.) is an important medicinal plant belonging to the Asteraceae family which is useful for the treatment of different diseases in traditional medicine. Soil salinity is one of the most important limiting factors of plants growth around the world. In this study, the effect of different levels salinity in the presence of nano fertilizer nitrogen, potassium and phosphorus on chlorophyll a, b and carotenoids of Chicory leaves were investigated. A factorial experiment with a completely randomized design with three replications in greenhouse conditions was done. The results of analysis variance showed that interaction of nano fertilizer and salinity on chlorophyll a, b and carotenoids was significant at the 5% level. Potassium nano Fertilizer in the salt stress at the level of 4 dS showed highest chlorophyll a, b and carotenoids. The least amount of chlorophyll b and carotenoids were observed in the absence of salinity and using nano phosphorus.

Keywords: Chicory, Nano fertilizer, Salinity tension, Photosynthetic pigments