محور مقاله:حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

اثر تنش شوری بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیک گیاه بادرشبو در سیستم هواکشت

طیبه روشن کار[۱*]، زهرا موحدی[۲]، ناصر صباغ نیا[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

[۲] استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

[۳] استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

چکیده

امروزه، گیاهان دارویی از نظر اقتصادی دارای اهمیت قابل ملاحظه‌ای هستند، یکی از گیاهان دارویی مهم که به لحاظ اقتصادی جایگاه ویژه‌ای در کشور دارد، بادرشبو می‌باشد. گیاهان دارویی در معرض انواع تنش‌های زیستی و غیر زیستی قرار می‌گیرند. در بین تنش های غیرزنده، تنش شوری خسارات فراوانی به گیاهان وارد می‌نماید. در این تحقیق ابتدا بذر گیاه دارویی بادرشبو تهیه شده و پس از جوانه‌دار شدن به سیستم هواکشت منتقل شدند. پس از استقرار گیاه در سیستم هواکشت، اثر تیمارهای مختلف کلرید سدیم (۰، ۱۰/۲۵ و ۲ دسی زیمنس بر متر مربع) در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تنش شوری روی صفات ارتفاع گیاه، طول ریشه، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ در گیاه، وزن تر اندام هوایی و ریشه، وزن خشک اندام هوایی و ریشه، طول ریشه، تعداد ریشه‌های فرعی و تعداد ریشه اصلی معنی‌دار بود. با توجه به نتایج مقایسه میانگین کمترین مقدارارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ در گیاه، وزن تر اندام هوایی و ریشه، وزن خشک اندام هوایی و ریشه، طول ساقه، طول ریشه، تعداد ریشه‌های مویین و تعداد ریشه اصلی به تنش ۲ دسی زیمنس بر متر بود.

کلمات کلیدی: کشت بدون خاک، گیاهان دارویی، تنش غیر زیستی

مقدمه

امروزه به علت ایجاد عوارض منفی ناشی از مصرف داروهای شیمیایی و آلودگی ناشی از تولید آنها در محیط زیست، تقاضا برای مصرف گیاهان دارویی جهت پیشگیری و درمان بیماری‌های مختلف در میان مردم جهان افزایش یافته است. برطبق اطلاعات سازمان بهداشت جهانی امروزه بیش از ۸۰٪ مردم جهان به طور مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان دارویی برای درمان بیماری‌ها استفاده می کنند (Khan و Smillie، ۲۰۱۲). یکی از گیاهان دارویی مهم که به لحاظ اقتصادی جایگاه ویژه ای در کشور دارد، بادرشبو می‌باشد. گیاه دارویی بادرشبویه از تیره نعناع با نام علمی *Dracocephalum moldavica* و نام‌های فارسی بادرشبی، بادرشبو و بادرشبویه (مظفریان، ۱۳۷۵) گیاهی علفی، معطر و بومی آسیای مرکزی و اهلی شده در مرکز و شرق اروپاست (Dastmalchi و همکاران، ۲۰۰۷).

گیاهان دارویی از جمله گیاه بادرشبو در معرض انواع تنش‌های زیستی و غیرزیستی قرار می‌گیرند. در بین تنش های غیرزنده، تنش شوری درسطح جهان خسارات فراوانی به گیاهان وارد نموده است. مهم‌ترین واکنش گیاه به تنش شوری، کاهش رشد است. تنش شوری مانند بسیاری از تنش های دیگر رشد گیاهان را محدود می کند. کاهش رشد یک نوع سازگاری برای زنده ماندن گیاه در شرایط تنش است

* ایمیل نویسنده مسئول: Zahra_movahedi_312@yahoo.com

(Zhu، ۲۰۰۱). تاثیر تنش شوری بر رشد گیاه شامل ایجاد تنش اسمزی، سمیت یون‌ها و کمبود مواد مغذی در گیاه است (Roy و همکاران، ۲۰۰۶ ;Hasegawa و همکاران، ۲۰۰۰). تنش شوری، رشد رویشی و زایشی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بنابراین موجب کاهش وزن خشک و عملکرد گیاه می‌شود (Kaya و همکاران، ۲۰۰۱). برای بررسی اثر تنش شوری می‌توان از سیستم هواکشت استفاده کرد. هواکشت، فرآیندی از رشد گیاه در محیطی از مه، بدون استفاده از خاک یا هر بستر دیگری می‌باشد و یک تکنولوژی جدید برای تولید بیشتر فرآورده‌های گیاهی و افزایش سرعت رشد گیاه می‌باشد. با این روش، گیاه بدون نیاز به خاک به رشد فوق العاده دست پیدا می‌کند. این روش، ساده‌ترین و مطمئن‌ترین راه برای افزایش بازدهی در تولید محصولات گیاهی است (Hayden و همکاران، ۲۰۰۴). در سیستم هواکشت محلول غذایی مستقیماً به ریشه گیاه تحویل داده شده و بنابراین محیط واسطه‌ای که تحویل محلول غذایی را دچار وقفه سازد یا آن را به باکتری آلوده سازد، وجود ندارد. براساس شواهد موجود نرخ رشد اکثر گیاهان در این روش دو برابر بیشتر از کشت خاکی است. همچنین رشد اکثر گیاهان در سیستم هواکشت، تا ۳ برابر سریع‌تر از سایر سیستم های آبکشت است. امروزه روش هواکشت به دلیل مزایای مختلف و به خصوص بررسی نقش ریشه در تغذیه گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Hayden، ۲۰۰۶). با توجه به اهمیت گیاه بادرشبو و اینکه تاکنون اثر تنش شوری در این گیاه در سیستم هواکشت بررسی نشده است، در این پژوهش بررسی اثر تنش شوری بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی گیاه دارویی بادرشبو در سیستم هواکشت انجام شد.

مواد و روش‌ها

ابتدا بذر گیاهبادرشبو از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شد. سپس بذرها با هیپوکلرید سدیم ۵٪ به مدت دودقیقه ضد عفونیشده و سه بار با آب مقطر و هر بار به مدت دو دقیقه شستشو داده، سپس با اتانول ۷۰٪ به مدت سه دقیقه ضد عفونی و سه بار با آب مقطر شستشو داده شدند. پس از ضد عفونی جهت جوانه‌زنی داخل پتری دیش قرار داده شدند.

پس از استقرار کامل نشاءهای هشت تا ده برگی (دو هفته پس از انتقال نشاءها به سیستم هوا کشت) در محیط ایروپونیک طراحی شده، قرار داده شدند. سیستم هواکشت مورد استفاده در این تحقیق شامل مخزن قرار گیری بذرها (این مخزن جهت انتقال بذرها در داخل آنها مورد استفاده قرار گرفت)، نازل‌ها (نازل‌ها به گونه‌ای بود که محلول غذایی را بصورت کاملاً پودر شده و قابل جذب برای گیاه در می‌آورد)، مخزن محلول غذایی، پمپ‌های اسپری کننده محلول غذایی و جمع آوری بازیافت محلول غذایی و سیستم کنترل (برای این منظور یک تابلو برق طراحی شد، که در آن از زمان سنج‌های دیجیتالی استفاده شد. از یک زمان سنج به منظور تنظیم زمان اسپری کردن محلول غذایی و از زمان سنج دیگر برای تنظیم زمان تخلیه مازاد محلول غذایی استفاده شد) تشکیل شده بود (شکل ۱). این آزمایش در شرایط گلخانه شیشه‌ای با دمای حدود ۲۵°C روز و ۲۰°C شب و فتوپریود ۱۶ ساعت روشنایی با استفاده از منبع نوری لامپ‌های بخار سدیم اجرا شد.

سپس گیاهچه‌ها تحت تاثیر چهار تیمار شوری شامل شاهد (صفر) و غلظت‌های ۱،۰/۲۵ و ۲ دسی زیمنس بر متر نمک کلرید سدیم قرار گرفتند. نمک کلرید سدیم به محلول غذایی اضافه شد. محلول غذایی مورد استفاده در این آزمایش هوگلند بود. آزمایش حاضر در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. چهار هفته پس از اعمال تیمار، صفات مورفولوژیک شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ در گیاه، وزن تر اندام هوایی و ریشه، وزن خشک اندام هوایی و ریشه، طول ساقه، طول ریشه، تعداد ریشه‌های فرعی و تعداد ریشه اصلی سنجیده شدند. داده‌های این آزمایش با نرم‌افزار SPSS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های مورفولوژیک حاصل نشان داد که شوری اثر معنی‌داری بر شاخص های رشد گیاه بادرشبویه *Dracocephalum moldavica* داشته است. مطابق نتایج به دست آمده در این جدول، تفاوت معنی‌داری برای اکثر صفات مورد مطالعه بین تیمارهای شوری نظیر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ در گیاه، وزن تر اندام هوایی و ریشه، وزن خشک اندام هوایی و ریشه، طول ساقه، طول ریشه، تعداد ریشه‌های فرعی و تعداد ریشه اصلی در سطح یک درصد ($P \leq ۰/۰۱$) مشاهده گردید.

نتایج مقایسه میانگین اثر تنش شوری نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار برای ویژگی‌های بررسی شده برای صفات ارتفاع گیاه ، ارتفاع ریشه، تعداد برگ، تعداد شاخه فرعی، تعداد ریشه اصلی، تعداد ریشه فرعی، وزن تر اندام هوایی، وزن تر ریشه، وزن خشک اندام هوایی در هر گیاه و وزن خشک ریشه در هر گیاه، به ترتیب مربوط به تیمار شاهد (سطح شوری صفر) و غلظت ۲ دسی زیمنس بر متر مربع کلرید سدیم بود (جداول ۱ و ۲).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرسطوح مختلف شوری بر ارتفاع اندام هوایی و ریشه، تعداد ریشه اصلی، ریشه فرعی و برگ بادرشبو در سیستم هواکشت

شوری (dsm^{-1})	ارتفاع اندام هوایی (cm)	طول ریشه (cm)	تعداد ریشه اصلی	تعداد ریشه فرعی	تعداد برگ
شاهد	۸۳/۳۵ a	۵۸/۲۲ a	۰/۹۱ a	۱۹/۷۸ a	۲۵/۶ a
۰/۲۵	۷۰/۰۲ b	۵۵/۷۹ b	۰/۷۷ b	۱۶/۹۵ b	۱۹/۶ b
۱	۶۰/۲۶ c	۵۵/۶۹ b	۰/۵۹ c	۱۱/۵۸ c	۱۷/۳ b
۲	۴۹/۲۷ d	۳۵/۴۵ c	۰/۵۶ c	۹/۲۹ c	۱۰/۶ c

میانگین‌هایی که در یک ستون حروف مشابهی دارند، از لحاظ آماری با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری ندارند

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرسطوح مختلف شوری بر تعداد شاخه فرعی، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه بادرشبو در سیستم هواکشت

شوری (dsm^{-1})	تعداد شاخه فرعی	وزن تر اندام هوایی (g)	وزن تر ریشه (g)	وزن خشک اندام هوایی (g)	وزن خشک ریشه (gr)
شاهد	۱۱/۷۶ a	۸/۲۵ a	۶/۸۹ a	۱/۸۷ a	۰/۸۲ a
۰/۲۵	۹/۴۴ b	۵/۰۷ b	۶/۲۹ a	۰/۹۷ b	۰/۵۹ b
۱	۶/۸۲ c	۳/۷۱ c	۵/۲۵ b	۰/۴۳ c	۰/۴۲ c
۲	۶/۲۴ c	۱/۳۶ d	۲/۸۴ c	۰/۱۹ c	۰/۱۵ d

میانگین‌هایی که در یک ستون حروف مشابهی دارند، از لحاظ آماری با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری ندارند

در این مطالعه در شرایط تنش شوری، گیاه بادرشبو با کاهش ویژگی‌های رشدی بررسی شده شامل ارتفاع گیاه ، ارتفاع ریشه، تعداد برگ، تعداد شاخه فرعی، تعداد ریشه اصلی، تعداد ریشه فرعی، وزن تر اندام هوایی، وزن تر ریشه، وزن خشک اندام هوایی در هر گیاه و وزن خشک ریشه در هر گیاه روبرو شد که این کاهش نسبت به شاهد دارای تفاوت معنی‌دار بود. کاهش در ارتفاع گیاه بر اثر تنش شوری می‌تواند یک راهکار مناسب برای مقابله با شوری باشد. در اثر کاهش ارتفاع، میزان مصرف آب به دلیل رشد کمتر و همچنین تعرق کمتر کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد کاهش طول ساقه در اثر شوری به دلیل کاهش فتوسنتز باشد. کاهش در وزن تر و خشک گیاه نیز ناشی از کاهش ارتفاع گیاه است.رشد برگ اولین واکنش گیاهان در برابر شوری است.کاهش رشد برگ بعد از اعمال شوری عمدتاً به علت اثر اسمزی نمک در اطراف ریشه می‌باشد .به علاوه، افزایش ناگهانی شوری باعث می‌شود که سلول‌های برگ به‌طور موقت آب خود را از دست بدهند (Munns، ۲۰۰۲). نتایج مطالعه‌ای نشان داد که افزایش سطوح شوری ۰/۲۵، ۱ و ۲ دسی زیمنس بر متر منجر به کاهش عملکرد، وزن خشک در بادرنجبویه می‌شود به طوری که در ۶ دسی زیمنس بر متر منجر به مرگ گیاه می‌شود (Ozturk و همکاران، ۲۰۰۴).

آقایی و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی اثر قرار گرفتن دو گونه مریم گلی در تنش شوری نشان دادند که با افزایش سطح شوری وزن خشک قسمت های هوایی و وزن خشک ریشه در هر دو گونه کاهش یافته است. همچنین اجزای اسانس تغییرات فراوانی از نظر نوع و میزان اجزای اسانس داشتند. ارچنگی و خدامباشی (۱۳۹۳)بررسی تاثیر تنش شوری در نعناع فلفلی نشان داد که افزایش سطوح شوری درصد اسانس راکاهش می دهد (Roodbari و همکاران، ۲۰۱۳).

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش سطوحشوری در محلول غذایی، صفات موفولوژیکی مورد مطالعه کاهش یافت. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که با توجه به اینکه در سیستم هواکشت به راحتی می‌توان تمام مراحل رشد و نمو ریشه‌ها و تاثیر مستقیم شوری برآنها را در یک محیط کنترل شده بررسی نمود، از این سیستم به خوبی می‌توان جهت بررسی اثر تنش شوری استفاده کرد.

منابع

آقایی، ک.، طایی، ن.، کنعانی، م.ر. و یزدانی، م. ۱۳۹۳. اثر تنش شوری بر برخی صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دو گونه مریم گلی. فرآیند و کارکرد گیاهی، ۳(۹)، ۸۵-۹۵.

ارچنگی، آ. و خدامباشی، م. ۱۳۹۳. تأثیر تنش شوری بر خصوصیات مورفولوژیک، میزان اسانس و انباشت یونی در گیاه ریحان (*Ocimum basilicum*) تحت شرایط کشت هیدروپونیک. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۵ (۱۷)، ۱۲۵-۱۳۸.

مظفریان، و. ۱۳۷۵. ،فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. نشرفرهنگ معاصر. تهران ص. ۳-۱۹۲

Dastmalchi, K., Dorman, H.G., Kosar, M. and Hiltunen, R. 2007. Chemical composition and *in vitro* antioxidant evaluation of a water soluble Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extract. Food Science Technology, 40, 239-248.

Hasegawa, P. M.; Bressan, R. A.; Zhu, J. K. and Bohnert, H. J. 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity.Ann. Rev.Plant Physiology, 51, 463- 485.

Hayden, A.L., Brigham,L. A. and Giacomelli, G.A. 2004. Aeroponic cultivation of ginger (*Zingiber officinale*) rhizomes. Acta Horticulturae, 659,397–402.

Hayden, A. 2006. Aeroponic and hydroponic system for medicinal herb, rhizome and root crope. Hort science, 41 (3),536-538.

Khan, I.A. and Smillie, T. 2012. Implementing a “Quality by Design” approach to assure the safety and integrity of botanical dietary supplements. Journal of Natural Products,75,1665-1673.

Kaya, C; Higgs, D. and Kirnak, H. 2001. The effects of high salinity (NaCl) and supplementary phosphorus and potassium on physiology and nutrition development of spinach. BulgarianJournal of Plant physiology,27, 47-59.

Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environment. 25, 239-250.

Ozturk, A., Unlukara, A., Ipek, A. and Gurbuz,B. 2004. Effects of salt stress and water deficit on plant growth and essential oil content of Lemon Balm (*Melissa officialis* L.). Pakistan Journal of Botany, 36(4), 787-792.

Roodbari, N., Roodbari, S., Ganjali, A. and Ansarifar, M. 2013. The Effect of Salinity Stress on Growth Parameters and Essential oil percentage of Peppermint (*Mentha piperita* L.).International Journal of Basic and Applied Science,2(1), 294-299.

Zhu, J. K. 2001. Plant salt tolerance.Trends in Plant Science,6,66-71

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

The effect of salinity stress on some morphological traits of Dragonhead in aeroponic system

Roshan kar[1],T.,Movahedi[*2], Z., Sabaghnia, N[3]

[1] M. Sc. Student, Agronomy and Plant BreedingDepartment, Faculty of Agriculture University of Malayer, Iran

[2]Associate Prof., Agronomy and Plant Breeding Department, Faculty of Agriculture University of Malayer, Iran

[3] Prof., Agronomy and Plant Breeding Department, Faculty of Agriculture University of Maragheh, Iran

Abstract

Nowadays, medicinal plants are of considerable economic importance. An important medicinal plant is dragonhead, which has a special economic significance in Iran. Medicinal plants are exposed to various biotic and abiotic stresses. Among the abiotic stresses, salinity stress has caused much harm to plants around the world. In this study, first, dragonhead seeds were obtained and, after seedling formation, placed in an aeroponic system. Then, the effects of different NaCl treatments (0, 0.25, 1 and 2 ds/m^2) were investigated using a completely randomized design. The results of variance analysis showed that the effect of salinity stress was significant on the characteristics total height, root length, number of leaves, fresh and dry root weights, fresh and dry shoot, number of main roots, number of secondary roots and number of lateral branches. Based on the results of the mean comparison, the lowest total height, root length, number of leaves, fresh and dry root weights, fresh and dry shoot, number of main roots, number of secondary roots and number of lateral branches. were obtained by the 20 ds/m^2 of NaCl.

Keywords: Soilless, Abiotic Stress, Medicinal plant