تاثیر تنش شوری بر میزان شاخص‌های رشدی و عملکرد گیاه ریحان (*Ocimum basilicum*)

فرشته شریفات[۱]، محمدرضا زارع بوانی*[۲]، محمدحسین دانشور[۳]، جمیله رهایی[۴]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد سبزی‌ها ،گروه‌علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه‌علوم‌کشاورزی و منابع‌طبیعی‌خوزستان، ملاثانی، ایران

[۲] استادیار ،گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم‌کشاورزی و منابع‌طبیعی‌خوزستان، ملاثانی، ایران

[۳] استاد،گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم‌کشاورزی و منابع‌طبیعی‌خوزستان، ملاثانی، ایران

[۴] دانش آموخته دکتری ،گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

*نویسنده مسئول: *mzarebavani@asnrukh.ac.ir*

چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش شوری بر میـزان شاخص‌های رشدی ریحـان آزمایشی در قالب طرح کامل تصادفی با پنج سطح شوری ۲/۲۵، ۴/۵، ۶/۷۵، ۹، ۱۱/۲۵ دسی‌زیمنس بر متر با سه تکرار در گروه علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (ملاثانی، ۳۵ کیلومتری شرق اهواز) تحت شرایط گلخانه‌ای انجام شد. شوری با استفاده از کلرید سدیم و کلریـد کلسـیم بـه نسبت ۱به ۲ اعمال شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر شوری برکلیه صفات مورد بررسی در سطح یک درصد معنـی‌دار می‌باشد. با افزایش میزان شوری ناشی از کلرید سدیم آب آبیاری تا ۱۱/۲۵ دسی‌زیمنس بر متر، شاخص‌های رشدی گیاه ریحان تفاوت معنی‌داری با گیاهان در شرایط شاهد (آب آبیاری با هدایت الکتریکی ۲/۲۵ دسی‌زیمنس بر متر) داشت به‌طوری که افزایش شوری باعث کاهش رشد رویشی و در نتیجه کاهش عملکرد در گیاه ریحان شد.

واژه‌های کلیدی: کلرید سدیم، وزن‌تر برگ، هدایت الکتریکی

مقدمه

تنش شوری عبارت است از حضور بیش از اندازه نمک‌های قابل حل و عناصر معدنی در محلول آب و خاک که منجر به تجمع نمک در ناحیه ریشه شده و گیاه در جذب کافی از محلول‌های خاک با مشکل روبه‌رو می‌شود. شوری بر جنبه‌های مختلف رشد گیاهان اثر گذاشته و موجب کاهش رشد اندام هوایی و تولید ماده خشک می‌گردد. پاسخ گیاهان به تنش شوری متفاوت بوده و به گونه، رقم، میزان سمیت، پتانسیل اسمزی نمک و مدت زمان تنش بستگی دارد (دره‌کی، ۱۳۹۳). براساس شواهد و مطالعات انجام شده سطح کل خاک‌های شور در ایران حدود ۲۵ میلیون هکتار تخمین زده شده است؛ که شامل ۱۵ درصد سطح کل ایران، ۳۰ درصد دشت‌ها و ۵۰ درصد اراضی کشت آبی می‌باشند (Sardouie-Nasab, 2013).

ریحان (*Ocimum basilicum*) گیاهی است علفی، یک ساله، معطر، دارای ساقه منشعب از قاعده، به ارتفاع ۱۵ تا ۴۵ سانتی‌متر و متعلق به تیره نعناع است که از آن به‌عنوان گیاهی دارویی، ادویه‌ای و همچنین به‌عنوان سبزی تازه استفاده می‌شود (امیدبیگی، ۱۳۹۰). (Prakash, 1990) ترکیبات مواد غذایی ریحان را آب، انرژی غذایی، پروتئین، چربی، کربوهیدرات کل، فیبر، خاکستر، کلسیم، آهن، منیزیم، فسفر، پتاسیم، سدیم، روی، اسکوربیک اسید، تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین و ویتامین آ (بصورت بتا–کاروتن) معرفی کرده است. با توجه به موارد فوق و اهمیت بالای گیاه ریحان و گستردگی تنش شوری وخسارات آن، در این پژوهش سعی شد با اعمال سطوح مختلف شوری، اثرات مخرب شوری بر شاخص‌های رشد و عملکرد گیاه ریحان مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور بررسی اثرات تنش شوری بر شاخص‌های رشد و عملکرد گیاه ریحان در قالـب طـرح کامـل تصادفی با سه تکرار در گروه علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان تحت شرایط گلخانه‌ای در سال ۱۳۹۹ انجام شد. بذرها در گلدان‌های پلاستیکی مخصوص کاشت بذر حاوی خاک، ماسه و خاک برگ به نسبت ۱:۱:۱ کشت شد بعد از سبز شدن بذرها، بوته‌ها در طی چند مرحله تنک گردید و نهایتا در داخل هر گلدان پنج بوته نگه‌داری شد. در مرحله ۵ برگی سطوح شوری ۲/۲۵

(شاهد) ، ۴/۵، ۶/۷۵، ۹، ۱۱/۲۵ دسی زیمنس بر متر با ترکیب کلرید سدیم و کلرید کلسیم به نسبت ۱ به ۲ اعمال گردید. به این صورت که به مدت ۲ ماه آبیاری با سطوح شوری مذکور در حد ظرفیت مزرعه انجام شد. برداشت ۱هفته پس از آخرین تیمار انجام شد. پس از خارج کردن گیاهان از محیط کشت ابتدا ریشه‌ها را سریع با مقداری آب مقطر شسته و آب اضافی موجود در سطح ریشه‌ها با کاغذ صافی گرفته شد سپس طول ساقه و ریشه به‌طور جداگانه اندازه‌گیری شد. وزن کل بخش هوایی با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. سپس تعداد برگ‌ها برای هر تیمار به‌طور جداگانه شمارش شدند. به منظور تعیین وزن خشک، نمونه‌ها داخل آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار گرفت و پس ازآن با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری شدند. پس از نمونه‌برداری و ثبت داده‌ها در برنامه اکسل، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) تمامی صفات مورد بررسی شامل وزن ترکل، وزن خشک کل، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک برگ، وزن تر و خشک ریشه و طول ساقه در سطح ۱درصد معنی‌دار شد.

با توجه به جدول مقایسه میانگین (جدول۲) بیشترین میزان کلیه صفات مورد آزمایش ریحان مربوط به تیمار شوری ۲/۲۵ دسی‌زیمنس بر متر (شاهد) که با افزایش سطح شوری میزان کلیه صفات مورد آزمایش کاهش می‌یابد به‌طوریکه در بالاترین مقدار شوری اعمال شده (۱۱/۲۵ دسی‌زیمنس بر متر) کمترین میزان از تمامی صفات مشاهده شد.

اثر شوری روی شاخص‌های اندازه‌گیری شده:

وزن تر و خشک کل: با افزایش شوری میزان وزن‌تر و خشک گیاه کاهش چشمگیری داشته است. گیاهانی که در خاک‌های شور رشد می‌کنند به دلیل خواص اسمزی، علاوه بر تنش شوری با تنش کم آبی مواجه شده که این عامل سبب کاهش رشد گیاه می‌شود (پاشایی و همکاران، ۱۳۹۳). در آزمایشی که بر روی سه گیاه گوجه، فلفل و ریحان انجام شد نتایج نشان داد که با افزایش شوری در وزن خشک گیاهچه، کاهش صورت گرفت (Kovalaski and Plada, 1995).

وزن تر و خشک اندام هوایی: هرچه میزان شوری افزایش می‌یافت سبب کاهش در وزن تر و خشک اندام هوایی گردید. (Brenstein *et al.*, 2010) گزارش کردند وزن تر اندام هوایی در ریحان تحت تأثیر شوری کاهش معنی‌داری نشان داد. تنش شوری ایجاد شده توسط غلظت‌های بالای نمک موجب از بین رفتن آماس سلولی و در نتیجه آب کشیدگی بافت‌ها می‌شود. همچنین مصرف بیش از حد انرژی جهت تولید برخی از مواد آلی که نقش پایدار سازی تعادل اسمزی را با جذب یون‌ها انجام می‌دهند، از دیگر عوامل کاهش وزن اندام هوایی محسوب می‌شوند (Gorham, 1996).

وزن تر و خشک برگ: بیشترین میزان وزن تر و خشک برگ در حالت شاهد (۲/۲۵ دسی زیمنس بر متر) و کمترین میزان در بالاترین حد شوری (۱۱/۲۵ دسی زیمنس بر متر) مشاهده شد. اختلال در جذب آب و مواد مغذی توسط گیاهان ممکن است باعث کاهش عملکرد محصول در خاک شور شود. کاهش تعداد و وزن برگ، ارتفاع گیاه و تعداد شاخه جانبی گیاه از صفات مورفولوژیکی اولین اثرات آشکار تنش شوری بر گیاهان تحت تنش می‌باشد (Mohammad and Hussein, 2010).

طول ساقه: با افزایش شوری از ارتفاع گیاه کاسته شد. (Aziza *et al.*, 2008) در آزمایش مشابهی که بر روی سه گونه نعنا انجام دادند کاهش ارتفاع اندام هوایی را در تمام سطوح شوری گزارش کردند. کاهش ارتفاع بر اثر شوری می‌تواند یک راهکار مناسب در برابر شوری باشد. در اثر کاهش ارتفاع، میزان مصرف آب به دلیل میزان رشد کمتر و همچنین میزان تعرق کمتر کاهش می‌یابد.

وزن تر و خشک ریشه: این صفت نیز مانند سایر صفات با افزایش شوری از مقدار آن کاسته شد. در گوجه فرنگی، فلفل و ریحان با افزایش شوری کاهش در وزن خشک ریشه مشاهده شد ولی اختلاف معنی‌داری در بین سطوح شوری مشاهده نشد (Kovalaksi and plada, 1995).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمار شوری بر صفات مورد مطالعه در آزمایش

میانگین مربعات

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر کل	وزن خشک کل	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	طول ساقه
شوری	۴	۲۰۵/۱۸**	۹/۲۳**	۱۸۱/۵۶**	۶/۳۷**	۱/۲۲**	۰/۲۷۹**	۳۶/۵۶**	۰/۷۹۶**	۵۰۴/۸۹**
خطا	۴۰	۰/۳۹	۰/۰۲	۰/۳۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۹	۰/۰۰۳	۲/۱۷
ضریب تغییرات		۵/۵۲	۵/۶۱	۵/۴۹	۵/۴۱	۸/۴۶	۹/۳۸	۵/۷۶	۵/۶۰	۶/۱۲

** معنی‌داری در سطح احتمال خطای ۱درصد را نشان می‌دهد.

جدول۲- مقایسه میانگین اثر تیمار شوری بر صفات مورد مطالعه در آزمایش

شوری (dSm^{-1})	وزن تر کل (گرم)	وزن خشک کل (گرم)	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	وزن تر برگ (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	طول ساقه (سانتی‌متر)
۲/۲۵	۱۵/۶۵^{a}	۳/۴۱^{ab}	۱۴/۱۴^{a}	۲/۸۲^{a}	۶/۹۳^{abc}	۱/۱۵ ^{abc}	۳۳/۶۷^{a}
۴/۵	۱۳/۴۵^{b}	۳/۰۱^{de}	۱۱/۷۰^{cd}	۲/۳۷^{de}	۶/۳۲^{d}	۱/۰۶۲ ^{d}	۲۳/۳۳^{ef}
۶/۷۵	۱۰/۵۰^{e}	۳/۴۵^{f}	۸/۹۲^{f}	۱/۹۵^{f}	۵/۰۱^{f}	۰/۸۷ ^{f}	۱۸/۳۳^{hi}
۹	۷/۹۱^{g}	۱/۸۵^{h}	۶/۵۶^{h}	۱/۴۶^{h}	۳/۸۱^{h}	۰/۶۸ ^{i}	۱۵/۳۳^{jk}
۱۱/۲۵	۵/۶۷^{h}	۱/۳۲^{i}	۴/۶۴^{i}	۱/۰۴^{i}	۲/۷۸^{i}	۰/۵۴ ^{j}	۱۳/۰۰۰^{k}

حرف یا حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار درآزمون LSD سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

نتیجه‌گیری:

نتایج نشان داد که شوری باعث کاهش شدید رشد رویشی و در نتیجه عملکرد در گیاه ریحان می‌گردد. با افزایش میزان شوری ناشی از کلرید سدیم آب آبیار تا ۱۱/۲۵ دسی زیمنس بر متر، شاخص‌های رشدی گیاه ریحان تفاوت معنی‌داری با گیاهان در شرایط شاهد (آب آبیاری با هدایت الکتریکی ۲/۲۵ دسی زیمنس بر متر) داشت. افزایش میزان شوری بیش از حد (تیمار ۱۱/۲۵ دسی زیمنس بر متر) بیشترین تاثیر را در کاهش رشد گیاه ریحان داشت.

منابع

امیدبیگی، ر. ۱۳۹۰. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد سوم، چاپ ششم، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ص ۳۹۷.

پاشایی، خ.، رئیسی، س.، معصومی، ع.ف.، مصطفوی، ا. و شاه‌کوه‌محلی، ا. ۱۳۹۳ .اثر سطوح مختلف تنش شوری بر برخی صفات مورفولوژیک و عملکرد مختلف سویا. پژوهش‌نامه گیاهان دانه روغنی ایران.۳(۲): ۸۸-۷۵.

دره‌کی، غ.، زمانی، غ. و سیاری، م.ج. ۱۳۹۳. بررسی اثر تنش شوری بر خصوصیات مورفولوژیک علف هرز تاج خروس (*Amarathus retrofelxus* L.) سومین همایش علوم تکنولوژی بذر. ص ۵-۱.

Aziza, E.E., Al-Amir, H., Craker, L.E. 2008. Influence of sult strees on growth and essential oil production in peppermint, pennyroyal and apple mint. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 14: 77- 87.

Bernstein, N., Kravchik, M., Dudai, N. 2010. Salinity-induced changes in essential oil, pigments and salts accumulation in sweet basil (*Osimum basilicum*) in relation to alteration of morphological development. Annals of Applied Biology, 156(2): 167- 177.

Gorham, J. 1996. Mechanisms of salt tolerance of halophytes. In: Halophytes Ecologic Agriculture. (Eds: R. C. Allah, C. V. Nalcolm and A. Aamdy). Marcel Dekker. Inc. 30- 53.

Kowalaski J. A. and Plada M. C. 1995. Response of selected vegetable crops to saline water. University of the Virgin Island, Agricultural Experiment Station, pp. 232- 237.

Mohammad, Z., Hussain, F. 2010. Effect of NaCl salinity on the germination and seedling growth of some medicinal plants. Pakistan Journal of Botany, 42(2): 889-897.

Prakash,V. 1990. Leafy spices. CRC press Inc. Boca Raton. p: 31-32.

Sardouie-Nasab, S., Nejad, G. M., Zebarjadi, A., Nakhoda, B., Mardi, M., Tabatabaie, S., Sharifi, G., Amini, A., Heravan, E. M. 2013. Response of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) lines to salinty stress. Seed and Plant Improvment Journal, 29: 81-102.

The effect of salinity stress on growth indices and yield of basil (*Ocimum basilicum*)

Fereshteh Sharifat[1], Mohammadreza Zare Bavani*[2], Mohammad Hossein Daneshvar[3], Jamileh Rahaii[4]

[1] MSc. Student of Horticulture, Department of Horticultural Sciences, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran
[2] Assistant Prof. of Horticulture, Department of Horticultural Sciences, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran
[3] Prof. of Horticulture, Department of Horticultural Sciences, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran
[4] PhD graduate of Horticulture, Department of Horticultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
*Corresponding Author: *mzarebavani@asnrukh.ac.ir*

Abstract

In order to investigate the effects of salinity stress on the growth indices of basil (*Ocimum basilicum*) Experimental in a randomized complete design with five salinity levels: 2.25, 4.5, 6.75, 9, 11.25 dSm^{-1} with three replications in the Department of Horticultural Science and Engineering, University of Agricultural Sciences And natural resources of Khuzestan (Malasani, 35 km east of Ahvaz) were done under greenhouse conditions. Salinity was applied using sodium chloride and calcium chloride in a ratio of 1: 2. The results of analysis of variance showed that the effect of salinity on all studied traits was significant at the level of one percent. With increasing salinity of sodium chloride in irrigation water up to 11.25 dSm^{-1}, growth indices of basil were significantly different from plants in control conditions (irrigation water with electrical conductivity of 2.25 dSm^{-1}) so that with increasing salinity We saw a sharp decline in vegetative growth and consequently yield in the basil plant.

***Keywords*:** Electrical conductivity, Leaf fresh weight, Sodium chloride