اکوفیزیولوژی و فیتوشیمی گیاهان دارویی و معطر

# بررسی تأثیر سطوح مختلف شوری بر میزان عناصر سدیم و پتاسیم در گیاه دارویی رازیانه

عباس شیبانیان [1*]، میترا زابلی زاده[1]

۱- کارشناسان مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دنا، کهگیلویه و بویراحمد، ایران (نویسنده مسئول: asheybanian@gmail.com)

**شناسه مقاله**

تاریخ دریافت مقاله: دی ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش مقاله: اسفند ۱۴۰۱

نوع مقاله: علمی- پژوهشی

موضوع: فیزیولوژی

**چکیده**

**خشکی یکی از تنش‌های محیطی است که روی اکثر مراحل رشد گیاه، ساختار اندام و فعالیت آنها آثار مخرب و زیان آوری وارد می‌سازد و با توجه به روند افزایشی توسعه اراضی شور و کمبود اراضی زراعی مطلوب برای کشاورزی، شناخت بیشتر اثرات پرامینگ در شرایط تنش شوری از اهمیت زیادی برخوردار است. بدین منظور آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دنا در استان کهگیلویه و بویراحمد اجرا شد. نتایج نشان داد که با افزایش شوری میزان سدیم افزایش و کمترین میزان سدیم مربوط به تیمار شاهد (۲۸/۷٤ میلی گرم در وزن تر) و بیشترین میزان سدیم مربوط به تیمار شوری ۸ دسی زیمنس بر متر (۳۸/۳۹) بود. همچنین با افزایش شوری میزان پتاسیم کاهش یافت و کمترین میزان پتاسیم مربوط به تیمار شوری ۸ دسی زیمنس بر متر(۳/۸۲ میلی‌گرم در وزن تر) و بیشترین میزان پتاسیم مربوط به تیمار شاهد (٤/۵۵ میلی‌گرم در وزن تر) می‌باشد. با توجه به اطلاعات بالا می‌توان گفت عنصر سدیم با افزایش فشار اسمزی محلول خاک ضمن ایجاد سمیت یونی در گیاه تعادل یون‌های مورد نیاز گیاه را بهم می‌زند و گیاه دارویی رازیانه به شوری حساس و افزایش شوری باعث کاهش رشد در گیاه می‌شود.**

**واژگان کلیدی: اسانس، پتاسیم، تنش شوری، سدیم، رازیانه.**

## ۱. مقدمه

حضور و اثر شوری در مناطق خشک و نیمه خشک چشمگیر است. جایی که باران محدود است و تبخیر بالاست. از این‌رو کمبود آب و عدم اعمال مدیریت مناسب خاک، مشکلات شوری را تا چند برابر افزایش می‌دهد (Banarus khan et al., 2004). تنش‌ها از مهمترین عوامل محدود کننده‌ی محیطی به شمار می‌روند. تنش شوری یکی از این موارد مهم محسوب می‌شود که عملکرد بسیاری از محصولات زراعی و باغی را کاهش داده و رشد آنها را با محدودیت مواجه می‌کند (Kingsbury et al., 2004).

تنش شوری اثرهای قابل توجهی بر روی گیاهان دارد که از آنها می‌توان به سمیت یونی، تنش اسمزی، عدم تعادل عناصر غذایی و تغییرات وسیع در سنتز ترکیبات بیوشیمیایی اشاره کرد (Munns, 2002). جمع شدن نمک‌های محلول در خاک باعث کم شدن پتانسیل آب در خاک می‌شود و در نتیجه باعث جذب کمتر آب توسط گیاه شده و عملکرد محصول را کاهش می‌دهد (Abedi et al., 2002).

گیاهان با سه مکانیسم مختلف از اثرهای اولیه تنش شوری می‌گریزند: کنترل جذب یونی، حذف یا ترشح نمک و رقیق کردن نمک (Abedi et al., 2002). Santa-Maria و Epstein (۲۰۰۱) بیان کردند که توانایی گیاهان برای مقابله سطوح بالای شوری به روش و درجه‌ای ازآن روش بستگی دارد که آنها بتوانند روابط آب خودشان را تنظیم کنند و هم چنین بستگی به این دارد که چگونه آنها با غلظت داخلی نمک مقابله یا از آن اجتناب کنند. Kaya و همکاران (۲۰۰۱) اظهار داشتند که شوری، رشد رویشی و زایشی گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد و بنابراین موجب کاهش وزن خشک و عملکرد گیاه می‌شود. در یک آزمایش گلخانه‌ای، اثر تنش شوری روی رشد و میزان انباشت یون‌ها در گیاه دارویی زنیان مطالعه شد. نتایج نشان داد که افزایش سطح شوری باعث کاهش معنی‌داری در وزن تر و خشک ریشه و ساقه، میزان کلسیم و پتاسیم و افزایش میزان سدیم در اندام هوایی و ریشه گردید (Ashraf et al., 2004). Najafi و همکاران (۲۰۱۰) در آزمایشی که به منظور بررسی اثر تنش شوری بر برخی پارامترهای فیزیولوژیک گیاه مرزه انجام گرفت. گزارش کردند که با افزایش شوری، پارامترهای رشد و سرعت فتوسنتز کاهش پیدا کرد. Abedi و همکاران (۲۰۱۹) برای بررسی عکس العمل فیزیولوژیک سویا در شرایط تنش شوری، آزمایشی در شرایط گلخانه و با استفاده از کشت هیدروپونیک انجام دادند. آنها مشاهده نمودند که با افزایش غلظت نمک، وزن خشک گیاه، سطح برگ و میزان کلروفیل آن کاهش معنی‌داری داشت. هم چنین افزایش غلظت نمک باعث کاهش جذب یون پتاسیم و افزایش تجمع یون‌های سدیم، نیتروژن و فسفر در برگ‌ها گردید. با توجه به اهمیت گیاه رازیانه در صنایع غذایی، دارویی و بهداشتی تحقیق حاضر با هدف بررسی عنصر سدیم و عنصر پتاسیم بر رشد گیاه رازیانه در شرایط تنش شوری‌های مختلف روی گیاه دارویی رازیانه با نام علمی Foeniculum vulgare و از خانواده چتریان (*Apiaceae*) اجرا شد.

## ۲. مواد و روش‌ها

به منظور بررسی عنصر سدیم و عنصر پتاسیم بر رشد گیاه دارویی رازیانه در شرایط تنش شوری‌های مختلف آزمایشی در بهار سال ۱۴۰۱ در مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دنا در استان کهگیلویه و بویراحمد اجرا گردید. خاک مورد استفاده در این آزمایش دارای بافت لومی- شنی بود که نتایج تجزیه شیمیایی در جدول ۱ نشان داده شده است.

**جدول ۱. خصوصیات شیمیایی خاک مورد مطالعه**

| بافت خاک | هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس برمتر) | PH | نیتروژن (میلی‌گرم بر کیلوگرم) | فسفر | پتاسیم |
|---|---|---|---|---|---|
| Sandy Loam | ۲/۱ | ۸/۲ | ۶ | ۱۱ | ۱۷۴ |

بعد از انجام آزمایشات خاک، بذرهای تهیه شده از مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دنا در اواخر شهریور ماه در گلدان‌ها کشت شدند. برای انجام زهکش در ته گلدان‌ها سوراخ‌هایی تعبیه و سپس در کف گلدان‌ها تا ارتفاع ۲ سانتی‌متری شن دانه درشت شسته

شده ریخته شد، سپس خاک لومی شنی به نسبت ۱ به ۲ کاملا مخلوط شد. کشت بذر رازیانه در عمق ۱ سانتی‌متری از سطح خاک صورت گرفت. این آزمایش بصورت فاکتوریل و در غالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. در این آزمایش تیمار شوری با استفاده از محلول‌های نمک Nacl که مقادیر هدایت الکتریکی (EC) آن‌ها ۰، ۲، ٤، ٦ و ۸ دسی زیمنس بر متر از مرحله دو برگی بر گیاهان بر اساس نقشه طرح اعمال شدند. برای تیمار شاهد(صفر) از آب مقطر و مقدار نمک لازم جهت تهیه محلول‌هایی با (EC) ۰، ۲، ٤، ٦ و ۸ دسی زیمنس بر متر از فرمول ۱ به دست آمد و EC نهایی مجددا با EC متر اندازه‌گیری گردید.

$$EC \times 640 = mg\ NaCl/L \quad (1)$$

## ۳. نتایج و بحث

میانگین مربعات سدیم و پتاسیم در جدول ۲ و مقایسه میانگین سدیم و پتاسیم در جدول ۳ نشان داده شده است.

**جدول ۲. میانگین مربعات سدیم و پتاسیم**

| منابع تغییر | درجه آزادی | سدیم | پتاسیم | Na/K |
|---|---|---|---|---|
| پرایمینگ (A) | ۲ | ۲۱۲/۳۸۷** | ۲/۲۷۹** | ۴۲/۱۲۵** |
| تنش شوری (B) | ۴ | ۱۲۲/۴۹** | ۰/۵۶۵** | ۱۹/۲۸۵** |
| A*B | ۸ | ۱/۲۴۳* | ۰/۰۰۳n.s. | ۰/۱۹۰** |
| خطا | ۳۰ | ۰/۴۳۴ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۴۱ |
| ضریب تغییرات | | ۲/۰۸۹ | ۱/۴۳۴ | ۲/۶۰۵ |

*، n.s. و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

**جدول ۳. مقایسه میانگین سدیم و پتاسیم**

| تیمار | سدیم(میلی‌گرم در وزن تر) | | پتاسیم(میلی‌گرم در وزن تر) | Na/K |
|---|---|---|---|---|
| پرایمینگ( بار) | بدون پرایم | ۲۸/۴۱ c | ۴/۲۹ a | ۷/۶۱ c |
| | هیدروپرایم | ۳۳/۷۰ b | ۴/۲۰ b | ۸/۷۶ b |
| | اسموپرایم۲ | ۳۶/۶۰ a | ۳/۷۰ c | ۱۰/۲۰ a |
| تنش شوری | ۰ | ۲۸/۵۲ e | ۴/۴۵ a | ۶/۵۷ e |
| | ۲ | ۳۲/۳۲ d | ۴/۲۲ b | ۸/۵۸ d |
| | ۴ | ۳۶/۴۲ c | ۴/۱۳ c | ۹/۲۳ c |
| | ۶ | ۳۷/۳۵ b | ۳/۶۶ d | ۹۴۶ b |
| | ۸ | ۳۷/۴۹ a | ۳/۵۲ e | ۹/۹۵ a |

در هر ستون میانگین‌ها با حروف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار نمی باشند.

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهدکه اثر تیمار شوری و پرامینگ در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده ولی اثر متقابل آنها معنی‌دار نبود. همچنین مقایسه میانگین نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف شوری ۰، ۲، ٤، ٦ و ۸ دسی زیمنس بر متر تفاوت معنی‌داری وجود داشت و با افزایش شوری میزان سدیم افزایش و کمترین میزان سدیم مربوط به تیمار شاهد (۲۸/۷٤ میلی گرم در وزن تر) و بیشترین میزان سدیم مربوط به تیمار شوری ۸ دسی زیمنس بر متر (۳۸/۳۹) بود.

Naidoo و Rughunanen (۱۹۹۰) در پژوهشی که در بررسی اثر تنش شوری در گیاه سورگوم در ۵ سطح (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ٤۰۰ و ۵۰۰ میلی مولار Nacl انجام دادند به این نتیجه رسیدند که محتوی سدیم در بخش هوایی در غلظت‌های مختلف شوری در مقایسه با شاهد افزایش یافت به طوری که غلظت سدیم در کلیه سطوح در مقایسه با شاهد در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌کنید بین سطوح مختلف پرایمینگ از نظر آماری معنی‌دار بود و میزان سدیم روند افزایشی دارد و کمترین میزان سدیم مربوط به تیمار بدون پرایم (۳۱/٤۱ میلی‌گرم در وزن تر) و بیشترین میزان سدیم مربوط به تیمار اسموپرایم (۳۸/٤۱ میلی‌گرم در وزن تر) می‌باشد.

همچنین نتایج تجزیه واریانس در جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر تیمار شوری و پرامینگ در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود ولی اثر متقابل آنها معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین در جدول ۲ نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف شوری ۰، ۲، ٤، ٦ و ۸ دسی زیمنس بر متر تفاوت معنی‌داری وجود دارد و با افزایش شوری میزان پتاسیم کاهش می‌یابد و کمترین میزان پتاسیم مربوط به تیمار شوری ۸ دسی زیمنس بر متر(۳/۸۲ میلی‌گرم در وزن تر) و بیشترین میزان پتاسیم مربوط به تیمار شاهد (٤/۵۵ میلی‌گرم در وزن تر) می‌باشد. همچنین داده‌های مربوط به جدول ۳ نشان می‌دهد بین سطوح مختلف پرایمینگ تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود و میزان پتاسیم روند کاهشی داشت و کمترین میزان پتاسیم گیاه مربوط به تیمار اسموپرایم (۳/۷ میلی‌گرم در وزن تر) می‌باشد.

## ۴. نتیجه‌گیری

با توجه به اطلاعات بالا می‌توان گفت عنصر سدیم با افزایش فشار اسمزی محلول خاک ضمن ایجاد سمیت یونی در گیاه تعادل یون‌های مورد نیاز گیاه را بهم می‌زند رابطه بین نسبت یون پتاسیم به یون سدیم مقاومت به شوری در گیاه رازیانه را نشان می‌دهد. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که گیاه رازیانه به شوری حساس و افزایش شوری باعث کاهش رشد در گیاه می‌شود و با توجه به مسئله شوری در کشور و فزونی گرفتن مواد غذایی توصیه می‌شود تحقیقات مشابهی به منظور شناخت بیشتر اثرات پرامینگ در شرایط تنش شوری صورت گیرد.

## ۵. منابع

Abedi, Z., Najafi Zarrini, H., Emadi, M. and Bagheri, N. 2019. Determining some of the effective traits on soybean yield at different levels of salinity stress in greenhouse conditions. *Journal of Plant production Sciences*, 8(2): 157-169. (In Persian)

Abedi, M.J., Nairizi, S., Ebrahimi Birang, N., Maherani, M. Khaledi, H., Mehrdadi, N. and Cheraghi, A.M. 2002. Saline water utilization in sustainable agriculture. *Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID)*, 69: 34-149. (In Persian)

Ashraf, M., Mukhtar, N., Rehman, S. and Rha, E. S. 2004. Salt induced changes in photosynthetic activity and growth in a potential medicinal plant Bishop`s weed (*Ammi majus* L). *Photosynthetica*, 42(4): 543-550.

Banarus khan, M, Shafi, M. and Bkhat, M. 2000. Yeild and Yeild components of pearl millate as effected by various salinity levels. *Pakistan journal of biology science*, 3(9): 1389-2000.

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. *Bulgarian Journal of Plant Physiology*, 27: 47-59.

Kingsbury, R. W., Epstein, E. and Pearcy, R. W. 1983. Physiological responses to salinity in selected lines of wheat. *Journal of Plant Physiology*, 74: 417- 423.

Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environmental. 25: 239–250.

Naidoo, G. and Rughunanen, R. 1990. Salt tolerance in the succulent coastal halophytes, Sarcocarnia natalensis. *Journal of Experiment Botany*, 41:497-502.

Najafi, F., Khavari-Nejad, A. and Siah Ali, M. 2010. The effects of salt stress on physiological parameters in summer savory (*Satureja hortensis* L) plant. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 6(1): 14-21.

Santa-Maria, G. E. and Epstein, E. 2001. Potassium/sodium selectivity in wheat and amphiploid cross wheat x Lophopyrum elongatum. *Plant Science*, 160: 523-534.