



# بررسی اثر تنش شوری بر برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دانه‌رست‌های زیره کوهی ایرانی

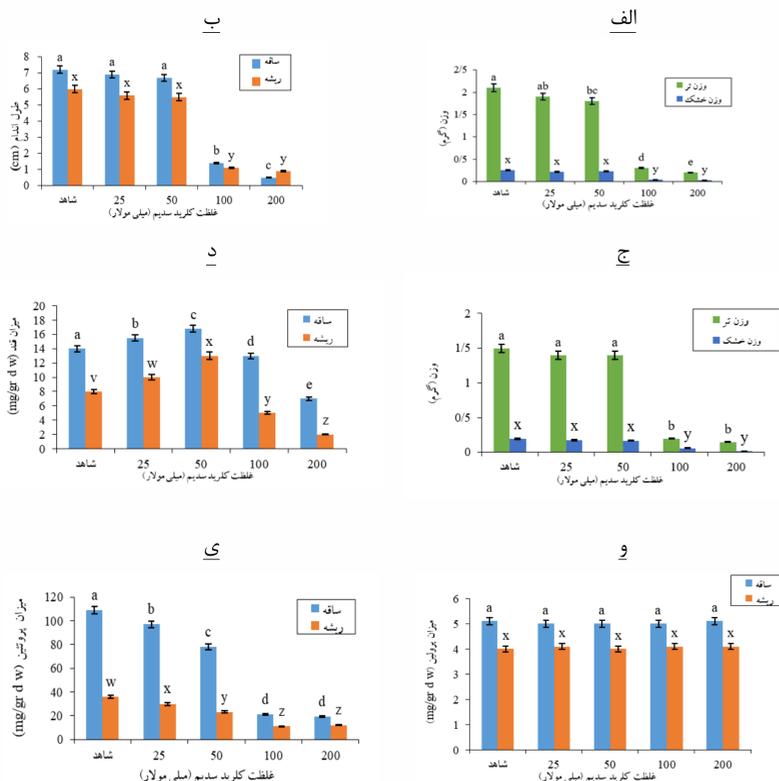
پیمان آقائی \*

گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام‌نور، صندوق پستی ۳۶۹۷-۱۹۳۹۵ تهران، ایران

Peyman.agmaie@pnu.ac.ir

## نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تنش شوری تأثیر معناداری بر کلیه شاخص‌های رشدی دانه‌رست‌های زیره کوهی دارد. در غلظت‌های پایین شوری (۲۵ و ۵۰ میلی‌مولار)، طول و وزن ریشه و اندام هوایی نسبت به گیاهان شاهد کاهش معناداری نداشتند. با این حال، در غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم، کاهش چشمگیری در این صفات مشاهده شد. بیشترین کاهش رشد در بالاترین سطح شوری (۲۰۰ میلی‌مولار) رخ داد، به طوری که دانه‌رست‌ها حداقل مقادیر طول و وزن را نشان دادند. جالب توجه اینکه در غلظت ۱۰۰ میلی‌مولار، کاهش رشد در اندام هوایی از ریشه شدیدتر بود.



شکل ۱. تغییرات طول ساقه و ریشه (الف) و وزن تر و خشک اندام هوایی (ب)، وزن تر و خشک ریشه (ج)، میزان قند (د)، تغییرات میزان پروتئین (و) و پروتئین (ی) در دانه‌رست‌های زیره کوهی تحت اثر غلظت‌های مختلف کلرید سدیم (۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار). ارقام نشانگر  $\pm$ SE میانگین چهار تکرار است.

نتایج بیوشیمیایی نشان داد که پاسخ زیره کوهی به شوری وابسته به غلظت است. در سطوح پایین شوری (تا ۵۰ میلی‌مولار)، گیاه با افزایش معنادار قندهای محلول (د) (به عنوان یک سازوکار تنظیم اسمزی) واکنش نشان داد، در حالی که میزان پروتئین (و) تغییر نکرد. در این سطح، پروتئین محلول (ی) کاهش تدریجی داشت. با افزایش شوری به سطوح بالا (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار)، هم قندهای محلول و هم پروتئین به طور چشمگیری کاهش یافتند. این افت همزمان با کاهش شدید رشد، نشان‌دهنده شکست مکانیسم‌های سازشی و عبور تنش از آستانه تحمل گیاه است.

## منابع

- Ashraf, M. (2004). Some important physiological selection criteria for salt tolerance in plants. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 199(5), 361-376. DOI: 10.1078/0367-2530-001165
- Bansal, S., Sharma, K., Gautam, V., Lone, A. A., Malhotra, E. V., Kumar, S., and Singh, R. (2023). A comprehensive review of *Bunium persicum*: a valuable medicinal spice. *Food Reviews International*, 39(2), 1184-1202. DOI: 10.1080/87559129.2021.1929305
- Marschner, H., and Dell, B. (1994). Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. *Plant and soil*, 159(1), 89-102. doi.org/10.1007/BF00000098
- Munns, R., and Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59(1), 651-681. DOI: 10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911
- Ranjbar, L., Razavi, S. M., Khalofah, A., and Ghorbani, A. (2025). Enhanced salinity stress tolerance and growth promotion in *Melissa officinalis* using caffeic acid nanocomposites as a promising nano-bio-based strategy. *BMC Plant Biology*, 25(1), 1615. DOI: 10.1186/s12870-025-07580-w

## چکیده

این پژوهش به ارزیابی اثر تنش شوری (با استفاده از کلرید سدیم در سطوح ۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار) بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دانه‌رست‌های زیره کوهی ایرانی پرداخت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد و شاخص‌هایی نظیر طول و وزن ریشه و اندام هوایی، و همچنین پارامترهای بیوشیمیایی مانند قندهای محلول، پروتئین و پروتئین محلول اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها نشان داد که شوری بر اکثر صفات تأثیر معناداری دارد. در غلظت‌های ۲۵ و ۵۰ میلی‌مولار، شاخص‌های رشدی کاهش محسوسی نداشتند، اما میزان قندهای محلول افزایش یافت. با افزایش شوری به سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار، طول و وزن اندام‌ها به طور چشمگیری کاهش یافت و سطوح قندها و پروتئین‌های محلول نیز افت کرد؛ در حالی که مقدار پروتئین تغییر معناداری نشان نداد. در مجموع، دانه‌رست‌های زیره کوهی تا غلظت حدود ۵۰ میلی‌مولار کلرید سدیم، تا حدی تحمل به شوری نشان می‌دهند، اما در غلظت‌های بالاتر (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار) رفتاری مشابه گونه‌های حساس به شوری از خود بروز می‌دهند.

## مقدمه

گیاهان دارویی همواره نقش مهمی در سلامت انسان ایفا کرده‌اند. زیره کوهی ایرانی (*Bunium persicum*) یکی از این گیاهان با ارزش است که به طور طبیعی در مناطق کوهستانی و سردسیر ایران می‌روید و به دلیل داشتن ترکیبات مؤثره فراوان و خواص دارویی متعدد (از جمله ضداسپاسم، ضد نفخ و آنتی‌اکسیدان) مورد توجه قرار دارد (Bansal et al., 2023). با این حال، این گیاه که اغلب در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشت می‌شود، با چالش جدی تنش شوری مواجه است. تنش شوری، که حدود یک‌سوم از اراضی کشاورزی جهان را تحت تأثیر قرار داده، با ایجاد اختلال در تعادل یونی، تنش اسمزی و سمیت یونی، رشد و عملکرد گیاهان را به شدت محدود می‌کند. این تنش باعث برهم‌خوردن متابولیسم گیاه، کاهش جذب آب و مواد غذایی و در نهایت افت رشد کلی می‌گردد (Ranjbar et al., 2025). با توجه به اهمیت کشت زیره کوهی در مناطق در معرض شوری و نیاز به درک مکانیسم‌های سازگاری آن، این پژوهش با هدف بررسی پاسخ‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی این گیاه به سطوح مختلف تنش شوری انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش، بذره‌های سالم زیره کوهی ضدعفونی و در گلدان‌های حاوی ورمیکولیت در اتاقک رشد با شرایط کنترل‌شده (دمای  $24 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۶۵٪ و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی) کشت شدند. پس از دو هفته تغذیه با محلول هوگلند (pH=6-6.5)، تیمار شوری با غلظت‌های ۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم به مدت دو هفته اعمال گردید. سپس شاخص‌های رشدی (طول و وزن تر و خشک ریشه و ساقه) و بیوشیمیایی (قندهای محلول، پروتئین کل و پروتئین) با روش‌های استاندارد به ترتیب سوموگی (۱۹۵۲)، برادفورد (۱۹۷۶) و بتیس (۱۹۷۳) سنجش شدند. طرح آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب کاملاً تصادفی با چهار تکرار بود و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه واریانس و مقایسه میانگین (آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪) قرار گرفتند.