



## تأثیر کلسیم و شوری بر برخی خصوصیات اکوفیزیولوژیکی و آناتومیکی پسته

فاطمه حجت نوقی<sup>1</sup>، وحید مظفری<sup>2</sup>، احمد تاج آبادی پور<sup>2</sup>، حسین حکم آبادی<sup>3</sup>

- 1- کارشناس ارشد رشته خاک‌شناسی، دانشگاه ولی عصر (عج)
- 2- اعضاء هیئت علمی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان
- 3- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور

[www.Fatemeh\\_Hojjat@yahoo.com](mailto:www.Fatemeh_Hojjat@yahoo.com)

### چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر مقادیر متفاوت کلسیم در سطوح مختلف شوری بر پارامترهای اکوفیزیولوژیکی و آناتومیکی دانه‌های پسته انجام گردید. بدین منظور آزمایش گلخانه‌ای با دو تیمار شوری و کلسیم در قالب طرح کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. در هفته نهم، کلیه تیمارهای کلسیم و شوری اعمال گردید. نتایج نشان داد که افزایش شوری موجب افزایش معنی‌دار دمای سطح برگ گردید، لیکن فتوسنتز، تعرق، هدایت و مقاومت روزه‌ای، کلروفیل فلورسنس و کلروفیل تحت تأثیر سطوح مختلف شوری، کلسیم و برهم‌کنش آن‌ها قرار نگرفت. همچنین افزایش شوری موجب کاهش ضخامت لایه‌های پارانشیم پوست، کاهش تعداد و پراکندگی کانالهای رزینی، افزایش سلول‌های چوبی سطح پوست گردید. در حالی که با حضور 1 میلی‌مولار کلسیم، کاهش ضخامت لایه‌های پارانشیم پوست، برطرف گردید.

کلمات کلیدی: پسته، پرلیت، شوری، کلسیم

### مقدمه

نظر به شور و آهکی بودن خاک‌های تحت کشت پسته و نبود آب کافی جهت آبشویی، بعضی از عناصر مضر از جمله سدیم در محیط ریشه افزایش یافته و منجر به جلوگیری از جذب کافی کلسیم توسط ریشه پسته گردیده و در چند سال اخیر باعث کاهش عملکرد کمی و کیفی درختان پسته شده است. استفاده از راهکارهای مدیریت تغذیه‌ای به منظور کاهش یا به حداقل رساندن اثرات سوء ناشی از شرایط نامناسب خاک و آب، زمینه را برای افزایش عملکرد با کمیت و کیفیت مطلوب فراهم می‌نماید. لذا به دلیل نقش بارز کلسیم در محیط‌های شور، تحقیق حاضر در این راستا صورت گرفت.

### مواد و روشها

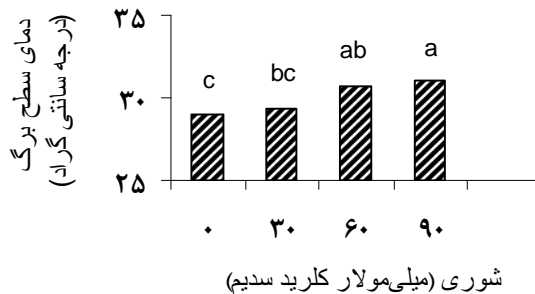
آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با 2 تیمار کلسیم (0، 0/5 و 1 میلی‌مولار کلسیم از منبع نترات کلسیم) و شوری (0، 30، 60 و 90 میلی‌مولار کلرید سدیم) با 4 تکرار انجام گردید. پس از تهیه بذر پسته و آماده سازی آن، تعداد دو بذر در گلدان‌های حاوی پرلیت کشت گردید. محلول غذایی (هواگند تصحیح شده) برای سطح اول کلسیم شامل  $\text{KNO}_3=1$ ،  $\text{KH}_2\text{PO}_4=1$ ،  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}=0.5$  و  $\text{NH}_4\text{NO}_3=1$  و  $\text{NaCl}=0.1$ ، سطح دوم کلسیم شامل سطح اول +  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}=0.5$  و  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4=0.5$  و سطح سوم کلسیم شامل  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}=1$ ،  $\text{K}_2\text{HPO}_4=1$ ،  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4=0.5$  و  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}=0.5$  و  $\text{NaCl}=0.1$  میلی‌مولار و عناصر کم مصرف برای هر سه سطح کلسیم اعمال گردید. در هفته نهم پس از کاشت، کلیه تیمارهای کلسیم اعمال گردید و در هفته سیزدهم، با آب مقطر آبشویی گلدان‌ها صورت گرفت و تیمارهای شوری (بصورت محلول)، به گلدان‌ها طی دو دوره 15 روزه اضافه گردید و آبیاری گلدان‌ها با محلول غذایی انجام پذیرفت. در هفته پانزدهم و بیست و چهارم پس از کشت، میزان فلورسنس کلروفیل با



دستگاه (Optic sciences INC(OSI) ADC, UK) اندازه‌گیری شد. هم‌چنین در هفته بیست‌وششم، غلظت کلروفیل با روش هیل، میزان فتوسنتز، هدایت روزنه‌ای، تعرق، دمای سطح برگ و مقاومت روزنه با استفاده از دستگاه LCA<sub>4</sub> (ADC, Bio Scientific LTD, UK)، اندازه‌گیری شد. جهت بررسی برخی خصوصیات آناتومی، هنگام برداشت نهال‌ها، قطعاتی به طول 3 سانتی‌متر از هیپوکوتیل ساقه تهیه و در محلول نگهدارنده FAA (مخلوط فرمالین، الکل اتانول، اسید استیک و آب مقطر) قرار داده شدند، سپس برای برش عرضی از روش میکروتوم و دستی استفاده گردید.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، تنها دمای سطح برگ تحت تأثیر سطوح مختلف شوری قرار گرفت و از لحاظ آماری معنی‌دار شد، لیکن فتوسنتز، تعرق، هدایت و مقاومت روزنه‌ای، کلروفیل فلورسنس و کلروفیل تحت تأثیر سطوح مختلف شوری، کلسیم و برهم‌کنش آن‌ها قرار نگرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که با افزایش شوری دمای سطح برگ از 28/95 در سطح صفر به 31/04 درجه سانتی‌گراد در بالاترین سطح شوری (90 میلی‌مولار) رسید (شکل 1). واکر و همکاران (1988) و حکم‌آبادی (1382) گزارش کردند که میزان فتوسنتز در نهال‌های پسته تحت تیمار شوری تا میزان 225 میلی‌مولار کلرید سدیم تحت تأثیر قرار نگرفت و پسته را یک گیاه گلیکوفیت نیمه مقاوم به شوری دانستند. نتایج تحقیقات وموس (1994) و حکم‌آبادی (1382) هم‌چنین نشان داد که در طول مدت تنش میزان کلروفیل a، b و کل در واحد زمان تغییر زیادی نداشت. هم‌چنین نتایج بدست آمده از مشاهده مقاطع نازک (برش عرضی) ساقه نشان داد، افزایش شوری موجب افزایش سلول‌های چوبی و کاهش تعداد و پراکندگی کانال‌های رزینی سطح پوست گردید (شکل 2، 3 و 4). در حالی که با حضور 1 میلی‌مولار کلسیم، کاهش ضخامت لایه‌های پارانشیم پوست، برطرف گردید (شکل 5). به نظر می‌رسد در شرایط شور، دلیل گسترش بافت آوندهای چوبی، سازگاری آناتومیکی گیاه برای تسهیل جریان آب و مواد غذایی در گیاه باشد (بلدا و هو، 1993). نتایج کشاورز و ملکوتی (1384)، فرجادی (1386) و طالبی (1387) نیز نشان دهنده‌ی کاهش ضخامت لایه‌های پارانشیم پوست با افزایش شوری بود. به نظر می‌رسد، کاهش تعداد کانال‌های رزینی در شرایط شور به دلیل کاهش رشد سلول‌های سازنده و کاهش متابولیسم در گیاه باشد. در تحقیقی که توسط نیومن و همکاران (1994) بر روی ذرت صورت گرفت، مشخص شد که مصرف کلرید سدیم منجر به تغییرات مورفولوژیکی و آناتومیکی گردید و این مسئله منجر به اختلال در وضعیت انتقال آب در ریشه‌های ذرت شد. در تحقیق حاضر، اضافه کردن کلسیم به محیط ریشه تا حدودی باعث پیش‌گیری و افزایش هدایت هیدرولیکی ریشه گردید.

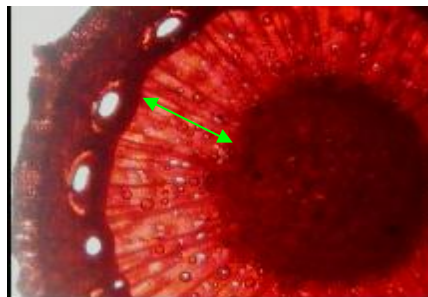
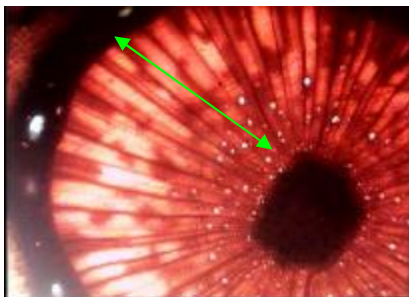


شکل 1- تأثیر سطوح مختلف شوری بر دمای سطح برگ



الف

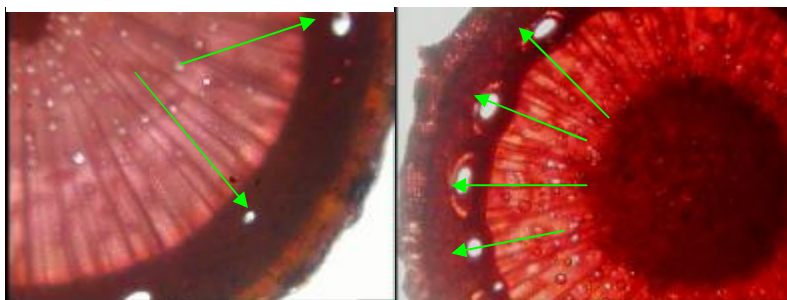
ب



شکل 2- بررسی تغییرات بافت آوند چوبی در برش عرضی ساقه در تیمار شاهد (الف) و پس از کاربرد 90 میلی مولار کلرید سدیم (ب) با بزرگنمایی 10 x

الف

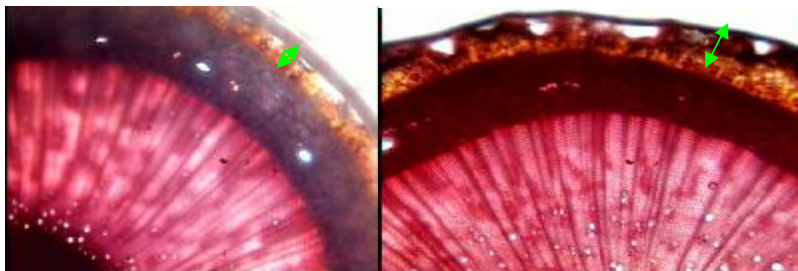
ب



شکل 3- مقایسه تعداد و پراکندگی کانالهای رزینی در برش عرضی ساقه در شرایط غیر شور (الف) و با شوری 90 میلی مولار کلرید سدیم (ب) با بزرگنمایی 10 x

الف

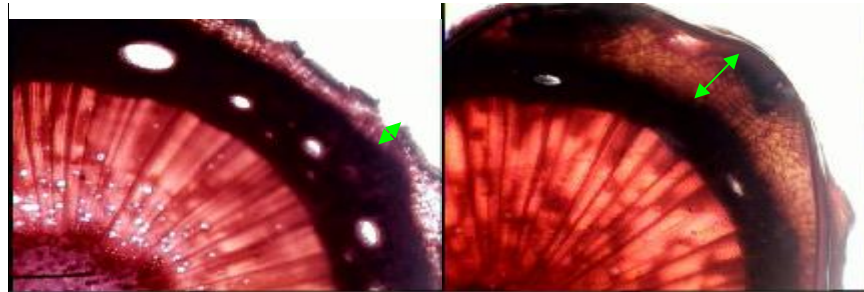
ب



شکل 4- بررسی تغییرات پارانشیم پوست در برش عرضی ساقه در تیمار شاهد (الف) و پس از کاربرد 90 میلی مولار کلرید سدیم (ب) با بزرگنمایی 10 x



الف ب



شکل 5- مقایسه قطر پارانشیم پوست ساقه با 90 میلی مولار شوری و با حضور 1 میلی مولار کلسیم (الف) و بدون کلسیم (ب) با بزرگنمایی 10 X

#### منابع

- حکم آبادی ح، 1382. عکس العمل برخی پایه های درختان پسته به زیادی بور و شوری در آب آبیاری. رساله دکتری، بخش باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- طالبی م، 1387. تأثیر روی و شوری بر رشد، ترکیب شیمیایی و بافت آوندی در دو رقم پسته. پایان نامه کارشناسی ارشد، بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
- فرجادی، . 1386. بررسی آناتومی گونه *Pistacia vera (Anacardiaceae)* و بررسی تاثیر شوری و ضربه مکانیکی بر روی دفرمه شدن میوه. پایان نامه کارشناسی ارشد، بخش زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس.
- کشاورز پ و ملکوتی م ج، 1384. اثر روی و شوری بر رشد، ترکیب شیمیایی و بافت آوندی گندم. مجله علوم خاک و آب. جلد 19. صفحه های 115 تا 123.
- Belda RM and Ho C, 1993. Salinity effects on the network of vascular bundles during tomato fruit development. J. Am. Hort. Sci. 68: 557-564.
- Neumann PM, Adams H and Lean D, 1994. Harddening of root cell wall: A growth inhibitory response to salinity strees. Plant Cell Environ. 17: 303-309.
- Vemmos SN, 1994. Net photosynthesis, stomata conductance, chlorophyll content and specific leaf weight of pistachio trees as influenced by fruiting. J. Hort. Sci. 69: 775-782.
- Walker RR, Torokfalvy E and Behboudian MH, 1988. Photosynthetic rates and Solute partitioning in relation to growth of salt-treated pistachio plants. Aust. J. plant physiol. 15: 787-798.