

اثر تنش سرما بر ساختار تشریحی ریشه گیاهچه های پسته خوراکی. مرضیه سالک،
سمیه صمیمی، فرانسواز برنارد و حسین شاکر. دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید
بهشتی، تهران

پاسخ گیاه به تنش محیطی سرما تغییراتی در فرایندهای فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی،
الگوهای رشد و نموی و ریخت شناسی را در بر می گیرد. این تغییرات به نحوی صورت
می گیرد که ابتدا پاسخ های محافظتی در گیاه در برابر تنش محیطی القا می شود و در مرحله
بعدی به القای تغییرات ساختاری و رشد و نموی در گیاه می انجامد.

تنش های زیستی و غیرزیستی مسئول افزایش چوبی شدن دیواره سلولی می باشند
[Polle, A., Otter, T. & Seifert, F. 1994. Apoplastic peroxidases and lignification in
needles of Norway spruce (*Picea abies* L.). Plant Physiol. 106: 53–60].

با بررسی بافتی برش عرضی ریشه گیاهچه های ۱۵ روزه پسته خوراکی (*Pistacia vera* L.) مشخص شد که تیمار سرمای چهار درجه سانتیگراد به مدت ۲۰ ساعت، بر تمایز سیستم آوندی مؤثر بوده و باعث افزایش فعالیت کامبیوم آوندی شده که عمل آن منجر به تشکیل عناصر آوندی چوب پسین در ریشه می گردد (شکل ۲). همچنین باعث افزایش قطر استوانه مرکزی شده که این اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی دار می باشد. در گیاه تیمار دیده تعداد دسته آوند چوب و آبکش از نه به هشت دسته کاهش پیدا کرده و قطر مغز (pith) در ریشه گیاه سرما دیده نسبت به شاهد کاهش یافته است (جهت مقایسه میانگین ها از آنالیز واریانس یک طرفه به همراه روش LSD استفاده شد).

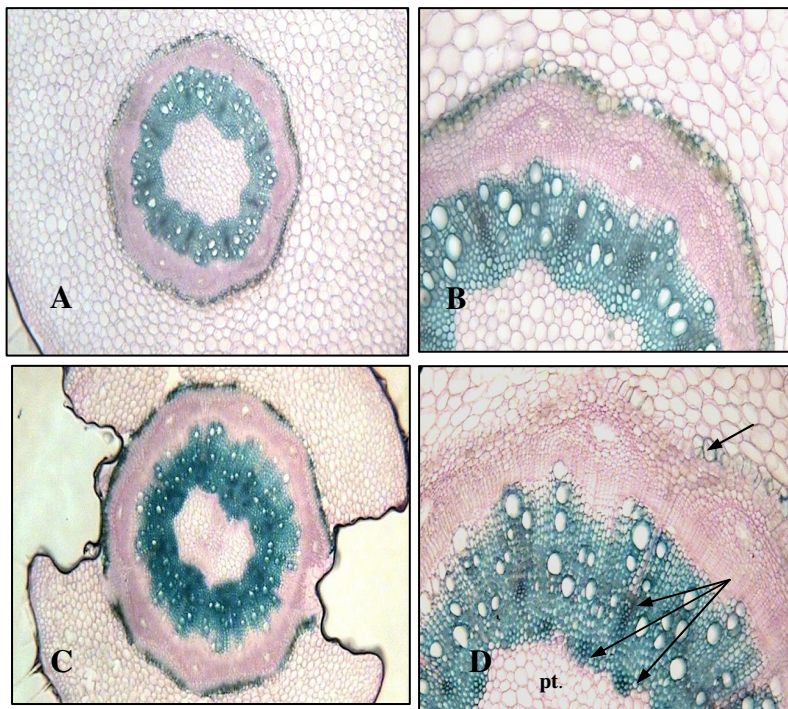
برش گیری با استفاده از تیغ انجام و در رنگ آمیزی مضاعف از کارمن زاجی برای رنگ آمیزی بافت های سلولزی و سبز متیل جهت رنگ آمیزی بافت های چوبی استفاده گردید. اندازه گیری ها با نرم افزار Image Tool 3.0 انجام شد.

تنش شوری نیز میزان چوبی شدن را در آوند چوب ریشه گیاه ذرت و بافت آوندی ریشه گوجه فرنگی افزایش می دهد. این عمل تدبیری است که گیاه برای سازگاری با نمک می اندیشد (Sánchez-Aguayo, I., Rodríguez-Galán, J.M., García, R., Torreblanca, J. & Pardo, J.M. 2004. Salt stress enhances xylem development and expression of S-adenosyl-L-methionine synthase in lignifying tissues of tomato plants. *Planta* 220: 278-285). سنچس و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که افزایش تعداد عناصر آوند چوبی در ریشه گوجه فرنگی در اثر تنش شوری باعث افزایش مسیر های سلول به سلول انتقال آب و در نتیجه جبران کم آبی ایجاد شده به دلیل کاهش جریان آب و محلول ها در مسیر های آپوپلاستی می باشد. افزایش چوبی شدن مشاهده شده در ریشه گیاهچه پسته نیز می تواند پاسخی به کاهش دسترسی به آب بر اثر تنش سرما باشد و بنابراین، باعث سازگاری گیاه به تنش سرما می گردد.

جدول ۱- اثر سرما بر قطر ریشه و بخش های مختلف آن در گیاهچه های پسته خوراکی (میانگین \pm انحراف استاندارد)*

ریشه و بخش های مختلف آن	قطر در گیاه شاهد (میلی متر)	قطر در گیاه سرما دیده (میلی متر)
ریشه	$2/38 \pm 0/14$	$2/31 \pm 0/11$
استوانه مرکزی	$1/19 \pm 0/14$	$1/40 \pm 0/08$
مغز	$0/51 \pm 0/04$	$0/41 \pm 0/06$
قشر ریشه	$0/67 \pm 0/08$	$0/49 \pm 0/05$
ناحیه چوب	$0/15 \pm 0/03$	$0/27 \pm 0/05$

* نتایج نشان داده شده در جدول میانگین پنج تکرار می باشد.



شکل ۲- برش عرضی ریشه در گیاهچه پسته شاهد [A. (4x), B. (10x)] و گیاهچه تحت تنش سرما [C. (4x), D. (10x)].

Fig. 2. Cross section of pistachio seedling root in control plantlet [A. (4x), B. (10x)] and chilled plantlet [C. (4x), D. (10x)].

Abbreviations: ctx. (Cortex), pc. (Pericycle), phl. (Phloem), xyl. (Xylem), pt. (Pith).