پاسخ دانهال‌های پسته به سطوح مختلف روی و بنزیل‌آدنین در شرایط شور

عاطفه خورشیدی جلالی [۱] ، وحید مظفری [۲]
۱-دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، ۲-دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

چکیده
آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی به‌صورت فاکتوریل با سه تیمار شوری (صفر، ۱۲۰۰ و ۲۴۰۰ میلی‌گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک)، روی (صفر، ۵ و ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) و بنزیل آدنین (صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) با سه تکرار بر روی دانهال‌های پسته انجام شد. نتایج نشان داد، تنش شوری موجب کاهش معنی‌دار ارتفاع و قطر ساقه، سطح و تعداد برگ گردید. هم‌چنین فلورسانس کلروفیل (Fv/Fm)، شاخص فتوسنتز (PI) و سبزینگی برگ را به‌ترتیب ۸، ۷۸ و ۱۳ درصد نسبت به شاهد کاهش داد، لیکن با کاربرد توامان بالاترین سطوح بنزیل آدنین و روی، پارامترهای ذکر شده با افزایش چشمگیری روبرو شد. به طوری‌که ارتفاع و سطح برگ به ترتیب به میزان ۴۸ و ۸۵ درصد و میزان فلورسانس کلروفیل و سبزینگی ۳ و ۹ درصد افزایش یافت. به‌طورکلی نتیجه این پژوهش نشان داد که بنزیل آدنین و روی تحمل پسته به شرایط شور را افزایش میدهد.

واژه های کلیدی: سیتوکینین، فلورسانس کلروفیل، سبزینگی، شاخص فتوسنتز، کلرید سدیم

مقدمه
پسته *Pistacia vera* (L.)، گیاهی نیمه‌گرمسیری از خانواده‌ی آناکاردیاسه[۹۳] و جنس پیستاسیا[۹۴] و از عمده‌ترین محصولات صادراتی غیرنفتی می‌باشد. شوری خاک یکی از تنش‌های مهم و غیرزنده است که منجر به کاهش کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی می‌شود که دلیل اصلی آن زیاد بودن یون‌های Cl^- و Na^+در گیاهان می‌باشد. تحقیقات صورت گرفته نشان میدهد کاربرد بعضی از عناصر غذایی از جمله پتاسیم (تاج آبادیپور، ۱۳۸۳؛ مظفری، ۱۳۸۴؛ Satti and Lopez, ۱۹۹۴)، فسفر، کلسیم و روی (مظفری، ۱۳۸۴) میتواند از تأثیر سوء شوری خاک و یا آب بکاهد و یا به عبارت دیگر مقاومت نسبی گیاه را به تنش شوری خاک افزایش دهد. کمبود عنصر روی (Zn) که یکی از عناصر ضروری برای گیاه است، در خاک‌های شنی، اسیدی، خنثی، آهکی و خاک‌هایی با فسفر قابل جذب زیاد دیده میشود (Marschner, ۱۹۹۵). افزایش غلظت خارجی روی میتواند اثر منفی NaCl را با محدود نمودن جذب سدیم (Na^+) و کلر (Cl^-) و یا انتقال این عناصر در داخل گیاه را کاهش دهد (Alpasalan *et al.*, ۱۹۹۹). سیتوکینین‌ها یک گروه از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی هستند که نقش مهمی در خیلی از جنبه‌های رشد و توسعه گیاه مانند تقسیم سلول، فتوسنتز، پیری و رشد کلروپلاست دارند (Criado *et al.*, ۲۰۰۹). کاربرد خارجی سیتوکینین‌ها اثرات مضر تنش شوری را کاهش داده و سبب افزایش رشد رویشی می‌شود (Gul *et al.*, ۲۰۰۰). آن‌چه که در حال حاضر از اهمیت ویژه ای برخوردار است تلاش در جهت کاربرد عناصر و ترکیباتی که در شرایط شور، عملکرد گیاه پسته را افزایش دهد، لذا در این پژوهش تاثیر هورمون سیتوکینین (بنزیل آدنین) و عنصر روی بر برخی از خصوصیات اکوفیزیولوژیکی دانهال‌های پسته رقم بادامی ریز زرند مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها
آزمایش در شرایط گلخانه‌ای به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل روی (صفر، ۵ و ۱۰ میلیگرم در کیلوگرم خاک از منبع سولفات روی)، شوری (صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلیگرم کلرید سدیم درکیلوگرم خاک) و بنزیل‌آدنین (صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) بودند که بر روی رقم پسته‌ی بادامی ریز زرند به اجرا درآمد. بذرهای پسته رقم بادامی ریز (رقم غالب منطقه) از موسسه‌ی تحقیقات پسته‌ی کشور تهیه گردید. مقدار پنج کیلوگرم خاک داخل کیسه‌های پلاستیکی ریخته شد و سطوح مختلف روی بهصورت محلول به خاک داخل گلدانها اضافه شد. در هر گلدان تعداد پنج بذر جوانه زده در عمق سه سانتی‌متری خاک کشت و رطوبت خاک به‌حد ظرفیت مزرعه رسانده شد. آبیاری گلدانها به‌وسیله‌ی آب مقطر تا رسیدن به ظرفیت مزرعه همراه با توزین مرتب آنها صورت گرفت. تیمار شوری در هفته ششم بهصورت محلول همراه با آب آبیاری به گلدانها اضافه شد. هم‌چنین تیمار بنزیل آدنین نیز در هفته دهم پس از کشت محلول‌پاشی شد. در هفته‌ی یازدهم، ارتفاع و قطر ساقه، سطح و تعداد برگ، فلورسانس کلروفیل (Fv/Fm)، شاخص فتوسنتز (PI) و سبزینگی برگ اندازهگیری شد. هم‌چنین برای اندازه‌گیری فلورسانس کلروفیل (Fv/Fm) و شاخص فتوسنتز (PI) از دستگاه فلورسانس کلروفیل متر مدل (Hansatech LTD Pocket, UK) و برای اندازه‌گیری

[۹۳] **Anacardiaceae**
[۹۴] **Pistacia**

شاخص سبزینگی از دستگاه کلروفیل سنج دستی (SPAD-۵۰۲) استفاده شد. داده‌های به دست آمده از اندازه‌گیریها با استفاده از نرم افزار آماری SAS و با استفاده از آزمون LSD مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که سطوح روی، بنزیل آدنین و شوری و اثرات متقابل آنها بر پارامترهای سطح برگ، ارتفاع بوته، سبزینگی و PI (به جز اثرات دوگانه در PI) معنی‌دار گردید. نتایج مقایسه میانگین‌ها برای صفات ارتفاع بوته، سطح برگ، سبزینگی و PI جدول (۲)، نشان داد که با کاهش سطح شوری و افزایش سطوح روی و بنزیل آدنین میزان این پارامترها افزایش یافت.

جدول شماره ۱: نتایج تجزیه واریانس پارامترهای اکوفیزیولوژیکی دانهال‌های پسته (رقم بادامی ریز زرند)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد برگ	سطح برگ	Fv/Fm	PI	قطر ساقه	ارتفاع بوته	سبزینگی
شوری	۲	۳۶۱/۴۰**	۸۱۴/۲۴۱۳۰۵**	۰۲۵/۰**	۱۳۰/۷۹۴**	۱۷۷/۱**	۶۶۸/۱۸۰**	۵۸۹/۱۸۳**
بنزیل آدنین	۲	۴۹۴/۱۷**	۳۷/۳۷۳۸۹**	۰۱۷/۰**	۰۳۹/۲۷**	۲/۰**	۶۸۶/۶۲**	۹۴۹/۶۰**
روی	۲	۱۱۷/۶**	۱۴۸/۸۷۵۹**	۰۱/۰**	۶۹۶/۱۰**	۱۶۴/۰*	۲۶۵/۲۴**	۲۳۴/۲۳**
شوری*بنزیل آدنین	۴	۸۴۲/۰^{ns}	۲۴/۱۷۱۷**	۰۰۳/۰^{ns}	۱۱۹/۱^{ns}	۰۲/۰^{ns}	۱۴۵/۳**	۴۴۹/۳**
شوری*روی	۴	۲۶۹/۰^{ns}	۲۹۶/۱۸۸۲**	۰۰۲/۰^{ns}	۸۴۳/۰^{ns}	۰۱۶/۰^{ns}	۳۲۲/۳**	۴۲۲/۳**
بنزیل آدنین*روی	۴	۷۷۱/۱*	۴۶۳/۱۸۹۶**	۰۰۶/۰*	۵۲۵/۰^{ns}	۰۱۲/۰^{ns}	۲۷/۴**	۰۶۱/۴**
شوری*بنزیل آدنین*روی	۸	۱۳۷/۱^{ns}	۶۹۴/۱۴۵۲**	۰۰۲/۰^{ns}	۷۵/۱**	۰۱۷/۰^{ns}	۱۶۵/۵**	۴۷۷/۵**
خطا	۵۴	۵۶۶/۰	۷۵۳/۲۹۴	۰۰۱/۰	۵۹۸/۰	۰۳۸/۰	۳۶۲/۰	۶۷۵/۰
CV(%)	-	۰۶۷/۸	۱۲۵/۶	۲۶۴/۵	۱۴۷/۹	۰۶۳/۹	۹۲۷/۳	۴۴۵/۱

غیر معنی‌دار ns: ،و: به‌ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱درصد***

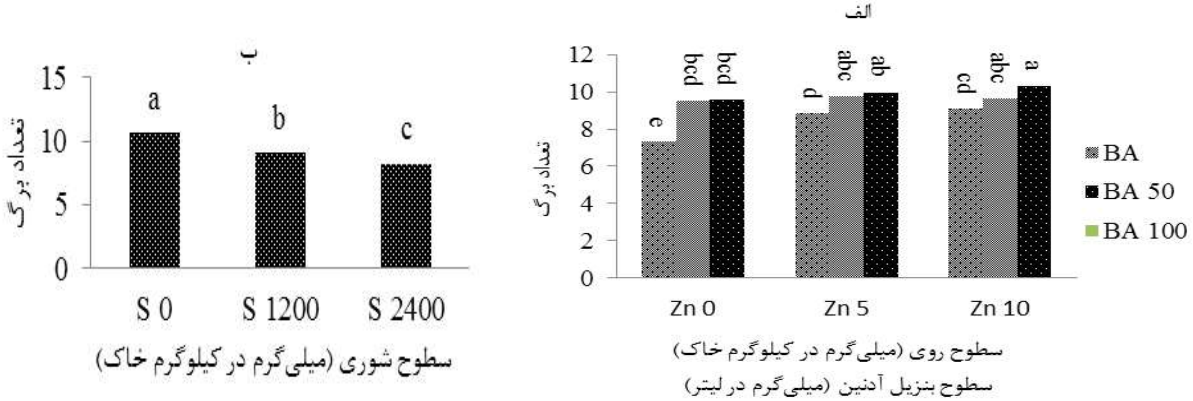
و سبزینگی دانهال‌های پستهPI ،جدول شماره ۲: تاثیر کاربرد شوری، بنزیل آدنین و روی بر ارتفاع، سطح برگ

روی (میلی‌گرم در کیلوگرم خاک)	بنزیل آدنین (میلی‌گرم درلیتر)	شوری (میلی گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک)		
		۰	۱۲۰۰	۲۴۰۰
		ارتفاع (سانتی‌متر)		
۰	۰	^{efg}۴/۱۶	^{r}۶۶/۱۰	^{qr}۸۱/۹
۰	۵۰	^{de}۱۳/۱۷	^{ijk}۰۶/۱۵	^{mn}۳۵/۱۳
۰	۱۰۰	^{cde}۲۵/۱۷	^{hij}۲۱/۱۵	^{lm}۸۶/۱۳
۵	۰	^{def}۵۶/۱۶	^{jkl}۶۸/۱۴	^{pq}۲/۱۱
۵	۵۰	^{cd}۴۶/۱۷	^{gj}۴۶/۱۵	^{klm}۱۳/۱۴
۵	۱۰۰	^{b}۲۶/۱۹	^{fgh}۰۶/۱۶	^{jkl}۵/۱۴
۱۰	۰	^{def}۸۶/۱۶	^{jk}۸۶/۱۴	^{op}۲/۱۲
۱۰	۵۰	^{c}۱۳/۱۸	^{fi}۹۳/۱۵	^{no}۸۵/۱۲
۱۰	۱۰۰	^{a}۸۶/۲۳	^{efg}۲۶/۱۶	^{jkl}۶/۱۴
		سطح برگ (سانتی‌متر مربع)		
۰	۰	^{efg}۳۳/۳۴۱	^{p}۱۳۷	^{p}۱۲۵
۰	۵۰	^{B,e}۳۳/۳۶۹	^{ij}۲۸۸	^{no}۳۳/۱۹۶
۰	۱۰۰	^{bcd}۶۷/۳۷۶	^{ij}۶۷/۲۹۹	^{mno}۲۰۵
۵	۰	^{def}۳۳/۳۵۰	^{kl}۳۳/۲۵۶	^{p}۳۳/۱۴۴
۵	۵۰	^{bc}۳۸۳	^{hij}۳۰۶	^{mno}۲۱۲
۵	۱۰۰	^{ab}۳۳/۳۹۷	^{ghi}۳۱۵	^{mn}۳۳/۲۲۲
۱۰	۰	^{cde}۶۷/۳۵۹	^{jk}۳۳/۲۸۲	^{p}۳۳/۱۵۰
۱۰	۵۰	^{bc}۶۷/۳۸۳	^{hij}۶۷ /۳۰۹	^{o}۳۳/۱۸۴
۱۰	۱۰۰	^{a}۳۳/۴۱۲	^{fgh}۳۳/۳۲۸	^{lm}۳۳/۲۳۲
		سبزینگی		
۰	۰	^{def}۰۶/۵۸	^{qr}۱۶ /۵۲	^{r}۳۱/۵۱
۰	۵۰	^{C,f}۶۳/۵۸	^{G,I}۵۶/۵۶	^{mno}۸۵/۵۴
۰	۱۰۰	^{cde}۷۵/۵۸	^{G,k}۷۱/۵۶	^{Lmn}۳۶/۵۵
۵	۰	^{C,f}۳/۵۸	^{im}۱۸/۵۶	^{pq}۰۳/۵۳

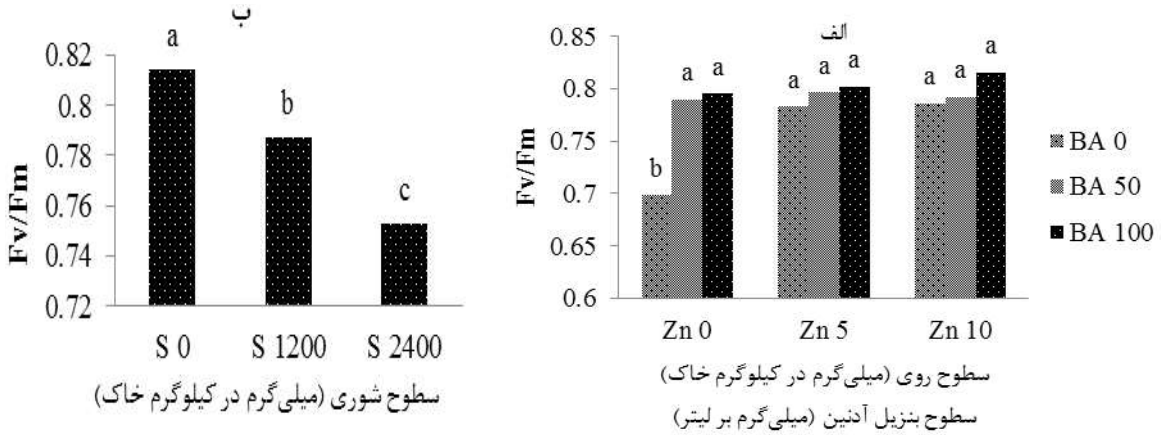
۵	۵۰	^{cd} ۹۶/۵۸	^{F,j} ۳/۵۷	^{kn} ۶۳/۵۵
۵	۱۰۰	^{b} ۷۶/۶۰	^{e,h} ۵۶/۵۷	^{jm}۵۶
۱۰	۰	^{C,f} ۳۶/۵۸	^{h,l} ۳۶/۵۶	^{op} ۷/۵۳
۱۰	۵۰	^{bc} ۶۳/۵۹	^{E,i} ۴۳/۵۷	n^{op} ۳۵/۵۴
۱۰	۱۰۰	^{a} ۳۶/۶۵	^{D,g} ۷۶/۵۷	^{I,m} ۱/۵۶
		PI		
۰	۰	^{e,h} ۲۳/۹	^{no} ۳۵/۵	^{o} ۱۶/۵
۰	۵۰	^{def} ۸۳/۹	^{ghi} ۴۸/۸	^{l,o} ۳۱/۶
۰	۱۰۰	^{de} ۱۷/۱۰	^{f,i} ۶۳/۸	^{k,n} ۵۴/۶
۵	۰	^{efg} ۳۷/۹	^{hij} ۰۳/۸	^{mno} ۵۴/۵
۵	۵۰	^{cd} ۰۷/۱۱	^{f,i} ۸۳/۸	^{klm} ۶۳/۶
۵	۱۰۰	^{ab} ۴۹/۱۲	^{e,h}۹	^{jkl} ۰۸/۷
۱۰	۰	^{efg} ۵/۹	^{g,j} ۲۸/۸	^{l,o} ۸۷/۵
۱۰	۵۰	^{bc} ۵۳/۱۱	^{e,i} ۹۵/۸	^{l,o} ۱۹/۶
۱۰	۱۰۰	^{a} ۳۶/۱۳	^{e,h} ۱۱/۹	^{ijk} ۷۱/۷

.در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند LSD اعدادی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند، طبق آزمون

نتایج تجزیه واریانس پارامترهای تعداد برگ و Fv/Fm جدول (۱) نشان داد که سطوح روی، بنزیل آدنین، شوری و اثر متقابل دوگانه (بنزیل آدنین×روی) معنی‌دار شد. نتایج مقایسه میانگین‌ها برای تعداد برگ شکل (۱) و Fv/Fm شکل (۲) نشان داد که بیشترین تعداد برگ و Fv/Fm مربوط به بالاترین سطوح بنزیل آدنین و روی بود هم‌چنین افزایش سطح شوری موجب کاهش این پارامترها شد.

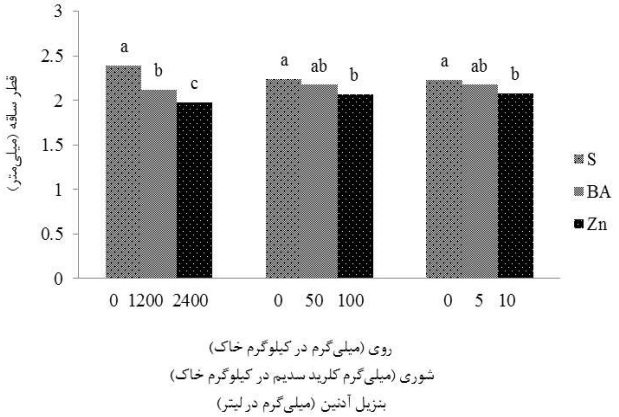


شکل ۱ - تاثیر تیمارهای روی و بنزیل آدنین (الف) و شوری (ب) بر تعداد برگ دانهال‌های پسته



دانهال‌های پسته Fv/Fm شکل ۲- تاثیر تیمارهای روی و بنزیل آدنین (الف) و شوری (ب) بر

نتایج تجزیه واریانس جدول (۱) نشان داد که سطوح روی، بنزیل آدنین و شوری بر قطر ساقه معنی‌دار گردید. هم‌چنین نتایج مقایسه میانگین‌ها شکل (۳) نشان داد با افزایش سطوح بنزیل آدنین و روی و کاهش سطح شوری میزان قطر ساقه افزایش یافت.



شکل ۳- تاثیر تیمارهای روی و بنزیل آدنین (الف) و شوری (ب) بر قطر ساقه دانهال‌های پسته

بحث

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش شوری تاثیر معنی‌داری بر ارتفاع و قطر ساقه، سطح و تعداد برگ، فلورسانس کلروفیل و سبزینگی برگ داشت. نتایج مشابهی توسط فتاحی (۱۳۹۲)، اسداللهی و مظفری (۱۳۹۱)، شهریاری‌پور و همکاران (۲۰۱۰)، اسکندری و همکاران (۲۰۱۴)، زادصالحی ماسوله و همکاران (۲۰۱۴) و حجت نوقی (۲۰۱۴)، روی گیاه پسته به‌دست آمد.

کاهش در پارامتر فلورسانس کلروفیل تحت تنش شوری می‌توانند به‌دلیل تخریب کلروپلاست به‌خصوص غشای تیلاکوئید باشد (Maxwell and Johnson, ۲۰۰۸).

روی نقش مهمی در افزایش رشد و سطح برگ دارد که دلیل آن را نقش روی در تقسیم سلولی و طویل شدن سلول‌ها دانستند. پژوهش حاضر نشان داد که روی سبب افزایش معنی‌دار ارتفاع و قطر ساقه، سطح و تعداد برگ، فلورسانس کلروفیل، سبزینگی و در نتیجه افزایش مقاومت گیاه پسته به تنش شوری شد. شوری موجب کاهش رشد رویشی می شود ولی با افزایش مصرف روی از اثر شوری به طور معنی داری کاسته شد (طالبی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Alpasalan *et al.*, ۱۹۹۹). بارزترین تأثیر روی بر جذب عناصر غذایی مربوط به جذب فسفر و انباشتگی زیاد فسفر درگیاه است (Parker, ۱۹۹۷).

مصرف بنزیل آدنین باعث کاهش اثرات مخرب شوری بر رشد و عملکرد گیاه می‌شود (Egamberdieva, ۲۰۰۹) که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. هم‌چنین تیمار بنزیل آدنین باعث افزایش نسبت Fv/Fm در بادمجان تحت تنش شوری شد.

افزایش رشد با کاربرد سیتوکینین میتواند به‌دلیل افزایش تقسیم سلولی، تنظیم فرایندهای بیوشیمیایی، فعالیت آنزیم‌ها و جذب مواد غذایی باشد (Magyar-Tabori *et al.*, ۲۰۱۱).

منابع

اسداللهی، ز. و مظفری، و. ۱۳۹۱. تاثیر شوری و منگنز بر رشد و ترکیب شیمیایی دانهال‌های پسته *Pistacia vera* (L.) در محیط کشت پرلیت. مجله علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، جلد سوم، شماره‌ی ۱۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۷.

تاج آبادی پور، ا. ۱۳۸۳. تأثیر کاربرد خاکی پتاسیم بر مقاومت نسبی سه رقم پسته به تنش آبی وشوری. پایان نامه دکتری، بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

طالبی، م.، مظفری، و. تاج آبادی پور، ا. ۱۳۸۸. پاسخ دانهال‌های پسته رقم قزوینی (*Pistacia vera* cv. Ghazvini) به سطوح مختلف روی و کلرید سدیم. مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)، جلد بیست و سوم، شماره‌ی ۴۴، صفحه‌های ، ۱۶۱ تا ۱۴۹.

فتاحی، م. ۱۳۹۲. اثر میکوریز آربوسکولار (Glomus mosseae) بر مقاومت به شوری سه پایه پسته سرخس، ابارقی و بنه باغی (*P. mutica* × *P. eurycarpa*). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.

مظفری، وحید. ۱۳۸۴. بررسی نقش پتاسیم، کلسیم و روی در کنترل عارضه سرخشکیدگی پسته. پایان نامه دکتری، بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

Alpasalan, M., Inal, A., Gunes, A., Cikili, Y. and Ozcan, H. ۱۹۹۹. Effect of zinc treatment on the alleviation of sodium and chloride injury tomato (*Lycopersicumesculentum* L. Mill) grown under salinity. Turkish Journal of Botany. ۲۳: ۱-۶.

Criado, M. V., Capato, C., Roberts, N. I., Castro, M. A. and Barneix, A. J. ۲۰۰۹. Cytokinin induced changes of nitrogen remobilization and chloroplast ultrastructure in wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Plant Physiology, ۱۶۶: ۱۷۷۵-۱۷۸۵.

Egamberdieva, D. ۲۰۰۹. Alleviation of salt stress by plant growth regulators and IAA producing bacteria in wheat. Acta Physiologiae Plantarum, ۳۱: ۸۶۱-۸۶۴.

Eskandari, S. and Mozaffari, V. ۲۰۱۴. Interactive effect of soil salinity and copper application on growth and chemical composition of pistachio seedlings . Communications in soil Science and plant Analysis, ۴۵: ۶۸۸-۷۰۲.

Gul, B., Khan, M. A. and Weber, D. J. ۲۰۰۰. Alleviation salinity and dark-enforced dormancy in *Allenrolfea occidentalis* seeds under various thermoperiods. Australian Journal of Botany., ۴۸: ۷۴۵-۷۵۲.

Hojjat Nooghi, F., Mozaffari, V., Tajabadipour, A. and Hokmabadi, H. ۲۰۱۴. Effects of salinity and calcium on the growth and chemical composition of pistachio seedlings. Journal of plant Nutrition, ۳۷: ۹۲۸-۹۴۱.

Magyar-Tabori, K., Dobranszki, J. and Hudak, I. ۲۰۱۱. Effect of cytokinin content of the regeneration media on in vitro rooting ability of adventitious apple shoots. ScientiaHorticulturae, ۱۲۹: ۹۱۰-۹۱۳.

Marschner, H. ۱۹۹۵. Mineral nutrition of higher plants. ۲ed. Academic Press, London, United Kingdom.

Maxwell, K. and G. N. Jounson. ۲۰۰۰. Chlorophyll fluorescence: Apractical guide. Journal of Experimental Botany, ۵۱: ۶۵۹-۶۶۸.

Parker, D. R. ۱۹۹۷. Response of six crop species to solution Zn activities buffered with HEDTA. Soil Science Society of America Journal, ۶۱: ۱۶۱-۱۶۷.

Satti, S. M. E., and Lopez, M. L. ۱۹۹۴. Effect of increasing potassium levels for alleviating sodium chloride stress on the growth and yield of tomato. Commun. Communications in Soil Science and Plant Analysis, ۲۵: ۲۸۰۷-۲۸۲۳.

Shahriaripour, R., Tajabadipour, A., Mozaffari, V., Dashti, H. and Adhami, E. ۲۰۱۰. Effects of salinity and soil zinc application on growth and chemical composition of pistachio seedling. Journal of plant Nutrition, ۳۳: ۱۱۶۶-۱۱۷۹.

Zadsalehimasouleh, F., Mozaffari, V., Tajabadipour, A. and Hokmabadi, H. ۲۰۱۴. Pistachio responses to salt stress At varied levels of magnesium. Journal of plant Nutrition, ۳۷: ۸۸۹-۹۰۶.

Abstract

A greenhouse experiment was conducted as a factorial experiment in the form of completely randomized design with three treatments include salinity (۰, ۱۲۰۰, ۲۴۰۰), zinc (۰, ۵, ۱۰) and benzyladenine (۰, ۵۰, ۱۰۰) and three replicates on Seedlings of pistachio. The results showed that salinity significantly decreased the stem Height, stem diameter, leaves area and leaves numbers. Also, the contents of chlorophyll fluorescence (Fv/Fm), photosynthesis index and SPAD were decreased by ۸, ۷۸ and ۱۳ % compared to control, respectively. However, application of the highest levels of BA and Zn significantly increased stem height, leaf area, Fv/Fm and SPAD by ۴۸, ۸۵, ۳ ad ۹%, respectively. In general, the results showed that BA and zinc increased pistachio seedlings tolerate to salinity stress.