

## بررسی سازگاری نهال‌های بذری ارقام زراعی و وحشی پسته به مقادیر متفاوت شوری آب آبیاری با توجه به شاخص‌های رشد

حمید معین راد

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی مشهد.

تاریخ وصول: ۸۳/۱۱/۲۴

### چکیده

در آزمایش گلدانی ۱ اثرات شوری آب آبیاری ۰/۵ تا ۱۶ دسی زیمنس بر متر حاصل از کلرور سدیم بر شاخصهای رشد نهال‌های بذری هفت رقم پسته از *Pistacia vera L.* و نیز در مورد نهال‌های بذری بنه (*P. mutica*) بررسی شد. این آزمایش بصورت اسپلیت پلات با طرح پایه RCBD انجام شد. آزمایش گلدانی شماره ۲ در مورد نهال‌های بذری همان ارقام با شوری‌های آب آبیاری ۰/۵ تا ۱۶/۵ دسی زیمنس بر متر و با سه نوع نمک کلرور سدیم، کلرور کلسیم و کلرومنیزیم با نسبت‌های (۵:۱:۱) Na:Ca:Mg، (۱:۵:۱) Na:Ca:Mg و (۱:۱:۵) Na:Ca:Mg بصورت سه طرح اسپلیت پلات جداگانه با طرح پایه RCBD انجام شد. با توجه به نتایجی که از آزمایش‌های ۱ و ۲ بدست آمد، سه رقم ممتاز، اوحدی و بادامی ریز با مقاومت‌های متفاوت به شوری انتخاب و آزمایش گلدانی شماره ۳ بصورت آزمایش ۲ انجام شد. از نظر وزن خشک کل بین سطوح شوری در آزمایش ۱ تفاوت قابل توجهی وجود داشت. در آزمایش ۲ در حالتی که نمک غالب کلرور سدیم بود، از نظر شاخص‌های رشد از جمله وزن خشک کل بین سطوح متفاوت شوری تفاوت‌های قابل توجهی وجود داشت. در شرایطی که نمک‌های غالب کلرور کلسیم و کلرور منیزیم بود نیز از نظر ویژگی‌های مورد نظر بین سطوح شوری تفاوت‌های چشمگیر ولی با تغییراتی نسبت به کلرور سدیم ملاحظه گردید. نتایج آزمایش ۳ در رابطه با غلظت و نوع نمک‌ها مشابه آزمایش‌های ۱ و ۲ بود ولی مقاومت ارقام به شوری نسبت به آزمایش‌های قبلی متفاوت بود. با مقایسه میانگین وزن خشک کل هر رقم در سطوح متفاوت شوری نسبت به شاهد بویژه در شرایط شوری حاصل از کلرور سدیم در آزمایش‌های ۱ و ۲ بادامی ریز به شوری مقاوم، ممتاز و اوحدی نسبتاً حساس تشخیص داده شد. در حالی که در آزمایش ۳ با تغییر منبع تهیه بذر در مقایسه با آزمایش‌های ۱ و ۲ افزایش در مقاومت اوحدی و کاهش در مقاومت بادامی ریز ملاحظه گردید. با توجه به نتایج سایر تحقیقات گزینش پایه‌های مقاوم به شوری را از بین توده‌های بذری بادامی ریز توصیه می‌نماییم.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، شاخص‌های رشد، تنش شوری، *P. mutica*، *Psitacia vera L.*

## مقدمه

(۱۱) در یک آزمایش گلخانه ای، نهال های پسته حاصل از کاشت بذور ارقام اوحدی و بادامی را با آب حاوی غلظت های مختلف کلوروسدیم (بین صفر تا ۲۲/۴ دسی زیمنس بر متر) به مدت ۸ هفته آبیاری کردند. این چنین نتیجه گرفتند که نمک در رشد قسمت هوایی و ریشه هر دو رقم اثر معکوس دارد، اما بطور کلی این اثر در اوحدی شدید تر بود. سپاسخواه و همکاران (۱۵) ارقام بادامی، اوحدی و کله قوچی را تحت تاثیر ۴ سطح شوری صفر، ۱۶۰۰، ۳۲۰۰، ۴۸۰۰ پی پی ام کلوروسدیم قرار دادند. میزان کاهش رشد هوایی اوحدی مشابه تحقیقات سپاسخواه و مفتون (۱۴) بود. آنالیز رگرسیون نشان داد که وزن خشک اوحدی نسبت به بادامی و کله قوچی بیشتر تحت تاثیر هدایت الکتریکی عصاره اشباع<sup>۲</sup> خاک قرار می گیرد. محمد خانی و لسانی (۳) اثر غلظت های صفر تا ۶۰ میلی مولار کلوروسدیم را در رشد نهال های بذری ارقام بادامی، قزوینی، سرخس و بنه بررسی نمودند. تحقیقات آنها نشان داد که اثر پایه و کلوروسدیم بر ماده خشک کل گیاه بسیار معنی دار است.

در این تحقیق سعی بر این بوده است که با تعیین میزان کاهش رشد گیاه در تیمارهای مختلف نمک بر روی نهال های بذری ارقام مختلف به نتایجی برسیم تا برخی از ابهام ها در رابطه با مقاومت نهال های بذری ارقام و تاثیر نوع نمک ها و غلظت آن ها در آزمایش های قبلی بر طرف گردد.

## مواد و روش ها

پژوهش های انجام شده شامل آزمایش های گلدانی شماره های ۱ و ۲ و ۳ می باشد که به ترتیب در طی سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ در سازمان باغ های آستان قدس رضوی مشهد انجام شد. آزمایش گلدانی شماره ۱ با استفاده از روش طرح آزمایشی اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی انجام گردید. در ۹ تکرار، غلظت های متفاوت کلوروسدیم به

در نقاط مختلف ایران از بذرهای ارقام مختلف باغی و در مواردی پسته های وحشی به عنوان پایه استفاده می گردد که خصوصیات ژنتیکی و مقاومت هایی که بعضی پایه ها ممکن است داشته باشند برای محققین مشخص نشده است (۲، ۴، ۵). در برخی موارد تا کنون پژوهشی در مورد آن ها انجام نشده، از جمله اثر توام سه نوع نمک کلوروسدیم، کلوروسدیم و کلورومنیزیم که در آب آبیاری بصورت محلول وجود دارند. بررسی ها از نظر تنوع ارقام مختلف زراعی و وحشی محدود بوده، تعداد پژوهش های انجام شده بسیار اندک و در مواردی نوع طرح های آماری مورد استفاده در اجرای پژوهش مشخص نیست. از طرفی نتایج بدست آمده از پژوهش های قبلی در برخی از موارد متناقض بوده است. عده ای از پژوهشگران چگونگی کاهش رشد نهال های بذری ارقام پسته را در شرایط تنش شوری بررسی نموده اند. در پژوهش های انجام شده توسط سپاسخواه و مفتون (۱۶) نشان داده شد که در سطوح بالای شوری ماده خشک نهال های بذری فندق (اوحدی) کاهش می یابد. برنشتین (۶) بیان داشته که نهال های بذری پسته به کلوروشوری مقاوم بوده و بازدارندگی رشد در شوری بالا ایجاد می شود. در تحقیقاتی که توسط واکروهمکاران (۱۷) انجام شد ملاحظه نمودند که رشد شاخه ها با تیمار ۱۰۰ مول کاهش و با تیمار ۱۷۵ مول متوقف گردید. مس و نیمن (۹) چنین بیان داشتند که کاهش رشد ریشه در شرایط شوری اغلب مشاهده شده، گرچه ریشه ها نسبت به قسمت هوایی کمتر تمایل به کاهش رشد دارند. آزمایش دیگری توسط سپاسخواه و مفتون (۱۴) انجام شد که در آن اثر شوری آب آبیاری ۰/۵ تا ۴/۵ دسی زیمنس بر متر<sup>۱</sup> بر رشد نهال های دو رقم بادامی و اوحدی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این بررسی ها نشان داد که ظاهراً رقم بادامی حساس تر از اوحدی است. در پژوهش دیگر پارسا و کریمیان

۲- Electrical conductivity of the soil saturation extract (ECe)

۱. Desisimens / meter (dS/m)

۵ به ۳ سطح شوری کاهش یافت. بدین ترتیب که سطوح شوری که اثرات سوء سریعی داشته و یا نتایج معنی داری در اندازه گیری ها نداشتند، حذف گردید. به منظور سازگاری گیاهان به شوری، در هر یک از آزمایش ها شوری بتدریج از طریق آب آبیاری اضافه گردید و در شروع رشد نهال ها نمک به خاک اضافه نشده است.

جهت پی بردن به چگونگی سبز شدن بذور ارقام مختلف قبل از شروع آزمایش حدود ۴ ماه در مورد نحوه آماده سازی آنها برای کشت و تیمارهای اسید سولفوریک از نظر مدت زمان در معرض گذاری در مورد بنه بررسی شده بود (۴). در مورد ارقام مختلف زمان شروع آماده سازی بذور برای جوانه زنی به گونه ای در نظر گرفته شد تا همه آنها همزمان جوانه زده و آماده کشت شوند.

در آزمایش ۱ از خاک زراعی موجود در محل سازمان باغهای آستان قدس رضوی استفاده شد ولی در طی ۲ سال بعد با توجه به نظرات کارشناسان اداره خاکشناسی مشهد، از یک کیلومتری شمال شرق اداره فوق در مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان (طرق) از مساحتی حدود ۲ هکتار و از سطح رویی خاک بکر که یکنواخت به نظر می رسید برای آزمایش های ۳ و ۲ استفاده گردید. پس از بهم زدن خاک و ایجاد یکنواختی، گلدان ها با حجم مساوی ۲/۵ کیلو گرم پر شدند. در سال اول در بیستم فروردین بذور آماده کشت شدند. آبیاری های اولیه به میزان ۲۰۰ سانتیمتر مکعب برای هر گلدان با آب لوله شهر که هدایت الکتریکی آن ۰/۵ دسی زیمنس بر متر بود یک روز در میان انجام شد. پس از رشد اولیه و استقرار نهال های بذری در بستر کشت گلدان ها یک روز در میان هر یک به میزان ۲۰۰ سانتیمتر مکعب و در مجموع ۲۵ نوبت آبیاری با غلظت های متفاوت کلور سدیم انجام شد. آبیاری نهال های بذری در آزمایش های ۳ و ۲ مشابه آزمایش ۱ انجام شد، ولی به منظور جلوگیری از اثرات سوء نمک و کاهش نکروزه شدن حاشیه ای برگ های بالغ دفعات آبیاری در آزمایش های ۳ و ۲ به ترتیب به ۱۵ و ۲۰ نوبت کاهش یافت. در کلیه آزمایش ها رطوبت خاک پایین تر از حد ظرفیت زراعی در نظر گرفته

عنوان کرت های اصلی در نظر گرفته شد که در آن ها هدایت های الکتریکی آب آبیاری ۲، ۰/۵، ۲، ۴، ۸ و ۱۶ دسی زیمنس بر متر بود. در کرت های فرعی نهال های بذری ارقام زراعی پسته اوحدی، کله قوچی، احمد آقایی، ممتاز و اکبری و انواع وحشی یعنی سرخس، بادامی ریز و بنه در نظر گرفته شد که مجموعاً ۳۶۰ گلدان (هر یک محتوی یک نهال بذری) بوده است. آزمایش گلدانی شماره ۲ شامل ۳ طرح اسپلیت پلات هر یک با ۴ تکرار و با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی بود. تفاوت ۳ طرح مربوط به نسبت های متفاوت نمک های کلورهای سدیم، کلسیم و منیزیم بوده، بطوری که در اسپلیت I نسبت Na: Ca: Mg معادل ۱:۱:۵، در طرح II این نسبت به ۱:۵:۱ و در اسپلیت III، ۱:۱:۵ بوده است. انتخاب نسبت ۱:۵:۱ در هر طرح بدین علت بوده که محدوده بحرانی نسبت Mg به Ca بیش از ۴ می باشد و چون که پسته مقاومت بالایی به شوری دارد، بنابر این در سیستم های متداول نسبت ۱:۵ را انتخاب نمودیم. در هر بلوک کرت های اصلی عبارت بوده از غلظت های متفاوت نمک های کلور سدیم، کلور کلسیم و یا کلور منیزیم که در آن ها هدایت الکتریکی آب آبیاری به ترتیب ۰/۵، ۲/۵، ۴/۵، ۸/۵ و ۱۶/۵ دسی زیمنس بر متر بود. در این آزمایش نسبت به آزمایش ۱ فواصل شوری ها از نظر آماری اصلاح و تا حدودی تغییر یافت. در کرت های فرعی نهال های بذری ۸ رقم پسته های زراعی و وحشی (از همان بذوری که در آزمایش سال قبل کشت شده بودند) در نظر گرفته شد. در هر اسپلیت تعداد گلدان (هریک محتوی یک نهال بذری) برابر ۱۶۰ و در ۳ طرح اسپلیت ۴۸۰ واحد آزمایشی بوده است. آزمایش گلدانی شماره ۳ شامل ۳ طرح اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی و مشابه آزمایش شماره ۲ بود. ۳ رقم با توجه به نتایج آزمایش های ۱ و ۲ و با توجه به یافته های متناقض محققین قبلی (بادامی ریز مقاوم، ممتاز حساس و اوحدی با مقاومت متغیر) انتخاب گردید. همچنین سطوح شوری نسبت به آزمایش های قبلی از

به عنوان رقم بسیار مقاوم در نظر گرفته شد. در صورتیکه کاهش وزن در بالاترین سطح شوری رخ داد به عنوان رقم مقاوم و چنانچه این کاهش در ۲ سطح بالای شوری وجود داشت به عنوان رقم نسبتاً حساس و کاهش وزن در ۳ سطح بالای شوری به عنوان رقم حساس و در حالتی که در پایین ترین سطح شوری نیز این ویژگی کاهش یافت به عنوان رقم بسیار حساس در نظر گرفته شد. گروه بندی مشابهی در مورد سایر آزمایش ها نیز انجام شد. علاوه بر تجزیه آماری اسپلیت ها بطور جداگانه، آنالیز آماری آن ها توأمًا بصورت تجزیه مرکب نیز انجام شد تا نتایج کاملتری بدست آید.

### نتایج و بحث

ضریب همبستگی پیرسون بین شاخص های متفاوت رشد در آزمایش های ۱ و ۲ در شرایط هدایت الکتریکی آب آبیاری ۰/۵ دسی زیمنس بر متر (شاهد) تعیین گردید که نتایج در جداول ۱ و ۲ ملاحظه می شود. شاخص های رشد مورد مقایسه در آزمایش ۱ شامل رشد طولی (LG)، رشد قطری (DG)، وزن خشک برگ (LDW)، وزن خشک ساقه (SDW)، وزن خشک ریشه (RDW) و وزن خشک کل (TDW) بوده است (جدول ۱).

شد تا آب اضافی و در نتیجه نمک ها از طریق زهکش خارج نشود. در هر یک از آزمایش ها به منظور تغذیه گیاه در طی ۲ نوبت از تیمارهای اولیه شوری ازت بفرم اوره و به میزان ۵ در هزار توأم با محلول های نمک به خاک وارد شد. در پایان آزمایش های ۱ و ۲ تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک انجام شد. در آزمایش ۱ بافت خاک لوم و در آزمایش های ۲ و ۳ لوم شنی بود. در هر یک از آزمایش ها ۱۱ شاخص رشد (رشد طولی و قطری ساقه، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و ریشه، وزن خشک هوایی، وزن خشک کل، تعداد برگ در نهال بذری، تعداد جوانه در ساقه، تعداد شاخه در نهال و مجموع رشد طولی انشعابات) بررسی گردید. به منظور اندازه گیری وزن خشک، نمونه ها در انکوباتور و در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند. نتایج آنالیز رگرسیون در مورد شاخص های مختلف نشان داد که وزن خشک کل بیشترین همبستگی را با سایر شاخص ها داشته است. بنابراین وزن خشک کل را به عنوان شاخصی مطمئن جهت مقایسه مقاومت نسبی ارقام به شوری انتخاب نمودیم. در رابطه با میزان مقاومت ارقام به شوری در آزمایش ۲ چنانچه در هیچیک از سطوح شوری (۰/۵، ۴/۵، ۸/۵، ۱۶/۵ دسی زیمنس برمتر) کاهش وزن بطور معنی دار وجود نداشت

جدول ۱: جدول ضریب های همبستگی پیرسون بین شاخص های متفاوت رشد در آزمایش ۱ در شرایط هدایت الکتریکی آب آبیاری ۰/۵ دسی زیمنس برمتر (شاهد)

	LG	DG	LDW	SDW	RDW	TDW
LG	1.0000 P=...	P=.9797 P=.000	.6097 P=.109	.8023 P=.017	.6819 P=.062	.6921 P=.057
DG	.9797 P=.0000	1.0000 P=.....	.5111 P=.195	.7406 P=.036	.6100 P=.108	.6122 P=.107
LDW	.6097 P=.109	.5111 P=.195	1.0000 P=...	.9085 P=.002	.9268 P=.001	.9642 P=.000
SDW	.8023 P=.017	.7406 P=0.36	.9085 P=.002	1.0000 P=...	.9739 P=.0000	.9765 0
RDW	.6819 P=.062	.6100 P=.108	.9268 P=.001	.9739 P=.000	1.0000 P=...	.9923 0
TDW	.6921 P=.057	.6122 P=.107	.9642 P=.000	.9765 0	.9923 0	1.0000 P=...

(No.B) نیز در تعیین ضریب های همبستگی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۲).

در آزمایش ۲ علاوه بر شاخص های مورد مقایسه در آزمایش ۱، وزن خشک هوایی (Sh DW) و تعداد جوانه در ساقه

جدول ۲: جدول ضریب های همبستگی پیرسون بین شاخص های متفاوت رشد در آزمایش ۲ در شرایط هدایت الکتریکی آب آبیاری ۰/۵ دسی زیمنس (شاهد)

	LG	DG	LDW	SDW	RDW	ShDW	TDW	No.B
LG	1.0000	.8800	.7711	.8252	.6996	..8042	.7596	.8294
	P=---	P=.004	P=.025	P=.012	P=.053	P=.016	P=.029	P=.011
DG	.8800	1.0000	.8170	.9027	.8015	.8884	.8630	.5610
	P=.004	P=---	P=.013	P=.002	P=.017	P=.003	P=.006	P=.148
LDW	.7711	.8170	1.000	.9490	.9615	.9721	.9762	.4811
	P=.012	P=.013	P=---	P=.000	P=.000	P=.000	P=.000	P=.228
SDW	.8252	.9027	.9490	1.0000	.9668	.9605	.9755	.0482
	P=.012	0	P=.000	P=---	0	0	0	P=.160
RDW	.6996	.8015	.9615	.9668	1.0000	.9333	.9718	.4357
	P=.053	P=.017	0	0	P=---	0	0	P=.281
ShDW	.8042	.8884	.9721	.9605	.9333	1.0000	.9898	.4398
	P=.016	P=.003	0	0	P=.001	P=---	0	P=.276
TDW	.7596	.8630	.9762	.9755	.9718	.9898	1.0000	.4141
	P=.029	P=.006	0	0	0	0	P=--0	P=.311
No.B	.8294	.5610	.4811	.5482	.4357	.4398	.4114	1.0000
	P=.011	P=.148	P=.228	P=.160	P=.281	P=.276	P=.311	P=---

نظر در نظر گرفته شدند. در آزمایش ۱ نیز رشد طولی نامطمئن ترین شاخص از این جهت تشخیص داده شد. ضرایب همبستگی پیرسون بین شاخصهای رشد در آزمایش های ۱ و ۲ در شرایط شوری آب آبیاری ۸ دسی زیمنس و در حالت ۱:۱:۵ تعیین گردید که نتایج در جداول ۳ و ۴ درج شده اند. پس از اعمال تیمارهای شوری شاخص های متفاوت رشد مورد مقایسه در آزمایش ۱ شامل رشد طولی (LG Na)، رشد قطری (DGNa)، وزن خشک برگ (LDWNa)، وزن خشک ساقه (SDWNa)، وزن خشک ریشه (RDWNa) و وزن خشک کل (TDWNa) بوده است (جدول ۳).

در آزمایش ۱ شاخصهای وزن خشک بیشترین همبستگی را با سایر شاخصها داشتند که از نظر آماری همبستگی شاخص وزن خشک کل (TDW) با سایر شاخص ها قوی تر بود. در آزمایش ۲ شاخص های وزن خشک ساقه (SDW) و هوایی (ShDW) بیشترین همبستگی را با سایر شاخص ها داشتند. صرفنظر از این دو شاخص، شاخص های وزن خشک برگ (LDW) و کل بیشترین همبستگی را با سایر شاخصها داشتند. در آزمایش ۲ به ترتیب تعداد جوانه در ساقه (No.B) و رشد طولی (LG) کمترین همبستگی را با سایر شاخصها داشتند و به عنوان نامناسب ترین شاخصها برای مقایسه مورد

جدول ۳: جدول ضریب های همبستگی پیرسون بین شاخص های متفاوت رشد در آزمایش ۱ در شرایط شوری آب آبیاری ۸

دسی زیمنس بر متر

	LGNa	DGNa	LDWNa	SDWNa	RDWNa	TDWNa
LGNa	1.0000	.7872	.4939	.3527	.4033	.5049
	P=-	0	P=.004	P=.048	P=.022	P=.003
DGNa	.7872	1.0000	.4716	.5089	.5157	.5747
	0	P=-	P=.006	P=.003	P=.003	P=.001
LDWNa	.4939	.4716	1.0000	.5018	.5891	.8710
	P=.004	P=.006	P=-	0	P=.000	P=.000
SDWNa	.3527	.5089	.5018	1.0000	.5085	.6408
	P=.048	P=.003	P=.003	P=-	0	0
RDWNa	.4033	.5157	.5891	.5085	1.0000	.9029
	P=.022	0	P=.000	0	P=-	0
TDWNa	.5049	.5747	.8710	.6408	.9029	1.0000
	P=.003	P=.001	0	P=.000	0	P=-

خشک هوایی، (ShDWNa) بیشترین همبستگی را با سایر شاخصها داشتند.

از نظر آماری همبستگی شاخص وزن خشک کل از شاخص های وزن خشک ساقه و وزن خشک هوایی قوی تر بود. بنابر این در آزمایش ۲، به ترتیب شاخص های وزن خشک برگ و وزن خشک کل به عنوان مطمئن ترین شاخص ها انتخاب شدند. در هر دو آزمایش رشد طولی کمترین همبستگی را با سایر شاخص ها داشت و به عنوان نامناسب ترین شاخص انتخاب شد. با توجه به نتایج آنالیز رگرسیون در هر آزمایش، وزن خشک کل به عنوان شاخصی مطمئن برای مقایسه مقاومت نسبی نهالهای بذری ارقام پسته به شوری انتخاب گردید.

در آزمایش ۱ هدایت های الکتریکی متفاوت آب آبیاری تاثیر معنی داری در وزن خشک کل داشتند.

در آزمایش ۲ پس از اعمال تیمارهای شوری علاوه بر شاخص های مورد مقایسه در آزمایش ۱، وزن خشک هوایی (ShDWNa) و تعداد جوانه در ساقه (No.BNa) نیز در تعیین ضریب های همبستگی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۴).

در آزمایش ۱ شاخص های وزن خشک کل (TDWNa)، وزن خشک برگ (LDWNa) و رشد قطری (DGNa)، بیشترین همبستگی را با سایر شاخص ها داشتند. با توجه به اینکه از نظر آماری همبستگی شاخص وزن خشک کل با سایر شاخصها قوی تر بود، بنابر این شاخص فوق به عنوان مطمئن ترین شاخص برای مقایسات مورد نظر انتخاب شد. در آزمایش ۲، شاخص وزن خشک برگ بیشترین همبستگی را با سایر شاخص ها داشت. صرف نظر از این شاخص، شاخص های وزن خشک کل، وزن خشک ساقه (SDW Na) و وزن

جدول ۴: جدول ضریب های همبستگی پیرسون بین شاخصهای متفاوت رشد در آزمایش ۲ در شرایط شوری آب آبیاری ۸/۵

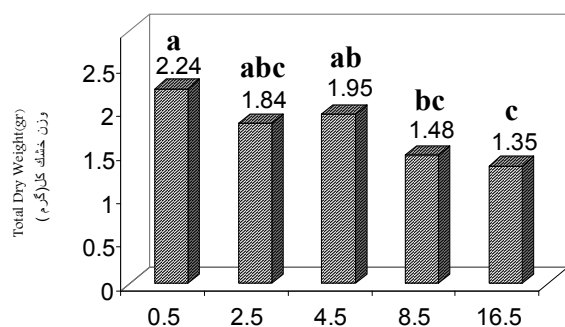
دسی زیمنس بر متر در حالت ۱:۱:۵

	LGNa	DGNa	LDWNa	SDWNa	RDWNa	ShDWNa	TDWNa	NOBNa
LGNa	1.000	.6768	.3105	.3130	.3423	.1907	.3873	-.0150
	P=-	P=.000	P=.084	P=.081	P=.055	P=.296	P=.029	P=.935
DGNa	.6768	1.000	.5912	.3915	.4302	.4037	.5303	.3067
	0	P=-	P=.000	P=.027	P=.014	P=.022	P=.002	P=.088
LDWNa	.3105	.5912	1.0000	.8120	.5858	.6965	.7958	.7078
	P=.084	0	P=-	P=.000	P=.000	P=.000	P=.000	P=.000
SDWNa	.3130	.3915	.8120	1.0000	.5095	.7308	.7251	.5958
	P=.081	P=.027	0	P=-	P=.003	0	0	0
RDWNa	.3423	.4302	.5858	.5095	1.0000	.5721	.9500	.2390
	P=.055	P=.014	0	P=.003	P=-	P=.001	0	P=.188
ShDWNa	.1907	.4037	.6965	.7308	.5721	1.0000	.7030	.6131
	P=.296	P=.022	0	0	P=.001	P=-	0	0
TDWNa	.3873	.5303	.7958	.7251	.9500	.7030	1.0000	.4364
	P=.029	P=.002	0	0	0	0	P=-	P=.013
NOBNa	.0150	.3067	.7078	.5958	.2390	.6131	.4364	1.0000
	P=.935	P=.088	0	0	P=.188	0	P=.013	P=-

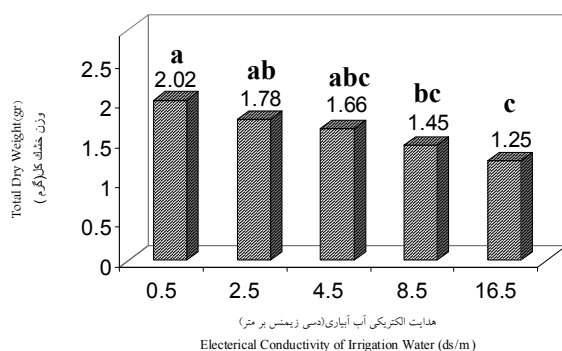
شوری نسبت به ۴ دسی زیمنس نیز وجود داشت. طبق نتایج تجزیه خاک در پایان آزمایش ۱ (۴) با افزایش شوری آب

کاهش وزن خشک کل در دو سطح بالای شوری نسبت به شاهد معنی دار بود. همچنین این کاهش در بالاترین سطح

در شکل های ۲ و ۳ رویت می‌گردد در مواردی که نمک های اصلی کلورهای کلسیم و منیزیم بوده با افزایش شوری وزن خشک کل کاهش یافته و روند تغییرات با این نمک ها تقریباً مشابه بوده است.



شکل ۲: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪، نمک غالب Na: Ca:Mg (1:5:1) ، CaCl<sub>2</sub>

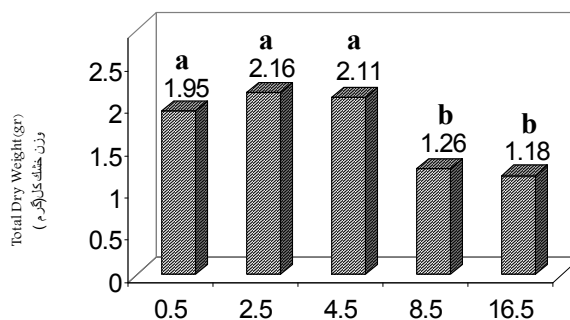


شکل ۳: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪، نمک غالب MgCl<sub>2</sub> ، Na: Ca:Mg (1:1:5)

در شکل های ۴ و ۵ و ۶ مقایسه وزن خشک کل ۸ رقم پسته در مواردی که هر یک از نمک ها غالب بوده ملاحظه می‌گردد. در آزمایش گلدانی شماره ۱ تغییرات وزن خشک کل در ارقام به دو صورت بود. در یک گروه مانند بادامی ریز، اوحدی و ممتاز با هر افزایشی در میزان شوری آب، وزن خشک کل به طور معنی دار یا غیر معنی دار کاهش یافت.

آبیاری از ۰/۵ تا ۱۶ دسی زیمنس بر متر، شوری خاک به ۴ و در بالاترین سطح به ۵۱/۸ دسی زیمنس بر متر و نیز درصد سدیم تبدیلی<sup>۱</sup> از ۹/۱ در حداقل به ۱۷/۳۵ به حداکثر رسید. اسیدیته خاک در پایین ترین سطح شوری ۷/۸ و در بالاترین سطح شوری به ۸/۷ رسید. با این تغییرات از نظر طبقه بندی خاکها، پس از اعمال تیمارهای شوری، نوع خاک از غیر شور و غیر قلیایی به شور و قلیایی تبدیل گردید. در آزمایشهای ۲ و ۳ نیز بخاطر خارج نشدن آب آبیاری از گلدان ها از طریق زهکش، با توجه به غلظت و نوع نمک ها در آب آبیاری افزایش تجمعی منطقی در خاک ملاحظه گردید (۴).

در شکل های ۱ تا ۶ نتایج حاصل از آزمایش ۲ نشان داده شده است. به طوری که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود در شرایطی که نمک اصلی کلرور سدیم بوده در شرایط هدایت الکتریکی آب ۲/۵ و ۴/۵ دسی زیمنس بر متر وزن خشک کل به مقدار ناچیزی نسبت به شاهد افزایش یافت که احتمالاً علت آن اثر مثبت غلظت کم Na<sup>+</sup> در نفوذ پذیری غشای سلولهای ریشه به جذب عناصر غذایی و اثرات مثبت Ca<sup>2+</sup> و Mg<sup>2+</sup> در رشد است (۱۰ و ۱۱) پسرکلی (۱۲) نیز ذکر نموده است که غلظت پایین نمک ها با وجود نیتروژن، فسفر و پتاسیم تاثیر مثبتی در رشد و افزایش محصول پنبه داشته است.

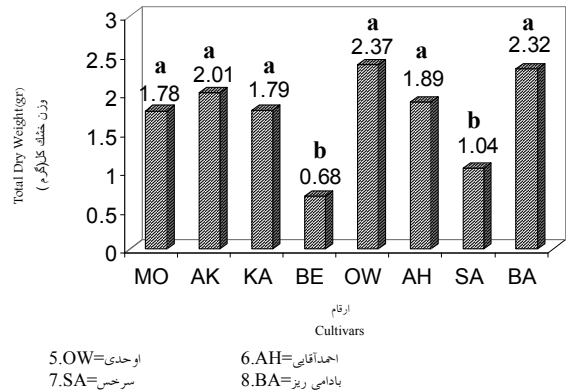
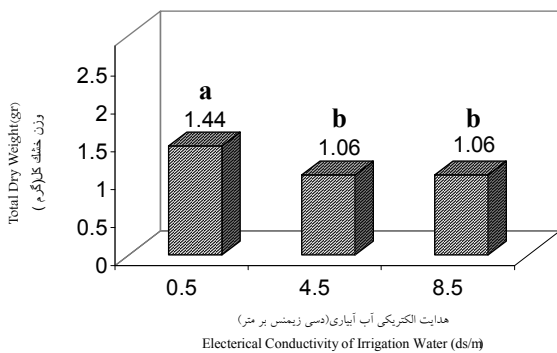


شکل ۱: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪، نمک غالب Na: Ca:Mg (5:1:1) ، NaCl

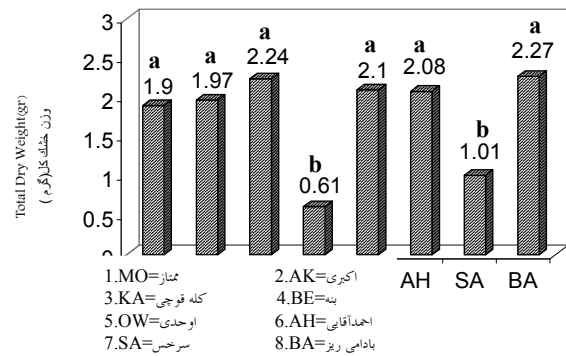
1- Exchangeable sodium percentage (ESP)

در گروه دوم مانند اکبری در سطوح پایین تر شوری (۲ و ۴ دسی زیمنس برمتر) نسبت به شاهد وزن خشک کل تا حدودی افزایش و در شوری های بالاتر به طور معنی دار کاهش یافت.

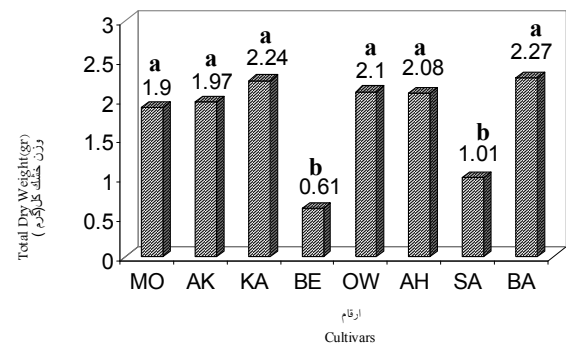
در آزمایش گلدانی شماره ۲ در حالی که نمک غالب کلرورسديم بوده، کاهش وزن خشک کل با هدایت های الکتریکی آب آبیاری ۸/۵ و ۱۶/۵ دسی زیمنس نسبت به شاهد و هدایت های الکتریکی آب آبیاری پایین تر بسیار معنی دار بود. در هدایت های الکتریکی آب ۲/۵ و ۴/۵ دسی زیمنس مشابه آزمایش ۱ نسبت به شاهد تا حدودی وزن خشک کل افزایش یافت. در موردی که نمک عمده کلرور کلسیم بود با هدایت های الکتریکی آب ۸/۵ و ۱۶/۵ دسی زیمنس نسبت به شاهد وزن خشک کل به طور بسیار معنی دار کاهش یافت. با هدایت های الکتریکی آب ۲/۵ و ۴/۵ دسی زیمنس کاهش غیر معنی دار از این نظر ملاحظه گردید. در شرایطی که نمک غالب کلرور منیزیم بوده با هر افزایشی در میزان شوری وزن خشک کل کاهش یافت و این کاهش در دو سطح بالای شوری بسیار معنی دار بود. در آزمایش گلدانی شماره ۳ مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل در حالی که نمک غالب کلرور سدیم بود نشان داد که کاهش وزن خشک کل در هدایت های الکتریکی آب ۴/۵ و ۸/۵ نسبت به ۰/۵ دسی زیمنس معنی دار است (شکل ۷).



شکل ۴: مقایسه میانگین ارقام از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪ نمک غالب NaCl، Na:Ca:Mg (5:1:1)



شکل ۵: مقایسه میانگین ارقام از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪ نمک غالب CaCl2، Na:Ca:Mg (1:5:1)

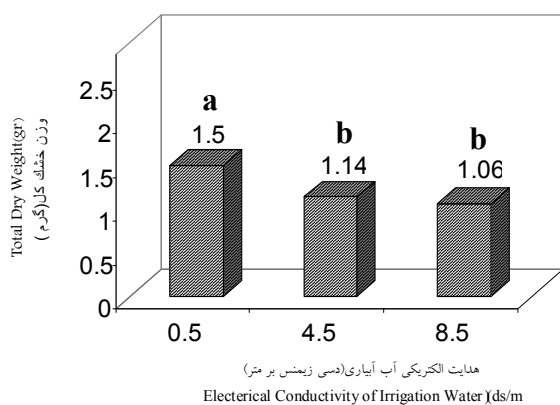


شکل ۶: مقایسه میانگین ارقام از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪ نمک غالب MgCl2، Na:Ca:Mg (1:1:5)



شکل ۹- مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل، آزمون دانکن در سطح ۱٪، نمک غالب  $MgCl_2$ ،  
Na: Ca:Mg(1:1:5)

مقایسه میانگین سطوح شوری در حالت تجزیه مرکب نشان داد که هدایت های الکتریکی آب ۴/۵ و ۸/۵ دسی زیمنس تفاوت معنی داری از نظر وزن خشک کل ایجاد نکردند و کاهش وزن خشک کل در این دو سطح شوری نسبت به شاهد بسیار معنی دار بود (شکل ۱۰). نوع نمک غالب تاثیر معنی داری در وزن خشک کل نداشت.

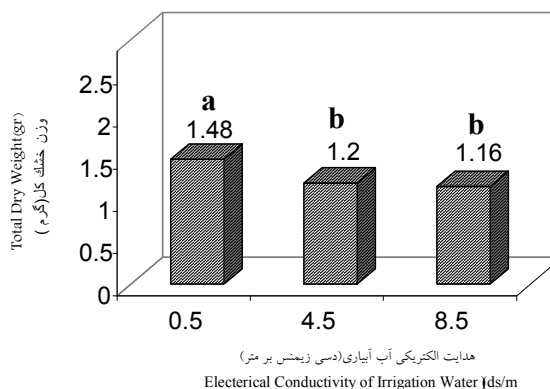


شکل ۱۰: مقایسه میانگین سطوح شوری در حالت تجزیه مرکب (بدون توجه به نوع نمک ها) از نظر وزن خشک کل، آزمون دانکن در سطح ۱٪

محققین قبلا (۱۸،۱۳،۸،۷،۱) نتایج مشابهی در مورد کاهش رشد پسته در شرایط تنش شوری گزارش نموده بودند. در این تحقیق تاثیر احتمالی مثبت غلظت کم نمک ( $Mg^{2+}, Ca^{2+}, Na^{2+}$ ) در رشد نهال های برخی ارقام نظیر اکبری ملاحظه گردید. تاثیر انواع نمک های کلرورهای سدیم، کلسیم و منیزیم با نسبت های متفاوت در کاهش رشد، در پژوهش های قبلی مورد بررسی قرار نگرفته بود. با توجه به اینکه در آب های شور معمولا نمک های محتوی  $Mg^{2+}$  و  $Ca^{2+}$  به صورت محلول وجود دارند، در این پژوهش به تاثیر سوء این نمکها در رشد گیاه پی برده شد.

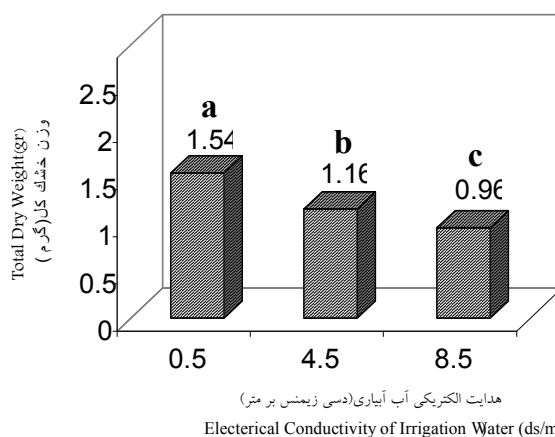
شکل ۷: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل، آزمون دانکن در سطح ۱٪، نمک غالب  $NaCl$ ،  
Na: Ca:Mg(5:1:1)

در موردی که نمک غالب کلرور کلسیم بوده نیز همین نتیجه بدست آمد (شکل ۸).



شکل ۸: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل، آزمون دانکن در سطح ۱٪، نمک غالب  $CaCl_2$ ،  
Na: Ca:Mg(1:5:1)

در شرایطی که کلرور منیزیم نمک عمده بوده ملاحظه گردید که با هر افزایشی در غلظت نمک کاهش معنی دار در این شاخص رشد ایجاد می شود (شکل ۹).



با مقایسه میانگین وزن خشک کل هر رقم در سطوح متفاوت شوری در آزمایش ۲ در حالت (۵:۱:۱) Na:Ca: Mg ارقام مقاوم و حساس به شوری با توجه به تغییرات وزن خشک کل گیاه تفکیک شدند.

به عنوان مثال در مورد رقم اکبری طبق جدول ۵ نتایج به شرح ذیل بوده است.

جدول ۵: مقایسه میانگین وزن خشک کل رقم اکبری در هدایت های الکتریکی مختلف آب آبیاری در حالت ۵:۱:۱ در آزمایش ۲ به روش دانکن در سطح ۱٪.

میانگین وزن خشک کل (گرم)	تغییرات وزن خشک کل نسبت به شاهد	هدایت الکتریکی آب آبیاری (دسی زیمنس بر متر)
۳/۳۴a	شاهد	۰/۵
۲/۴۱ ab	بدون اختلاف معنی دار	۲/۵
۱/۶۷ c	کاهش	۴/۵
۱/۲۶ c	کاهش	۸/۵
۱/۳۹ c	کاهش	۱۶/۵

میانگین هایی که در یک حرف مشترک هستند در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای جدید دانکن نیز اختلاف معنی داری ندارند.

با توجه به اینکه وزن خشک کل نهال های بذری رقم اکبری در سه سطح بالای شوری نسبت به شاهد به طور بسیار معنی دار کاهش یافته، بنابر این از نظر ویژگی وزن خشک کل، اکبری به عنوان رقم حساس در حالت ۵:۱:۱ معرفی می شود. این مقایسه در مورد سایر ارقام و در موارد ۵:۱:۱ و ۱:۱:۵ نیز انجام شد که چگونگی مقاومتها در جدول ۲ ملاحظه می گردد.

جدول ۶: مقایسه مقاومت نسبی ارقام به شوری با توجه به نسبت متفاوت نمک ها از نظر وزن خشک کل در آزمایش ۲

ارقام								
نسبت نمکها	ممتاز	اکبری	کله قوچی	بنه	اوحدی	احمد آقایی	سرخس	بادامی ریز
Na:Ca:Mg (۵:۱:۱)	M.S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	M.R <sup>3</sup>	M.R	M.S	R. <sup>4</sup>	R.	R.
Na:Ca:Mg (۱:۵:۱)	M.R	R.	R.	M.R	M.R	V.S <sup>5</sup>	M.S	R.
Na:Ca:Mg (۱:۱:۵)	R.	M.R	R.	M.R	M.R	R.	M.R	R.

1- MS = Moderately sensitive نسبتا حساس  
 2- S = Sensitive. حساس  
 3- MR = Moderately Resistant. نسبتا مقاوم  
 4- R= Resistant. مقاوم  
 5- VS = Very Sensitive بسیار حساس

چنانچه مقاومت به شوری کلرورسدیم را مهمتر در نظر بگیریم، در آزمایش ۲ نهال های بذری رقم بادامی ریز مقاومترین و ممتاز، اوحدی و بویژه اکبری حساس ترین ارقام

به شوری انواع نمک ها بوده‌اند. نتایج این بررسی ها در آزمایش ۳ در جدول ۳ خلاصه شده است.

جدول ۷: مقایسه مقاومت نسبی ارقام به شوری با توجه به نسبت متفاوت نمک ها از نظر وزن خشک کل در آزمایش ۳

نسبت نمک ها	ارقام		
	بادامی ریز	ممتاز	اوحدی
Na:Ca:Mg (۵:۱:۱)	S.	V.S.	R.
Na:Ca:Mg (۱:۵:۱)	R.	V.S.	R.
Na:Ca:Mg (۱:۱:۵)	S.	V.S.	S.

بیشتری مورد کنکاش قرار گرفت و ارقام به شوری نسبت های متفاوت نمک ها از بسیار حساس تا مقاوم تفکیک شدند. در نتایج مقالات تناقض هایی در رابطه با مقاومت نهال های بذری ارقام ملاحظه گردیده بود. بطوری که سپاسخواه و مفتون (۱۶) نشان دادند، حد تحمل نهال های بذری رقم بادامی از اوحدی بیشتر است. در صورتی که این محققین قبلاً (۱۴) به این نتیجه رسیده بودند که نهال های بذری رقم بادامی به شوری حساس تر از اوحدی است. محمد خانی و لسانی (۳) به این نتیجه رسیده بودند که تحمل به شوری در نهال های بذری ارقام بادامی و بنه بیشتر از سرخس است. پسرکلی (۱۲) و اورکوه و نیلسن (۱۰) با استفاده از نتایج تحقیقات سایر محققین چنین ذکر نموده‌اند که ویژگی های تحمل به شوری توسط تعدادی از ژن ها که بر روی کروموزوم ها قرار دارند کنترل می‌شوند. با تغییر یک یا تعدادی از ژن ها تغییر یا تغییراتی در ویژگی های فیزیولوژیکی یا مکانیسم های رشد و نمو گیاه رخ داده و در نتیجه یک ویژگی ملموس مثلاً وزن خشک گیاه تغییر می‌یابد. بررسی تحمل به نمک با ارزیابی تعدادی از ویژگی های فیزیولوژیکی یا یک صفت ملموس مثلاً وزن خشک عملی

نتایج این بررسی در آزمایش ۲ و ۱ یکسان بوده است. به طوری که بادامی ریز در آزمایش ۱ به شوری کلور سدیم و در آزمایش ۲ به شوری در شرایط Na:Ca:Mg (۵:۱:۱) مقاوم و ممتاز و اوحدی نسبتاً حساس بوده اند. در حالی که در آزمایش ۳ با تغییر منبع تهیه بذری در مقایسه با آزمایش های ۲ و ۱ افزایش در مقاومت اوحدی و کاهش در مقاومت بادامی ریز ملاحظه گردید. مقاومت ممتاز نیز از وضعیت نسبتاً حساس در آزمایش های قبلی به حد بسیار حساس در آزمایش ۳ کاهش یافت. قبلاً نیز در یک آزمایش مزرعه ای (۴) در شرایط درختان بالغ با توجه به ویژگیهای عملکرد کمی، جذب و انتقال عناصر و میزان آسیب گیاهان، این نتیجه حاصل شده بود که مقاومت پیوندک رقم بادامی سفید از اوحدی به شوری بیشتر است. در حالی که در آزمایش مزرعه ای دیگر (۴) اوحدی نسبت ارقام کله قوچی، احمد آقایی و به ویژه نسبت به اکبری مقاومت قابل توجه تری نشان داده بود. همچنین در یکسری آزمایشات گلدانی دیگر (۴) حساسیت رقم اوحدی نسبت به بادامی ریز ملاحظه گردیده بود. در این آزمایش ها نسبت به پژوهش های قبلی (۱۳،۱۲،۹،۸،۷،۵،۳) چگونگی مقاومت به شوری در ارقام

دسی زمینس بر متر با حجم ۲۵۰ سانتیمتر مکعب در ۱۵ نوبت در شرایط گلخانه با فاصله ۳ روز و یا در شرایط هوای آزاد یک روز در میان برای هر نهال بذری انجام شود. نهال‌های بذری مقاوم که کاهش رشد کمتری داشته و به ویژه

اینکه علائم آسیب نکرده حاشیه ای در برگهای بالغ را نشان نمی دهند، انتخاب و به عنوان ژنوتیپ های مقاوم به زمین اصلی انتقال نماییم.

در تحقیقات قبلی (۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶) به ارقام بادامی و فندقی اشاره شده است که می‌بایست در این مورد نامگذاری دقیق تری در نظرمی گرفتند. در این پژوهش نشان داده شد که چنانچه بذر یک رقم معین از منابع متفاوتی تهیه گردد، مقاومت ژنتیکی نهال‌های بذری ارقام با نام مشابه ممکن است تغییر یابد. بنابراین وجود تناقضی که در بالا اشاره گردید می‌تواند در رابطه با تغییرات ژنتیکی در بذور ارقام مورد نظر باشد.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، آستان قدس رضوی، سازمان امور اراضی و مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان که شرایط اجرایی این طرح را فراهم نمودند سپاسگزاری می‌شود.

است. نتایج تحقیقات آنها نشان دهنده تغییر پذیری و عدم ثبات ویژگی های مورد بررسی مثلا تغییرات  $k/Na$  در رابطه با شوری است.

به نظر می‌رسد که علت عدم ثبات در بروز ژن های مقاوم به شوری در ارقام پسته بخاطر نحوه انتقال ژنها و سهولت انتقال ژن های فوق به ژنوتیپ های جدید می‌باشد که در شرایط طبیعی رخ می‌دهد. گرده افشانی آزاد و انتقال ژن های حساس از منابع ناشناخته و غیرقابل کنترل در تنوع ژنتیکی ژنوتیپهای جدید نقش مهمی دارد. پر واضح است که چنانچه منبع تهیه بذر متفاوت باشد، ممکن است درمواردی رقم بادامی ریز نسبت به اوحدی به شوری حساس تر باشد. ما مشاهده نمودیم که مقاومت به شوری نه تنها در نهال‌های بذری ارقام متفاوت است، بلکه این تغییرات در منابع متفاوت توده های بذری یک رقم معین نیز ممکن است قابل توجه باشد.

با توجه به نتایج این تحقیق و سایر تحقیقات قبلی (۴) چنانچه انتخاب پایه های بذری مقاوم به شوری مورد توجه باشد، با اطمینان بیشتری پایه های بذری بادامی ریز را نسبت به سایر ارقام به عنوان ژنوتیپ مقاوم انتخاب می‌نماییم. به منظور این انتخاب توصیه می‌نماییم که چند توده بذری از رقم مورد نظر از منابع متفاوتی تهیه و در گلدان های پلاستیکی با حجم ۲/۵ کیلوگرم خاک معمولی کشت شوند. رشد اولیه نهال‌های بذری مثلا تا تولید نهال‌های بذری با طول ۱۰ سانتیمتر با آب معمولی پیگیری شود. سپس تیمار شوری آب آبیاری ۴/۵

### منابع

- ۱- حق پرست تنها، م. ۱۳۷۱. تغذیه و متابولیسم گیاهان (ترجمه). ص ۴۵-۴۷ و ۲۰۸-۲۰۳. دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۲- سپاسخواه، ع. مفتون، م. و کریمیان، ن. ۱۳۶۳. حد شوری و خشکی برای نهال درختان پسته، نشریه فنی شماره ۲، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- ۳- محمد خانی، ع، لسانی، ح. ۱۳۷۲. تعیین مقاومت پایه های پسته به شوری (کلوروسدیم) با توجه به تغییرات شدت تنفسی، روزنه ها، جذب و انتقال عناصر (پایان نامه فوق لیسانس). دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۴- معین راد، ح. ۱۳۷۹. بررسی مقاومت ارقام مختلف پسته به شوری. (پایان نامه دکتری). دانشگاه آزاد اسلامی تهران، واحد علوم و تحقیقات.
- ۵- همائی، م. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۵۸، صفحات ۵۵-۵۳.

- 6- Bernstein, I. 1974. Crop growth and salinity. In: Drainage for agriculture. (J.V. Schilfgarde, Ed.), American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 39-56.
- 7- Ferguson, L., J.A. Poss, S.R. Grattan, C.M. Grieve, D. Wang, C. Wilson, T. Donovan, and T. Chao. 2002. Pistachio rootstocks influence scion growth and ion relations under salinity and boron stress. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127(2):194-199.
- 8- Ferguson, L., B. Sanden, S. Grattan, H.C Reyes, C. Wilson, and M. Seydi, 2001. Salinity tolerance of pistachio rootstocks. [fruitsandnuts.ucdavis.edu/laaise/salinity.shtml-full-report-2002.pdf](http://fruitsandnuts.ucdavis.edu/laaise/salinity.shtml-full-report-2002.pdf)
- 9- Maas, E.V. and R.H. Nieman. 1978. Physiology of plant tolerance to salinity. In, Crop tolerance to suboptimal land conditions, (Ed. G.A. Juny) Proceedings of a Symposium Held at Houston, Texas, 1976: PP. 277-99. (American Society of Agronomy, Madison, Wis, As spece puble. No.32.
- 10- Orcutt, D.M., E.T. Nilsen. 2000. Physiology of plants under stress, soil and biotic factors. P. 177-235. John Wiley and Sons, INC.
- 11- Parsa, A.A. and N. Karimian. 1975. Effect of sodium chloride on seedling growth of two major varieties of Iranian pistachio (*Pistacia vera L.*) *J. Hort. Sci.* 50: 41-6.
- 12- Pessarkli, M. 1995. Handbook of plant and crop physiology. 679-826.
- 13- Ranjbar, A., R. Lemeur, and P. Van Damme. 2004. Ecophysiological characteristics of two pistachio species (*Pistacia khinjuk* and *P. mutica*) in response to salinity. University of Ghent, Coupure Links 653, B-9000 Gheant, Belgium.
- 14- Sepaskhah, A.K. and M. Maftoun. 1981. Growth and chemical composition of pistachio cultivars as influenced by irrigation regimes and salinity levels of irrigation water. I Growth. *J. Hort. Sci.*, 56:277-84.
- 15- Sepaskhah, A.R, M. Maftoun and N. Karimian. 1985. Growth and chemical composition of pistachio as affected by salinity and applied iron. *J. Hort. Sci.* 60:115-21.
- 16- Sepaskhah, A.R. and M. Maftoun. 1988. Relative salt tolerance of pistachio cultivars. *J. Hort. Sci.*, 63:157-162.
- 17- Walker, R.R, E. Torokfalvy and M.H. Behboudian, 1987. Uptake and distribution of chloride, sodium and potassium ions and growth of salt-treated pistachio plants. *Aust. J. Agric. Res.* 38:383-94.
- 18- Walker, R.R, E. Torokfalvy and M.H. Behboudian. 1988. Photosynthetic rates and solute partitioning in relation to growth of salt-treated pistachio plants. *Aust. J. Plant. Physiol.* 15:787-98.

## EVALUATION OF PISTACHIO SEEDLINGS FOR RELATIVE SALT TOLERANCE IN RESPECT OF GROWTH INDICES

H. Moein Rad

Assistant professor, Islamic Azad University, Mashhad

Received : 13/02/2005

### ABSTRACT

In experiment 1, the effects of electrical conductivities of irrigation water ( $EC_{iw}$ s) of 0.5 upto 16 desisimens/meter( $dSm^{-1}$ ) on growth indices in seedlings of eight pistachio cultivars (cvs.), (*Pistacia vera* L., *P. mutica*) were studied. This experiment was done in the form of split plot based on RCBD. In experiment 1 the source of salt was NaCl. Whereas in experiments 2 and 3 were NaCl+CaCl<sub>2</sub>+MgCl<sub>2</sub>, such as the ratios of Na: Ca: Mg in splits 1, 2 and 3 were 5:1:1 , 1:5:1 and 1:1:5, respectively. In experiment 2, main plots were  $EC_{iw}$ s of 0.5 upto 16.5  $dSm^{-1}$ . The same seeds of eight cvs. Which have previously been used in experiment 1 were put in subplots. According to results obtained from experiments 1 and 2, third experiment carried out.  $EC_{iw}$ s of 0.5 upto 8.5  $dSm^{-1}$  and also cvs. Badami-riz, Owhadi and Momtaz were selected as main plots and subplots, respectively. In experiment 1, total dry weight (TDW) of seedlings in higher  $EC_{iw}$ s (up to 8  $dSm^{-1}$  and more) was reduced, significantly. In experiment 2 where the ratio of Na:Ca:Mg was 5:1:1, in regard to growth characters (e.g. TDW), the results showed significant differences between  $EC_{iw}$ s. Where dominant salts were CaCl<sub>2</sub> and/or MgCl<sub>2</sub>, the differences were meaningful but with changes in comparison to 5:1:1 ratio. In experiments 1 and 2 Badami-riz was selected as tolerant cv. to salinity whereas Owhadi and Momtaz were moderate sensitive cvs. In experiment 3 while the source of seeds was different, in comparison to previous experiments, salt tolerance in seedlings of cv. Owhadi increased whereas in cv. Badami-riz decreased. With considering the results which obtained from this and the other researches, for selecting of the most resistant and/or tolerant seedlings to salinity, we introduce the different sources of more resistant and/or tolerant genotype (mostly cv. Badami-riz).

**Key words:** Genetical diversity, Growth indices, Salt stress, *Pistacia vera* L., *P. mutica*