Archive of SID

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

حمید معین راد
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی مشهد.

تاریخ وصول : ۸۳/۱۱/۲٤

چکیده

در آزمایش گلدانی ۱ اثرات شوری آب آبیاری ۰/۵ تا ۱٦ 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 پایهRCBD انجام شد. آزمایش گلدانی شماره ۲ در مورد نهال‌های بذری همان ارقام با شوری های آب آبیاری ۰/۵ تا ۱٦/۵ دسی زیمنس بر متر و با سه نوع نمک کلرور سدیم، کلرور کلسیم و کلرورمنیزیم 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 آزمایش های ۱ و ۲ بدست آمد، سه رقم ممتاز، اوحدی و بادامی ریز با مقاومت های 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 شاخص های رشد از جمله وزن خشک کل بین سطوح متفاوت شوری تفاوت های قابل توجهی وجود داشت. در شرایطی که نمک های غالب کلرور کلسیم و کلرور منیزیم بود نیز از نظر ویژگی های مورد نظر بین سطوح شوری تفاوت های چشمگیر ولی با تغییراتی نسبت به کلرور سدیم ملاحظه گردید. نتایج آزمایش ۳ در رابطه با غلظت و نوع نمک ها مشابه آزمایش های ۱ و ۲ بود ولی مقاومت ارقام به شوری نسبت به آزمایش های 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 آزمایش های ۱ و ۲ بادامی ریز به شوری مقاوم، ممتاز و اوحدی نسبتا حساس تشخیص داده شد. در حالی که در آزمایش ۳ با تغییر منبع تهیه بذر در مقایسه با آزمایش های ۱ و ۲ افزایش در مقاومت اوحدی و کاهش در مقاومت بادامی ریز ملاحظه گردید. با توجه به نتایج سایر تحقیقات گزینش پایه های مقاوم به شوری را از بین توده‌های بذری بادامی ریز توصیه می‌نماییم.

واژه های کلیدی: تنوع ژنتیکی، شاخص های رشد، تنش شوری، *Psitacia vera L.*، *P. mutica*

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در نقاط مختلف ایران از بذرهای ارقام مختلف باغی و در مواردی پسته های وحشی به‌عنوان پایه استفاده می‌گردد که خصوصیات ژنتیکی و مقاومت هایی که بعضی پایه ها ممکن است داشته باشند برای محققین مشخص نشده است (۲، ٤، ٥). در برخی موارد تا کنون پژوهشی در مورد آن ها انجام نشده، از جمله اثر توام سه نوع نمک کلرورسدیم، کلرور کلسیم و کلرورمنیزیم که در آب آبیاری بصورت محلول وجود دارند. بررسی ها ازنظر 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 نهال‌های بذری ارقام پسته را در شرایط تنش شوری بررسی نموده اند. در پژوهش های انجام شده توسط سپاسخواه و مفتون (١٦) نشان داده شد که در سطوح بالای شوری ماده خشک نهال‌های بذری فندقی (اوحدی) کاهش می‌یابد. برنشتین (٦) بیان داشته که نهال های بذری پسته به کلروشوری مقاوم بوده و بازدارندگی رشد در شوری بالا ایجاد می‌شود. 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 (١٤) انجام شد که در آن اثر شوری آب آبیاری ۰/۵ تا ٤/٥ دسی زیمنس بر متر[۱] بر رشد نهالهای دو رقم بادامی و اوحدی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این بررسی ها نشان داد که ظاهرا رقم بادامی حساس‌تر از اوحدی است. در پژوهش دیگر پارسا و کریمیان (۱۱) در یک آزمایش گلخانه ای، نهال های پسته حاصل از کاشت بذور ارقام اوحدی و بادامی را با آب حاوی غلظت های مختلف کلرورسدیم (بین صفر تا ۲۲/٤ 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 ٤ سطح شوری صفر ، ١٦٠٠، ٣٢٠٠، ٤٨٠٠ پی پی ام کلرور سدیم قرار دادند. میزان کاهش رشد هوایی اوحدی مشابه تحقیقات سپاسخواه و مفتون (١٤) بود. آنالیز رگرسیون نشان داد که وزن خشک اوحدی نسبت به بادامی و کله قوچی بیشتر تحت تاثیر هدایت الکتریکی عصاره اشباع[۲] خاک قرار می‌گیرد. محمد خانی و لسانی (۳) اثر غلظت های صفر تا ٦٠ میلی مولار کلرور سدیم را در رشد نهال‌های بذری ارقام بادامی ، قزوینی، سرخس و بنه بررسی نمودند. تحقیقات آن‌ها نشان داد که اثر پایه و کلرورسدیم 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 نهال‌های بذری ارقام مختلف به نتایجی برسیم تا برخی از ابهام ها در رابطه با مقاومت نهال‌های بذری ارقام و تاثیر نوع نمک ها و غلظت آن ها در آزمایش های قبلی بر طرف گردد.

مواد و روش‌ها

پژوهش های انجام شده شامل آزمایش های گلدانی شماره های ۱و۲و۳ می‌باشد که به ترتیب در طی سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ در سازمان باغ‌های 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 کلرورسدیم به

۱. Desisimens / meter (dS/m)

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

www.SID.ir

Archive of SID

عنوان کرت های اصلی در نظر گرفته شد که در آن ها هدایت هـای الکتریکـی آب آبیـاری[1] ۲ ۰/۵، ۲، ٤، ۸ و ١٦ دسـی زیمنس بر متر بود. در کرت های فرعی نهال‌های بذری ارقـام زراعی پسته اوحدی، کله قوچی، احمد آقایی، ممتاز و اکبـری و انواع وحشی یعنی سرخس ، بادامی ریز و بنه در نظر گرفته شد که مجموعا ٣٦٠ گلدان (هر یک محتوی یک نهال بذری) بوده است. آزمایش گلدانی شماره ۲ شـامل ۳ طـرح اسـپلیت پلات هر یک با ٤ تکرار و با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی بود. تفاوت ۳ طرح مربوط به نسبت های متفاوت نمک هـای کلرورهای 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 نـسبت ۱:۵ در هر طرح بدین علت بوده که محدوده بحرانی نسبت Mg به Ca بیش از ٤ می‌باشد و چون کـه پـسته مقاومـت بـالایی بـه شوری دارد، بنابر این در سیـستم‌هـای متـداول نـسبت ۱:۵ را انتخاب نمودیم. در هر بلوک کرت های اصلی عبارت بوده از غلظتهای متفاوت نمک های کلرورسـدیم، کلرورکلـسیم و یـا کلرور منیزیم که در آن‌هـا هـدایت الکتریکـی آب آبیـاری بـه ترتیب ۰/۵، ۲/۵، ٤/۵، ۸/۵ و ١٦/۵ دسی زیمنس بر متـر بـود. در این آزمایش نسبت به آزمایش ۱ فواصل شوری ها از نظـر آماری اصلاح و تا حدودی تغییر یافت. در کرت هـای فرعـی نهال‌های بذری ۸ رقم پسته های زراعی و وحـشی (از همـان بذوری که در آزمایش سال قبل کـشت شـده بودنـد) در نظـر گرفته شد. در هر اسپلیت تعداد گلدان (هریـک محتـوی یـک نهـال بـذری) برابـر ١٦٠ و در ۳ طـرح اسـپلیت ٤٨٠ واحـد آزمایشی بوده است. آزمایش گلدانی شماره ۳ شـامل ۳ طـرح اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک های کامل تـصادفی و مـشابه آزمایش شماره ۲ بود. ۳ رقم با توجه به نتایج آزمایش هـای ۱ و ۲ و با توجه به یافته های متناقض محققین قبلی (بادامی ریز مقاوم، ممتاز حساس و اوحـدی بـا مقاومـت متغیـر) انتخـاب گردید. همچنین سطوح شوری نسبت به آزمایش‌های قبلـی از ۵ به ۳ سطح شوری کاهش یافت. بدین ترتیـب کـه سـطوح شوری که اثرات سوء سریعی داشته و یا نتایج معنـی داری در اندازه گیری ها نداشتند، حذف گردیـد. بـه منظـور سـازگاری گیاهان به شوری، در هر یک از آزمایش ها شوری بتـدریج 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 ٤ ماه در مورد نحوه آماده سازی آنهـا برای کشت و تیمارهای اسید سولفوریک از نظر مـدت زمـان در معرض گذاری در مورد بنه بررسی شده بود (٤) . در مورد ارقام مختلف زمان شروع آماده سازی بذور برای جوانـه زنـی 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 طـی ۲ سـال بعـد بـا توجه به نظرات کارشناسان اداره خاکـشناسی مـشهد، از یـک کیلومتری شمال شرق اداره فوق در مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان (طرق) از مساحتی حدود ۲ هکتار و از سـطح رویـی خاک بکر که یکنواخت به نظر می‌رسید بـرای آزمـایش هـای ۲و۳ 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 هـای اولیـه 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 نهال‌های بذری در بستر کشت گلدان‌ها یک روز در میان هـر یـک بـه میـزان ۲۰۰ سانتیمتر مکعب و در مجموع ۲۵ نوبت آبیاری با غلظـت های متفاوت کلرور سدیم انجام شد . آبیاری نهال‌های بـذری در ازمایش های ۲و۳ مشابه آزمایش ۱ انجـام شـد ، ولـی بـه منظور جلوگیری از اثرات سوء نمک و کاهش نکـروزه شـدن حاشیه ای برگ های بالغ دفعات آبیاری در آزمایش های ۲و۳ به ترتیب به ۲۰و۱۵ نوبت کاهش یافت. در کلیه آزمـایش هـا رطوبت خاک پایین تر از حد ظرفیت زراعـی در نظـر گرفتـه

۱. Electerical conductivity of irrigation water (Eciw)

www.SID.ir

Archive of SID

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 توام 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 ۲٤ ساعت قرار گرفتند. نتایج آنالیز رگرسیون در مورد شاخص‌های مختلف نشان داد که وزن خشک کل بیشترین همبستگی را با سایر شاخص‌ها 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 آزمایش۲ چنانچه در هیچیک از سطوح شوری (۲/۵، ٤/۵، ۸/۵ و ۱٦/۵ دسی زیمنس برمتر) کاهش وزن بطور معنی دار وجود نداشت به‌عنوان رقم بسیار مقاوم درنظر گرفته شد. در صورتیکه کاهش وزن در بالاترین سطح شوری رخ داد به‌عنوان رقم مقاوم و چنانچه این کاهش در ۲ سطح بالای شوری وجود داشت به عنوان رقم نسبتا حساس و کاهش وزن در۳ 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 تواما بصورت تجزیه مرکب نیز انجام شد تا نتایج کاملتری بدست آید.

نتایج و بحث

ضریب همبستگی پیرسون بین شاخص‌های 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. شاخص‌های 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).

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=…

در آزمایش ۲ علاوه بر شاخص های مورد مقایسه در آزمایش ۱، وزن خشک هوایی (Sh DW) و تعداد جوانه در ساقه (No.B) نیز در تعیین ضریب های همبستگی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

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=---

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 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 ۵:۱:۱ 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).

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=-

www.SID.ir

Archive of SID

در آزمایش ۲ پس از اعمال تیمارهای شوری علاوه بر شاخص‌های 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. صرفنظر از این شاخص، شاخص های وزن خشک کل، وزن خشک ساقه (SDW Na) و وزن 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.

جدول ٤: جدول ضریب های همبستگی پیرسون بین شاخصهای متفاوت رشد در آزمایش ۲ در شرایط شوری آب آبیاری ۸/۵ دسی زیمنس برمتر درحالت ۵:۱:۱

	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=-

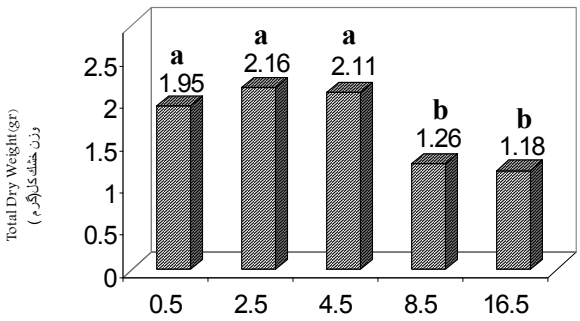
کاهش وزن خشک کل در دو سطح بالای شوری نسبت به شاهد معنی دار بود. همچنین این کاهش در بالاترین سطح شوری نسبت به ٤ دسی زیمنس نیز وجود داشت. طبق نتایج تجزیه خاک در پایان آزمایش ۱ (٤) با افزایش شوری آب

www.SID.ir

Archive of SID

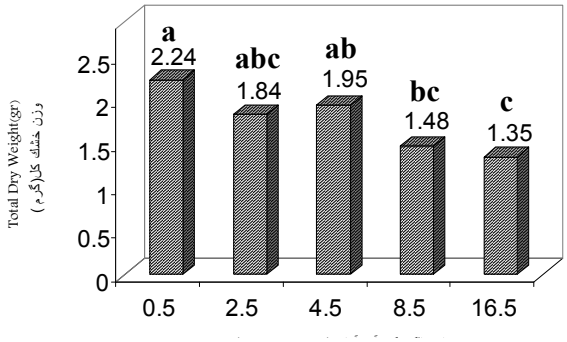
آبیاری از ۰/۵ تا ۱٦ دسی زیمنس برمتر، شوری خاک بـه ٤ و در بالاترین سطح به ۵۱/۸ دسی زیمنس برمتـر و نیـز درصـد سدیم تبادلی[1] از ۹/۱ در حداقل به ۱۷/۳۵ بـه حـداکثر رسـید. اسیدیته خاک در پایین ترین سطح شـوری ۷/۸ و در بـالاترین سطح شوری به ۸/۷ رسید. با این تغییرات از نظر طبقـه بنـدی خاکها، پس از اعمال تیمارهای شوری ، نوع خاک از غیر شور و غیر قلیایی به شور و قلیایی تبدیل گردید. در آزمایـشهای ۲ و ۳ نیز بخاطر خارج نشدن آب آبیاری از گلدان هـا از طریـق زهکش، با توجه به غلظـت و نـوع نمـک هـا در آب آبیـاری افزایش تجمعی منطقی در خاک ملاحظه گردید (٤).

در شکل های ۱ تا ٦ نتـایج حاصـل از آزمـایش ۲ نـشان داده شده است. به طـوری کـه در شـکل ۱ ملاحظـه مـی‌شـود در شرایطی که نمک اصلی کلرور سدیم بوده در شـرایط هـدایت الکتریکی آب ۲/۵ و ٤/۵ دسی زیمنس بر متر وزن خشک کل به مقدار ناچیزی نسبت به شاهد افـزایش یافـت کـه احتمـالا علت آن اثر مثبت غلظـت کـم Na^+ در نفـوذ پـذیری غـشای سلولهای ریشه به جذب عناصر غذایی و اثرات مثبـت Ca^{2+} و Mg^{2+} در رشد است (۱و۱۰) پـسرکلی (۱۲) نیـز ذکـر نمـوده است که غلظت پایین نمک هـا بـا وجـود نیتـروژن، فـسفر و پتاسیم تاثیر مثبتی در رشد و افزایش محصول پنبه داشته است.

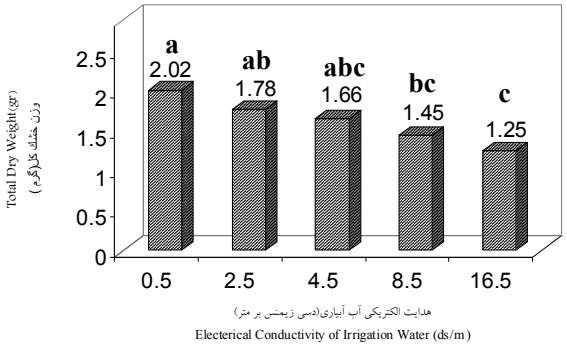


شکل ۱: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪ ، نمک غالب Na: Ca:Mg(5:1:1) ، NaCl

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



شکل ۲: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪ ، نمک غالب $CaCl_2$ ، Na: Ca:Mg (1:5:1)



شکل ۳: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪ ، نمک غالب $MgCl_2$ ، Na: Ca:Mg(1:1:5)

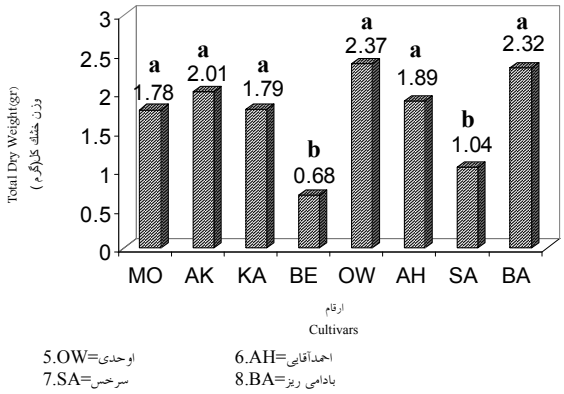
در شکلهای ٤ و۵ و ٦ مقایسه وزن خشک کل ۸ رقم پسته در مواردی که هر یک از نمک ها غالب بوده ملاحظه می‌گردد.

در آزمایش گلدانی شماره ۱ تغییرات وزن خشک کل در ارقام به دو صورت بود. در یک گروه مانند بادامی ریـز، اوحـدی و ممتاز با هر افزایشی در میزان شوری آب، وزن خشک کل بـه طور معنی دار یا غیر معنی دار کاهش یافت.

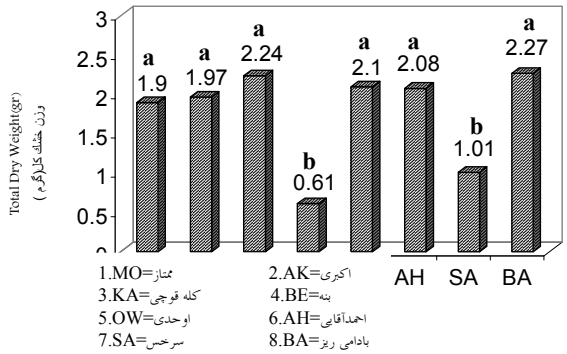
1- Exchangeable sodium percentage (ESP)

www.SID.ir

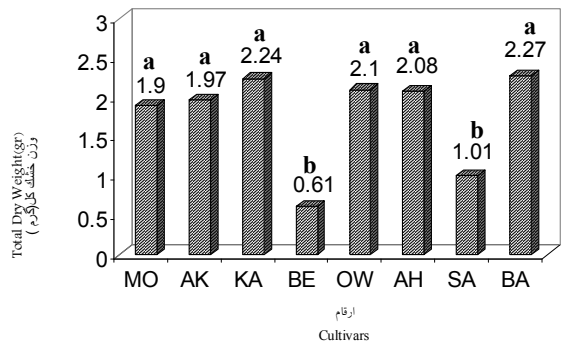
Archive of SID



شکل ٤: مقایسه میانگین ار قام از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪، نمک غالب NaCl ، Na:Ca:Mg (5:1:1)



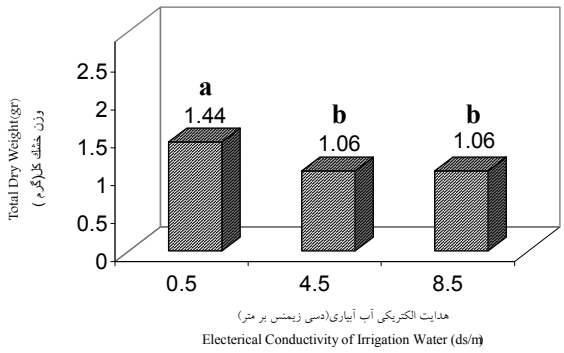
شکل۵: مقایسه میانگین ارقام از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪ ، نمک غالب CaCl2 ، Na: Ca:Mg(1:5:1)



شکل٦: مقایسه میانگین ارقام از نظر وزن خشک کل به روش دانکن در سطح ۱٪، نمک غالب $MgCl_2$ ، Na: Ca:Mg(1:1:5)

در گروه دوم مانند اکبری در سطوح پایین تر شوری (۲ و ٤ 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 حالتی که نمک غالب کلرورسدیم بوده، کاهش وزن خشک کل با هدایتهای الکتریکی آب آبیاری ۸/۵ و ١٦/٥ دسی زیمنس نسبت به شاهد و هدایت‌های الکتریکی آب آبیاری پایین تر بسیار معنی دار بود. در هدایت های الکتریکی آب ۲/۵ و ٤/٥ دسی‌زیمنس 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 ١٦/٥ دسی زیمنس نسبت به شاهد وزن خشک کل به طور بسیار معنی دار کاهش یافت. با هدایت های الکتریکی آب ۲/۵ و ٤/٥ 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 حالتی که نمک غالب کلرور سدیم بود نشان داد که کاهش وزن خشک کل در هدایت های الکتریکی آب ٤/٥ و ۸/۵ نسبت به ۰/۵ دسی زیمنس معنی دار است (شکل ۷).

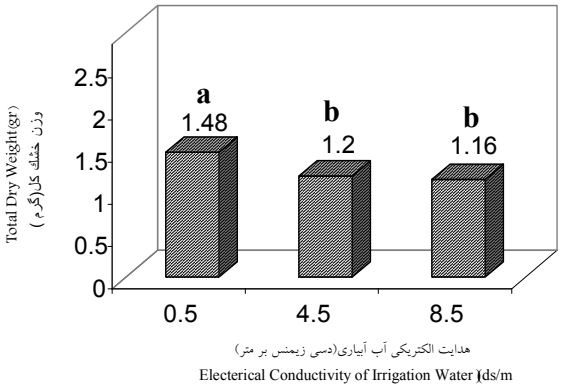


www.SID.ir

Archive of SID

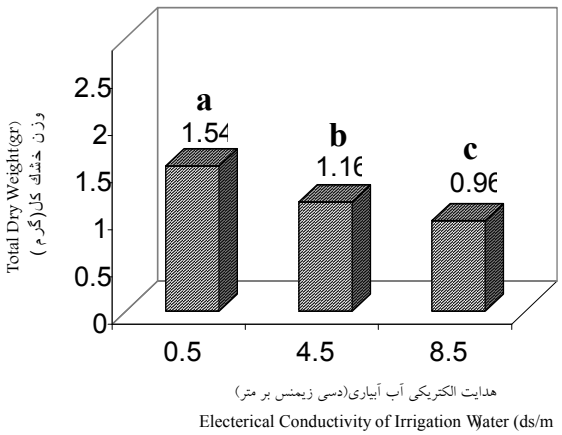
شکل ۷: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل، آزمون دانکن در سطح ۱٪ ، نمک غالب NaCl، Na: Ca:Mg(5:1:1)

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



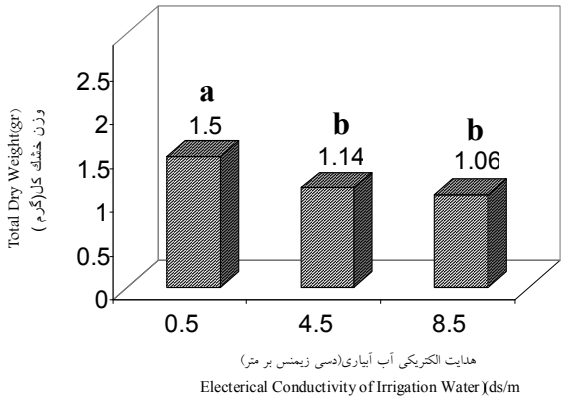
شکل۸: مقایسه میانگین سطوح شوری از نظر وزن خشک کل، آزمون دانکن در سطح ۱٪ ، نمک غالب $CaCl_2$، Na: Ca:Mg(1:5:1)

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 می‌شود (شکل ۹).



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 ٤/٥ و ٨/٥ 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 (شکل۱۰). 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 (Mg2+,Ca2+,Na2+) 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 +Ca2و +Mg2 به صورت محلول وجوددارند، در این پژوهش به تاثیر سوء این نمکها در رشد گیاه پی برده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

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)
۳/۳٤a	شاهد	۰/۵
۲/٤۱ ab	بدون اختلاف معنی دار	۲/۵
۱/٦۷ c	کاهش	٤/۵
۱/۲٦ c	کاهش	۸/۵
۱/۳۹ c	کاهش	۱٦/۵

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 نهال‌های 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 می‌شود. این مقایسه در مورد سایر ارقام و در موارد ۵:۱ :۱و ۱:۱:۵ نیز انجام شد که چگونگی مقاومتها در جدول ۲ ملاحظه می‌گردد.

جدول ٦: مقایسه مقاومت نسبی ارقام به شوری با توجه به نسبت متفاوت نمک ها از نظر وزن خشک کل در آزمایش ۲

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

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

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

www.SID.ir

Archive of SID

به شوری انواع نمک ها بوده‌اند.

نتایج این بررسی ها در آزمایش ۳ در جدول ۳ خلاصه شده است.

جدول۷: مقایسه مقاومت نسبی ارقام به شوری با توجه به نسبت متفاوت نمک ها از نظر وزن خشک کل در آزمایش۳

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.

نتایج این بررسی در آزمایش ۱و۲ یکسان بوده است. به طوری که بادامی ریز در آزمایش ۱ به شوری کلرور سدیم و در آزمایش ۲ به شوری در شرایط (۵:۱:۱) Na:Ca:Mg مقاوم و ممتاز و اوحدی نسبتا حساس بوده اند. در حالی که در آزمایش ۳ با تغییر منبع تهیه بذر در مقایسه با آزمایش های ۱و۲ افزایش در مقاومت اوحدی و کاهش در مقاومت بادامی ریز ملاحظه گردید . مقاومت ممتاز نیز از وضعیت نسبتا حساس در آزمایش های قبلی به حد بسیار حساس در آزمایش ۳ کاهش یافت. قبلا نیز در یک آزمایش مزرعه ای (٤) 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 (٤) 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 (٤) 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 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 نهال‌های بذری ارقام ملاحظه گردیده بود. بطوری که سپاسخواه و مفتون (١٦) نشان دادند، حد تحمل نهال‌های بذری رقم بادامی از اوحدی بیشتر است. در صورتی که این محققین قبلاً (١٤) به این نتیجه رسیده بودند که نهال‌های 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 نهال‌های 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 نموی 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 (٤) چنانچه انتخاب پایه های بذری مقاوم به شوری مورد توجه باشد، با اطمینان بیشتری پایه های بذری بادامی ریز را نسبت به سایر ارقام به‌عنوان 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 ٤/۵ دسی زیمنس 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 نکروز حاشیه ای در برگهای بالغ را نشان نمی دهند، انتخاب و به عنوان ژنوتیپ های مقاوم به زمین اصلی انتقال نماییم.

در تحقیقات قبلی (۱٦،۱۵،۱٤،۲) 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.

منابع

۱- حق پرست تنها، م.۱۳۷۱. تغذیه و متابولیسم گیاهان (ترجمه). ص ٤٥-٤و ۲۰۸-۲۰۳. دانشگاه آزاد اسلامی.

۲- سپاسخواه، ع. مفتون، م. و کریمیان، ن. ۱۳٦۳. 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 (کلرورسدیم) با توجه به تغییرات شدت تنفسی، روزنه ها، جذب و انتقال عناصر (پایان نامه فوق لیسانس). دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

٤- 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.

www.SID.ir

Archive of SID

6- Bernstein, l.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. ucdvis.edu/lauise/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 suboptional 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.Hortic.Sci., 63:157-162.
17- Walker, R.R, E. Torokfalvy and M.H.Behboudian, 1987. Uptake and distribution of chloride, sodium and potasium 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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 electerical 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 $NaCl+CaCl_2+MgCl_2$, 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 $CaCl_2$ and/or $MgCl_2$, 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*

www.SID.ir