بررسی تحمل ۱۰ رقم انگور در غلظتهای مختلف نمک به صورت کلرور سدیم تحت شرایط درون شیشه‌ای

رسول جلیلی مرندی

اِستادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۲/۹

خلاصه

در یک آزمایش درون شیشه‌ای و در محیط کشت نودسون‌سی[1]، درجه مقاومت ده رقم انگور (بیدانه سفید، صاحبی، ریش‌بابا، حسینی، تبرزه، قزل‌ازوم، لعل‌بیدانه، ملکی، خلیلی و قره شیره) در مقابل غلظتهای مختلف کلرورسدیم (۰،۱،۲،۳،۴،۵،۶ و ۷ گرم در لیتر) طی دو سال (۱۳۷۶ - ۱۳۷۵) از طریق اجرای روش آماری فاکتوریل با طرح پایه‌ای بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به ارزیابی گذاشته شد. مشاهدات نشان دادند که با افزایش غلظت شوری، تعداد و طول ریشه‌های تشکیل شده در ریزنمونه‌ها، طول ریشه، وزن تر و خشک ریشه بطور معنی‌دار کاهش یافت. مدت زمان لازم از تاریخ کاشت ریز نمونه‌ها تا ظهور ریشه، با افزایش غلظت نمک، طولانی‌تر گردید. همچنین نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش غلظت نمک، طول ساقه، وزن تر و خشک ساقه، تعداد برگ در ریز نمونه‌های ارقام مورد نظر بطور معنی‌دار کاهش یافت. میانگین تعداد روزها از تاریخ کاشت ریز نمونه‌ها تا زرد شدن برگها با افزایش غلظت نمک، کوتاهتر گردید. بین میزان جذب و ذخیره سدیم توسط ریز نمونه‌ها و غلظت نمک همبستگی مثبت و معنی‌دار بدست آمد. اثر متقابل رقم × غلظتهای مختلف نمک از نظر آماری معنی‌دار نبود. با توجه به نتایج حاصل می‌توان گفت که درجه تحمل ارقام مورد آزمایش نسبت به نمک نیمه مقاوم بود و به ۲ الی ۳ گرم در لیتر مقاومت نشان دادند. میزان ٦ و ۷ گرم در لیتر نمک برای ارقام مورد آزمایش غلظت کشنده بود، اما رقم انگور بیدانه سفید در غلظت ٦ گرم در لیتر مقاومت نشان داد.

واژه های کلیدی : تحمل شوری، کشت درون شیشه ای، کلرورسدیم، جذب سدیم و انگور

مقدمه

شوری در کشاورزی یک ویژگی از خاک و آب است که در اثر حضور بیش از حد یونها ناشی می‌شود. با توجه به آمار داده شده در حدود ۱۳ % از اراضی کشورمان را مناطق خشک و ٦۱ % آنرا مناطق نیمه خشک تشکیل می‌دهد و در حدود ۱۴/۱ % از کل اراضی کشور را خاکهای شور و یا شور قلیائی تشکیل می‌دهد و همه ساله به علل مختلف از جمله آبیاری بی رویه و استفاده از آبهای نامناسب که میزان نمک آنها بیش از ۷۵۰ میکروموس بر سانتیمتر است و عدم زهکشی کافی، در حال گسترش است (۱، ۲، ۴، ۵، ۱۷ و ۱۹). در ضمن سنگهای رسوبی شور، آب سفره‌های زیرزمینی و تبخیر بیش از حد موجب افزایش شوری در مناطق خشک و نیمه خشک میشود (۱ و ۵). دراین مناطق اکثر خاکها شور و یا شور قلیایی هستند و از لحاظ املاح و میزان سدیم تبادلی برای گیاه مضر میباشند (۱، ۴، ۵). اثرات پیچیده شوری نه تنها گیاه را در معرض تنش اسمزی و محدودیت جذب آب قرار می‌دهد، بلکه سمیت ویژه یونهائی مثل سدیم و کلر بخصوص در درختان میوه موجب کاهش

1 - Knoudson-c

رشد و مسمومیت آنها میشود (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ٦، ۷، ۱۲، ۱۵و ۱٦).اگر در اثر افزایش نمک، میزان هدایت الکتریکی خاک ٦/۸ میلی‌موس بر سانتیمتر باشد، میزان کاهش نسبی محصول در انگور ۱۰% میشود(۴).اطلاع از توزیع یونهای ناشی از یونیزه شدن املاح در گیاهان، برای فهم و شناخت فرایند تحمل ضرورت دارد(۱، ۲ و۳). در گیاهان نمک دوست تراکم سدیم در ساقه و برگها بیشتر است و در ضمن جابجایی یون سدیم به خارج از برگها بسیار ناچیز میباشد. یون سدیم همچنین در واکوئلهای سلولی، جایی که غلظت آن ممکن است به چند میلی‌گرم در لیتر برسد، انباشته میشود(۲). تنش ناشی از نمک در متابولیسم و غلظت فسفر تاثیر گذاشته اثرات منفی در رشد و نابودی گیاه را به همراه می‌آورد(۱، ۲، ۲۴، ۲۵ و ۲٦). در مورد امکان استفاده بیشتر از خاکهای شور، دیدگاههای مختلف از جمله شیرین کردن آب دریاها برای آبیاری، مدیریت صحیح خاکهای شور، استفاده از پایه‌های مقاوم و گزینش ارقام مقاوم که قادر به تحمل شرایط شوری را داشته باشند ، وجود دارد (۲، ۵، ٦، ۷، ۲۱، ۲۴، ۲٦). بر اساس نتایج کار والکر و همکارانش (۲۴)، میزان تحمل ارقام انگور به غلظتهای مختلف نمک در شرایط درون شیشه‌ای، با عکس‌العملی که ارقام مورد آزمایش در مزرعه از خود نشان داده‌اند مطابقت دارد.این تحقیق بمنظور بهره‌برداری بیشتر از خاکهای شور که بطور فراوان در ایران یافت می‌شود، پایه‌ریزی و به مرحله اجرا در آمده است. هدف از انجام این بررسی، تشخیص درجه مقاومت ۱۰ رقم انگور مختلف با استفاده از روش کشت درون شیشه‌ای به غلظتهای مختلف کلرور سدیم بود که در خاکهای شور و شورقلیا یافت می‌شود. گرچه نتایج حاصله با آنچه که در خاکهای شور طبیعت موجود است کم و بیش تفاوت خواهد داشت که میتوان با اطلاع از خواص فیزیکی و شیمیایی خاک نتایج بدست آمده را در سطح مزرعه پیاده و تکمیل نمود.

مواد و روشها

در این بررسی که بمدت دو سال (۷٦-۱۳۷۵) بطول انجامید ، میزان مقاومت ده رقم انگور بنامهای بیدانه سفید، صاحبی، ریش‌بابا، حسینی، تبرزه، قزل ازوم، لعل بیدانه، ملکی، خلیلی و قره‌شیره در مقابل غلظتهای مختلف کلرور سدیم مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور در خرداد ماه هر سال ، از گره‌های پنجم و ششم نوک شاخه‌های سال جاری ارقام مورد نظر، ریز نمونه‌هائی بصورت قلمه‌های تک جوانه‌ای بطول ۱۵ الی ۲۰ میلیمتر تهیه شد (۱۸، ۲۰، ۲۳). ریز نمونه‌های آماده شده با غلظت ۰/۵ درصد هیپوکلریت سدیم بمدت ۲۰ دقیقه ضد عفونی سطحی گردید وسپس با آب مقطر سترون ، سه نوبت آبکشی شدند (۲۰). ریز نمونه‌های ضد عفونی شده ، تحت شرایط سترون به لوله‌های کشت که حاوی محیط کشت جامد نودسون‌سی (۲۰) بودند، انتقال داده شدند، و دهانه لوله‌ها توسط فویل آلومینیومی بسته شد . ترکیبات محیط کشت نودسون‌سی در جدول ۱ ارائه شده است.

pH محیط کشت به ۵/۸ تنظیم گردید(۱۸ و ۲۰) و با اضافه کردن غلظتهای مختلف کلرور سدیم به میزان ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ٦ و ۷ گرم در لیتر، تاثیر آن در ارقام مورد نظر تحت بررسی قرار گرفت. در غلظتهای یاد شده، هدایت الکتریکی محیطهای کشت به ترتیب ۱/۷۴، ۳، ۴/۲٦، ۵/۵۲، ٦/۷۸، ۸/۰۴، ۹/۳۰ و ۱۰/۵٦ میلی‌موس بر سانتیمتر بود. محیط کشت داخل اتوکلاو در ۱۲۱ درجه سانتیگراد، تحت فشار ۱/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بمدت ۱۵ دقیقه استریل گردید (۲۰). ریز نمونه‌ها پس از انتقال به محیط کشت، در اطاق رشد تحت شرایط کنترل شده نگهداری

جدول ۱ ـ ترکیبات محیط کشت نود سون سی (Knoudson - C)

ترکیب	میلی‌گرم در لیتر	ترکیب	میلی‌گرم در لیتر
نیترات کلسیم همراه با ۴مولکول آب	۱۰۰۰	سولفات منگنز همراه با ۴ مولکول آب	۷/۵
سولفات آمونیوم	۵۰۰	سولفات آهن همراه با ۷ مولکول آب	۲۵
پتاسیم دی‌هیدروژن فسفات	۲۵۰	ساکاروز	٪۲
سولفات منیزیم همراه با ۷ مولکول آب	۲۵۰	آگار	٪۱

شدند. دمای اطاق رشد ۲۴ درجه سانتیگراد بود و لوله‌های کشت در این مکان تحت رژیم نوری ۱۶ ساعت روشنائی و ۸ ساعت تاریکی متناوب بمدت سه ماه نگهداری شدند (۱۸، ۲۰). شدت نور اطاق رشد ۲۵۰۰ لوکس بود (۲۰). در پایان مدت فوق، بمنظور بررسی اثر غلظتهای مختلف کلرورسدیم، در ارقام مورد نظر، شاخصهای مختلف از جمله تعداد ریشه‌های تشکیل شده، طول ریشه، مدت زمان لازم از تاریخ کاشت تا ظهور ریشه‌ها، وزن تر و خشک ریشه، طول ساقه، وزن تر و خشک ساقه، تعداد برگ تشکیل شده، تعداد روزها از تاریخ کاشت تا زرد شدن برگها، درصد سدیم جذب شده توسط ریز نمونه‌ها بوسیله دستگاه فلیم فتومتر با مارک کورنینگ[1] اندازگیری شد. آزمایش بصورت فاکتوریل باطرح پایه بلوکهای تصادفی درسه تکرار انجام گرفت، درهر تکرار آزمایشی، چهار ریز نمونه بعنوان واحد آزمایشی بکاربرده شد. برای هرصفت، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین جداگانه با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج

جدول ۲ خلاصه نتایج محاسبات آماری را نشان می‌دهد. در این جدول F محاسبه شده برای هر یک از صفات مورد اندازه‌گیری، ارائه شده است. نتایج این جدول نشان میدهد که غلظت‌های مختلف نمک در صفات اندازه‌گیری شده تاثیر معنی‌دار داشته است و این تفاوتها عمدتاً به غلظتهای شوری مربوط میباشد. اما صفات اندازه‌گیری شده در بین ارقام از لحاظ تعداد ریشه‌های تشکیل شده، وزن تر و خشک ریشه، تعداد برگ تشکیل شده و تعداد روزها از تاریخ کاشت تا زرد شدن برگها معنی‌دار بود. اثر متقابل رقم × غلظتهای مختلف نمک نیز در هیچ یک از صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار نبود(جدول ۲). در مورد ریشه‌های تشکیل شده با توجه به تفاوتهای معنی‌دار بین غلظتهای مختلف کلرور سدیم ، همچنین ارقام مورد آزمایش ، بنظر میرسدکه یکی از علل کاهش تعداد ریشه در اثر افزایش غلظت نمک و در ضمن عدم تشکیل ریشه در غلظتهای ۶ و

جدول ۲ - خلاصه جدول تجزیه واریانس شامل F محاسبه شده برای هر یک از صفات مورد اندازه‌گیری.

صفات اندازه گیری شده	منبع تغییرات: رقم انگور	غلظتهای مختلف نمک	اثر متقابل
تعداد ریشه‌های تشکیل شده	۲/۶*	۲/۶*	۰/۶n.s.
طول ریشه	۰/۵۴n.s.	۳/۲*	۰/۰۴n.s.
مدت زمان لازم از تاریخ کاشت			
تا ظهور ریشه‌ها	۱/۱۸n.s.	۱۳/۶*	۰/۱۴n.s.
وزن تر ریشه	۳/۸*	۱۵/۸*	۰/۷۵n.s.
وزن خشک ریشه	۶/۴*	۳/۵*	۰/۲n.s.
طول ساقه	۰/۵۴n.s.	۱۳/۶۳*	۰/۳۹n.s.
وزن تر ساقه	۰/۷۲n.s.	۲۰/۴*	۰/۷۰n.s.
وزن خشک ساقه	۰/۲۷n.s.	۱۴/۶*	۰/۵۲n.s.
تعداد برگ تشکیل شده	۲/۵*	۳/۵۲*	۰/۰۴n.s.
تعداد روزها از تاریخ کاشت			
تا زرد شدن برگها	۵/۴*	۵۱/۵*	۰/۶n.s
درصد سدیم جذب شده توسط			
ریز نمونه‌ها	۰/۹۳n.s.	۱۳/۰*	۰/۴۱n.s.

*: با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار می‌باشد. n.s: معنی‌دار نیست.

1 - Corning

۷ گرم در لیتر، ناشی از افزایش بیش از حد نمک در محیط کشت بود. درغلظتهای فوق، فقط در ریزنمونه‌های ارقام مورد آزمایش، پینه‌های کوچک و فشرده که ساختار سفت و آهکی داشتند، تشکیل گردید(جدول ۳). علت این امر ناشی از افزایش قلیاییت محیط کشت و تجمع املاح در یاخته‌های بافت پینه می‌باشد (۳). این نتایج با گزارشات هارتمن و همکارش (۳) مبنی بر عدم تشکیل ریشه در غلظتهای بالای نمک، که موجب افزایش قلیاییت محیط کشت گردیده و منجر به توده‌ای شدن و تشکیل ساختار آهکی در یاخته‌های بافت پینه که پیش نیاز تشکیل ریشه میباشد، هماهنگ است. با افزایش غلظت نمک محیط کشت، میانگین طول ریشه‌های تشکیل شده، وزن تر و خشک ریشه‌ها کاهش یافت و همچنین میانگین مدت زمان لازم از تاریخ کاشت تا ظهور ریشه‌ها، با افزایش غلظت نمک محیط کشت، طولانیتر گردید (جدول ۳). طبق نتایج جدول ۳ میتوان چنین نتیجه گرفت که افزایش فشار اسمزی محیط کشت و تاثیر روند افزایش میزان نمک، موجب کاهش رشد ریشه‌ها و تاخیر در ظهور آنها گردیده است. نتایج تحقیقات پژوهشگران نشان میدهد که افزایش غلظت نمک در محیط کشت، موجب منفی‌تر شدن فشار اسمزی محیط رشد ریشه‌ها و اثر سمی غلظتهای بالای نمک گردیده، در نتیجه ریشه‌ها قادر به رشد نخواهند بود (۳، ۴، ۸، ۱۱، ۱۴، ۲۴ و ۲۵). نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که وزن تر ریشه در رقم قره‌شیره و وزن خشک ریشه در رقم بیدانه سفید بیشتر از بقیه ارقام مورد آزمایش بود. طبق نتایج حاصل از جدول ۵ افزایش غلظت نمک در محیط کشت موجب کاهش طول ساقه، وزن تر و خشک ساقه و تعداد برگها گردیده است. افزایش غلظت نمک در محیط کشت علاوه بر اینکه در تشکیل و رشد ریشه تاثیر منفی داشت، اثرات مشابهی در رشد و نمو ساقه نشان داد. این نتایج با مشاهدات اکثر پژوهشگران مبنی بر کاهش رشد گیاه در شرایط شوری هماهنگ است (۱، ۲، ۴، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴و ۲۲). درضمن طبق عقیده پژوهشگران کاهش کلی در وزن تر و خشک ساقه، ممکن است مربوط به کارائی سطح برگ در تولید مواد فتوسنتزی نبوده، بلکه ناشی از کاهش تعداد برگ به عبارت دیگر کاهش سطح برگ باشد (۲، ۶، ۷، ۱۷و ۱۹). در ضمن طبق اظهار می‌ناردجی و همکارش (۲)، تغییری که ممکن است در اثر افزایش نمک در گیاه اتفاق بیافتد، عدم قابلیت گیاه در افزایش جذب یونها تحت شرایط تنش ناشی از نمک و یا عدم توانایی آنها در انتقال سریع یونها به برگها و توزیع‌شان در سلولهای برگ باشد. چنانکه در جدول ۵ مشاهده می‌شود ، تعداد روزها از تاریخ کاشت ریز نمونه‌ها تا زرد شدن برگها با افزایش غلظت نمک، کاهش یافته است. زیرا افزایش غلظت سدیم و بویژه کلر موجود در نمک منجر به سوختگی و زرد شدن و بالاخره از بین رفتن برگها می‌شود (۱، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۲، ۱۶، ۱۷و ۱۹). میانگین تعداد روزها از تاریخ کاشت ریز نمونه‌ها تا زرد شدن برگها بین ارقام مورد آزمایش نیز معنی‌دار بود (جدول ۵). تعداد روزها از تاریخ کاشت ریزنمونه‌ها تا زرد شدن برگها در رقم بیدانه سفید بیشتر و در رقم ریش‌بابا کمتر از بقیه ارقام بود. درصد سدیم جذب شده توسط ریز نمونه‌ها با افزایش نمک محیط کشت، افزایش نشان داد (جدول ۳). افزایش یون سدیم در ریز نمونه‌ها با افزایش شوری محیط کشت رابطه مثبت داشت و میتوان طبق نظریه‌ای که همواره مورد استناد بوده، بعلت افزایش میزان جذب نمک توسط ریشه و یا چنانکه اکثر محققین اظهار می‌دارند، علت کاهش میزان رشد در نتیجه افزایش غلظت یونها در داخل گیاه می‌باشد (۱، ۲، ۵، ۷، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۷و ۱۹). همچنین با استناد به این موضوع می‌توان گفت که کاهش میزان سدیم ریز نمونه‌ها در غلظتهای ۶ و ۷ گرم در لیتر نمک محیط کشت، ناشی از عدم تشکیل ریشه و جذب یون سدیم می‌باشد (جدول ۳). در غلظتهای اولیه نمک ویژگی جذب یا انتقال انتخابی یونها موجب شده است تا ریشه با آهنگی مشابه، یون سدیم جذب نماید ولی در شوری بیشتر بعلت عدم تشکیل ریشه‌ها این مکانیزم کارائی خود را از دست داده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انگور در اثر افزایش املاح محیط کشت، از گیاهان جذب و ذخیره کننده نمک بشمار می‌آید که نتایج قبلی گارسی و همکارش (۱۳) ، وست و همکارش (۲۵) را مورد تائید قرار می‌دهد. طبق نتایج حاصله، بویژه با توجه به اختلاف کمتر ارقام مورد آزمایش از لحاظ صفات اندازه‌گیری شده، بین محیط کشت شاهد و غلظت ۲ الی ۳ گرم در لیتر نمک می‌توان انگور را از لحاظ مقاومت به شوری در گروه گیاهان نیمه تحمل قرار داد. زیرا طبق نتایج پژوهشگران گیاهانیکه به ۲ الی ۳ گرم در لیتر نمک تحمل نشان دهند، نسبت به شوری نیمه تحمل هستند (۱، ۲، ۴، ۵، ۱۷ و ۱۹). موضوع اساسی که در این آزمایش مورد توجه می‌باشد، درجه تحمل ارقام موردنظربودوطبق‌نتایج‌آماری‌بدست‌آمده‌بطورکلی‌می‌توان‌اظهارداشت

جدول ۳ - میانگین صفات اندازه‌گیری شده در غلظتهای مختلف کلرور سدیم (گرم در لیتر).*

صفات اندازه‌گیری شده	غلظتهای مختلف نمک (گرم در لیتر)							
	صفر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تعداد ریشه	۶/۰a	۵/۱ab	۴/۸abc	۳/۷bcd	۳/۴bcd	۲/۸cd	۱/۵d	–
طول ریشه (سانتیمتر)	۱۷/۴a	۱۷/۶a	۱۴/۲ab	۱۱/۲bc	۱۱/۶abc	۶/۰cd	۸/۰bcd	–
مدت زمان لازم از تاریخ کاشت								
تا ظهور ریشه (روز)	۶/۳e	۱۲/۶de	۱۶/۲cde	۲۰/۱bcd	۲۴/۸abc	۲۷/۶ab	۳۱/۵a	–
وزن‌تر ریشه (گرم)	۱/۸a	۱/۶ab	۱/۴abc	۱/۳bc	۱/۱bc	۰/۶cd	۰/۲d	–
وزن خشک ریشه (گرم)	۰/۱۳a	۰/۱۲ab	۰/۱۰ab	۰/۰۸abc	۰/۰۵bc	۰/۰۳c	۰/۰۳c	–
طول ساقه(سانتیمتر)	۱۸/۷a	۱۶/۳ab	۱۳/۸abc	۱۱/۲bc	۸cd	۶/۴de	۴/۱de	۳/۱e
وزن تر ساقه (سانتیمتر)	۱/۵a	۱/۳ab	۱/۱abc	۰/۸bc	۰/۵cd	۰/۴d	۰/۳de	۰/۱de
وزن خشک ساقه (سانتیمتر)	۰/۰۸a	۰/۰۷ab	۰/۰۶abc	۰/۰۵bcd	۰/۰۴cde	۰/۰۴cde	۰/۰۳def	۰/۰۲ef
تعداد برگ تشکیل شده	۱۶/۶a	۱۵/۴a	۱۳/۷ab	۱۲/۲ab	۹/۲bc	۷/۶cd	۵/۲cd	۲/۳d
تعداد روزها از تاریخ کاشت								
تا زرد شدن برگها	۸۵/۰	۸۶/۹a	۷۹/۲ab	۶۲/۵bc	۴۸/۳cd	۳۹/۴de	۲۱/۰ef	۷/۵f
درصد سدیم جذب شده	۰/۶۸b	۰/۷۳b	۰/۷۹ab	۰/۸۶ab	۰/۹۶ab	۱/۰۵a	۰/۸۱ab	۰/۶۷b

* : میانگینهای هر سطر که دارای حرف مشترک نیستند ، با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵% معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۴ - میانگین صفات اندازه‌گیری شده در ارقام مختلف مورد آزمایش.*

ارقام	تعداد ریشه	طول ریشه (سانتیمتر)	میانگین مدت زمان لازم از کاشت تا ظهور ریشه(روز)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)
بیدانه سفید	۳/۸c	۱۷/۰	۱۷/۴	۱/۱c	۰/۱۲a
صاحبی	۴/۴c	۱۶/۵	۱۶/۳	۱/۶ab	۰/۰۸ab
ریش‌بابا	۷/۰a	۱۲/۵	۱۷/۵	۱/۱c	۰/۰۷ab
حسینی	۳/۸c	۱۳/۳	۲۰/۶	۱/۲bc	۰/۰۷ab
تبرزه	۴/۶bc	۱۰/۳	۲۱/۸	۱/۱bc	۰/۰۷ab
قزل‌ازوم	۵/۶abc	۱۳/۵	۱۹/۷	۱/۱bc	۰/۰۹ab
لعل‌بیدانه	۶/۴ab	۱۱/۳	۱۷/۸	۱/۳abc	۰/۰۸ab
ملکی	۶/۰abc	۱۱/۵	۱۷/۵	۱/۲bc	۰/۱۰ab
خلیلی	۵/۲abc	۱۱/۸	۱۸/۲	۱/۲bc	۰/۰۷ab
قره‌شیره	۴/۴c	۱۱/۸	۱۸/۳	۱/۸a	۰/۰۷ab

* : میانگین‌های هر ستون که دارای حرف مشترک نیستند، با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۵ - میانگین صفات اندازه‌گیری شده در ارقام مختلف مورد آزمایش.*

ارقام	طول ساقه (سانتیمتر)	وزن تر ساقه (گرم)	وزن خشک ساقه (گرم)	تعداد برگ تشکیل شده	تعداد روز از تاریخ کاشت تا زرد شدن برگها (روز)	درصد سدیم جذب شده توسط ریزنمونه‌ها
بیدانه سفید	۱۰/۴	۰/۶۵	۰/۰۵	۷/۶bc	۷۳/۵a	۱/۰۲
صاحبی	۱۰/۰	۰/۶۹	۰/۰۴	۱۱/۷ab	۵۵/۰bc	۰/۸۴
ریش‌بابا	۹/۶	۰/۹۹	۰/۰۴	۷/۴c	۴۷/۹e	۰/۷۵
حسینی	۱۰/۶	۰/۸۲	۰/۰۵	۹/۰abc	۵۵/۴bc	۰/۸۸
تبرزه	۹/۹	۰/۸۲	۰/۰۴	۷/۱c	۵۱/۵de	۰/۷۷
قزل‌ازوم	۱۱/۰	۰/۷۷	۰/۰۵	۱۰/۲abc	۵۰/۱de	۰/۸۰
لعل‌بیدانه	۹/۰	۰/۸۵	۰/۰۶	۱۳/۰a	۵۲/۱cd	۰/۸۵
ملکی	۱۲/۷	۰/۶۹	۰/۰۵	۱۲/۱a	۵۳/۵bc	۰/۷۸
خلیلی	۱۱/۰	۰/۶۹	۰/۰۳	۱۳/۱a	۵۷/۰b	۰/۸۴
قره‌شیره	۸/۶	۰/۶۲	۰/۰۴	۱۰/۲abc	۵۲/۸cd	۰/۶۷

* : میانگینهای هر ستون که دارای حرف مشترک نیستند، با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار میباشند.

که انگور سفید بیدانه در بین ارقام مورد آزمایش، در مقابل شوری از نوع کلرور سدیم مقاومتر بود. رقم انگور خلیلی در گروه دوم، ارقام صاحبی، حسینی و ملکی در گروه سوم، انگور لعل بیدانه و قره‌شیره در گروه چهارم و ارقام انگور تبرزه و قزل‌ازوم در گروه پنجم و بالاخره رقم انگور ریش‌بابا در گروه ششم قرار گرفت. میزان ٦ و ٧ گرم در لیتر نمک بصورت کلرور سدیم برای تمامی ارقام انگور مورد آزمایش به استثنای رقم انگور بیدانه سفید که در غلظت ٦ گرم در لیتر نمک مقاومت نشان داد، غلظت کشنده بود. البته نتایج فوق در شرایط درون شیشه‌ای حاصل شده و احتمال دارد که در سطح گیاه کامل نتایج، کم و بیش متفاوت باشد. هدف این آزمایش بررسی درجه مقاومت ارقام انگور در شرایط کنترل شده در مقابل نمک بصورت کلرور سدیم بود که در خاکهای شور این یونها یافت میشوند و اغلب عامل اصلی مسمومیت گیاهان زیر کشت میباشند. در محیط کشت کنترل شده تاثیر املاح به راحتی قابل تشخیص است اما در محیط کشت خاک افزایش غلظت یون مورد نظر ممکن است با خرابی و سیر قهقرائی ساختمان خاک ملازمه داشته باشد و چون این اثرات سوء اغلب تواماً و همزمان آغاز میشود، لذا تفکیک عامل نامطلوب و تغییر و تفسیر نتایج حاصله به آسانی امکان پذیر نخواهد بود. بدیهی است که نتایج حاصله در روش درون شیشه‌ای باآنچه که در خاکهای شور طبیعت وجود دارد، کم و بیش متفاوت خواهد بود، و در گیاه کامل در شرایط مزرعه، ارقام مورد آزمایش واکنش متفاوتی نشان خواهند داد، لیکن با اطلاع از خواص فیزیکی و شیمیایی خاکهای شور مورد مطالعه و انتخاب رقم مناسب برای کشت در این خاکها میتوان نتایج تحقیقات آزمایشگاهی را در سطح مزرعه پیاده و تکمیل نمود. در عین حال میتوان گفت که مطالعات بیشتری مورد نیاز است تا شناخت جامعی بر اساس مطالعه تمامی ارقام انگور، در شرایط مختلف شوری بدست آید.

سپاسگزاری

بدینوسیله از کارشناسان گروه باغبانی ، خانم مهندس جلیل‌دوست و آقای مهندس مویدی بخاطر همکاری در انجام آزمایشها ، صمیمانه تشکر می‌شود.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱ - جعفری، م . ۱۳٦۹ . شوری و اثرات آن در خاک و گیاه. انتشارات جهاد دانشگاهی، ۲۹ - ٦.

۲ - حکمت شعار، ح . ۱۳۷۲ . (مترجم). تالیف می‌ناردجی.هیل و دیویدام.اورکات . فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار . چاپ نیکنام، تبریز، ۱۳۰ - ۱۲۱.

۳ - خوشخوی، م. ۱۳٦۸ .(مترجم). تالیف هادسون‌تی. هارتمن و دیل‌اس . کستر. ازدیاد نباتات مبانی و روشها (جدول دوم و سوم). انتشارات دانشگاه شیراز. ۲ / ۱۵۰.

۴ - علیزاده، ا. ۱۳٦۸ (مترجم). تالیف شین‌برگ و اوستر. کیفیت آب در آبیاری. انتشارات آستان قدس رضوی، ۷٦ - ۱۵.

۵ - محمودی، ش، م، حکیمیان. ۱۳۷۴.(مترجمین) تالیف هنری ـ د ـ فوت. مبانی خاکشناسی. انتشارات دانشگاه تهران ، شماره ۲۲٦۷.

6- Alexander ,D.Mc. & J.G.Obbink. 1971. Effect of chloride in solution culture on growthand chloride uptake of sultana and salt-Greeke grapevines. Aust.J.11. 357-361.

7- Alsaidi ,I.H.1980. Studies on the influence of different concentration of sodium chloride and calcium chloride salts on the growth of some grapevine cultivar transplants. Mesopotomia J. Agric. 15(1): 125-135.

8- Alsaidi,I.H.1988. Rooting of some grapevine cutting as effected by salinity. Annals of Agric. Sci. Ain-shams univ. Egypt.

9- Antcliff,A.J. H.P.Newman & H.C.Barrett. 1988. Variation in chloride accumnlation in some American species of grapevine. Vitis, Vol. 22(4): 357-362.

10- Downton,W.J.S. 1977. Salinity effects on the ion compostion of fruiting cabernet sauvignon vines. Amer.J.Eno1. Vitic. 28: 210-214.

11- Downton,W.J.S.1979. Budburst in sultana grapevine as influenced by salinty and rootstock. Aust.J.Exp.Agric. Anim.Hush. 19:749-752.

12- Ehlig,F.1960. Effect of salinity on four varieties of table grapes grown in sand culture. proc. Amer. Soc. Hort. Sci.76: 323-331.

13- Garcia,M.& T.Charboji. 1994. Effect of sodium chloride on cation equilibria in grapevine. Vitis. Vol. 33, No 2, 2c12. P.32.

14- Hawker ,J.S.& R.R.Walker. 1978. The effect of sodium chloride on the growth and fruiting of Cabernet sauvignon vines. Amer .J.Enol. Vitic 29(3): 172-176.

15- Joolka ,N.K.,J.Singh & A.P.Khera. 1976. Growth of grapevines as affected by sodium chloride and sodium sulphate salts. Haryana J.Hort.Sci.5 (314): 181-188.

16- Kanduja,S.D., K.N.J.Chaturvedi & V.K.Garg. 1980. Effect of exchangeable sodium percentage on the growth and mineral compostion of Thompson seedless grapevines. Sci. Hort.12(1): 47-53.

17- Lauchi,A & E.Epstein. 1984. How plants adapt to salinity? Calif.Agric. 38(10): 18-28.- La.C.L. 1987. In vitro micropropagation of grapevine. Rech. Agron. Suisse 26(4): 507-517.

19- Maas,E.V. 1986. Salt tolerance of plants. pp.12-25. U.S. Salinity laboratory. R.verside , Calif. U.S.A.

20- pierik,R.L.M.1987. In vitro culture of higher plants. Dep. of Hort. Agricultural Uni. Wageningen. 45-229.

21- Sauer,M.R.1968. Effects of vine rootstocks on chloride concentration in sultana scions. Vitis, Vol.7, 223-226.

22- Stevens,R. & G.Harvey. 1994. The relative effect of water logging and salinity on the growth of potted vines. Vitis, Vol.33,No3, 3cl, P.58.

23- Torres,C.K.1989. Basic techniques and principles in tissue culture techniques for horticultural crops. PP.3-25.Van Nostrand Reinhold,N.Y.

24- Walker, R.R., E . Torokfalvy, N. Steele & P.E.Kriedemann. 1981 . An analysis of photosynthetic response to salt treatment in Vitis vinifera . Div. Hort. Res., CSIRO, Merbein, Vic, Australien.

25- Walker ,R.R. 1995. Grapevine responses to salinity. Vitis, Vol. 34, No1 1C22, P.5.

26- West,D.W. & A.Taylor. 1985. Response of six grape cultivars to the combind effects of high salinity and rootzone water logging. Vitis, Vol. 24, 2E68, P.40.

Iranian J. Agric. Sci. Vol. 29 No. 3 1998

Study on the Tolerance of 10 Grape Cultivars at Different Concentrations of Sodium Chloride Under the In vitro Condition

R. JALILI-MARANDI

Assistant Professor, College of Agriculture University of Ouromieh, Iran.

Accepted 29 April 1998

SUMMARY

The salt tolerance of 10 grape cultivars (Bidanh safid, Sahabi , Rishbaba , Husseiny, Tabarzeh , Ghiziluzum , Lal bidaneh , Maliki , Khalili , Gharah shireh) at different concentrations of sodium chloride (0,1,2,3,4,5,6,7 g/L) was evaluated under in vitro condition for a period of 2 years (1996-97). The experimental design was a complet randomized block with 3 replications. The results showed that the number and length of roots, the weight of fresh and dried roots were significantly decreased with the increasing level of salt concentration.The time required from initial culture of explants until the appearance of roots was prolonged with the increase of salt concentration.It was also observed that the length of shoots, weight of fresh and dried shoots and the number of leaves were signifcantly reduced. The number of days from the culture of explants until yellowing of the leaves were shortened with the increasing of salinity. Correlation between Na uptake and accumulation by the explants as well as salt concentration in media were positive and significant.The interaction of cultivar X salt concentration was not significant. According to the results obtained ,the degree of salt tolerance of the cultivars were medium and all cultivars were tolerant at 2-3 g/L salt.The rsults showed that 6 and 7 g/L salt were lethal concentration for all examined cultivars, but Bidaneh safid cultivar showed relative tolerance at 6 g/L salt.

Key Words: Salt tolerance, In vitro culture, Sodium chloride, grape, Na uptake

بررسی تحمل ۱۰ رقم انگور در غلظتهای مختلف نمک به صورت کلرور سدیم تحت شرایط درون شیشه‌ای

رسول جلیلی مرندی

اِستادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۲/۹

خلاصه

در یک آزمایش درون شیشه‌ای و در محیط کشت نودسون‌سی[1]، درجه مقاومت ده رقم انگور (بیدانه سفید، صاحبی، ریش‌بابا، حسینی، تبرزه، قزل‌ازوم، لعل‌بیدانه، ملکی، خلیلی و قره شیره) در مقابل غلظتهای مختلف کلرورسدیم (۰،۱،۲،۳،۴،۵،۶ و ۷ گرم در لیتر) طی دو سال (۱۳۷۶ - ۱۳۷۵) از طریق اجرای روش آماری فاکتوریل با طرح پایه‌ای بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به ارزیابی گذاشته شد. مشاهدات نشان دادند که با افزایش غلظت شوری، تعداد و طول ریشه‌های تشکیل شده در ریزنمونه‌ها، طول ریشه، وزن تر و خشک ریشه بطور معنی‌دار کاهش یافت. مدت زمان لازم از تاریخ کاشت ریز نمونه‌ها تا ظهور ریشه، با افزایش غلظت نمک، طولانی‌تر گردید. همچنین نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش غلظت نمک، طول ساقه، وزن تر و خشک ساقه، تعداد برگ در ریز نمونه‌های ارقام مورد نظر بطور معنی‌دار کاهش یافت. میانگین تعداد روزها از تاریخ کاشت ریز نمونه‌ها تا زرد شدن برگها با افزایش غلظت نمک، کوتاهتر گردید. بین میزان جذب و ذخیره سدیم توسط ریز نمونه‌ها و غلظت نمک همبستگی مثبت و معنی‌دار بدست آمد. اثر متقابل رقم × غلظتهای مختلف نمک از نظر آماری معنی‌دار نبود. با توجه به نتایج حاصل می‌توان گفت که درجه تحمل ارقام مورد آزمایش نسبت به نمک نیمه مقاوم بود و به ۲ الی ۳ گرم در لیتر مقاومت نشان دادند. میزان ٦ و ۷ گرم در لیتر نمک برای ارقام مورد آزمایش غلظت کشنده بود، اما رقم انگور بیدانه سفید در غلظت ٦ گرم در لیتر مقاومت نشان داد.

واژه های کلیدی : تحمل شوری، کشت درون شیشه ای، کلرورسدیم، جذب سدیم و انگور

مقدمه

شوری در کشاورزی یک ویژگی از خاک و آب است که در اثر حضور بیش از حد یونها ناشی می‌شود. با توجه به آمار داده شده در حدود ۱۳ % از اراضی کشورمان را مناطق خشک و ٦۱ % آنرا مناطق نیمه خشک تشکیل می‌دهد و در حدود ۱۴/۱ % از کل اراضی کشور را خاکهای شور و یا شور قلیائی تشکیل می‌دهد و همه ساله به علل مختلف از جمله آبیاری بی رویه و استفاده از آبهای نامناسب که میزان نمک آنها بیش از ۷۵۰ میکروموس بر سانتیمتر است و عدم زهکشی کافی، در حال گسترش است (۱، ۲، ۴، ۵، ۱۷ و ۱۹). در ضمن سنگهای رسوبی شور، آب سفره‌های زیرزمینی و تبخیر بیش از حد موجب افزایش شوری در مناطق خشک و نیمه خشک میشود (۱ و ۵). دراین مناطق اکثر خاکها شور و یا شور قلیایی هستند و از لحاظ املاح و میزان سدیم تبادلی برای گیاه مضر میباشند (۱، ۴، ۵). اثرات پیچیده شوری نه تنها گیاه را در معرض تنش اسمزی و محدودیت جذب آب قرار می‌دهد، بلکه سمیت ویژه یونهائی مثل سدیم و کلر بخصوص در درختان میوه موجب کاهش

1 - Knoudson-c

رشد و مسمومیت آنها میشود (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ٦، ۷، ۱۲، ۱۵و ۱٦).اگر در اثر افزایش نمک، میزان هدایت الکتریکی خاک ٦/۸ میلی‌موس بر سانتیمتر باشد، میزان کاهش نسبی محصول در انگور ۱۰% میشود(۴).اطلاع از توزیع یونهای ناشی از یونیزه شدن املاح در گیاهان، برای فهم و شناخت فرایند تحمل ضرورت دارد(۱، ۲ و۳). در گیاهان نمک دوست تراکم سدیم در ساقه و برگها بیشتر است و در ضمن جابجایی یون سدیم به خارج از برگها بسیار ناچیز میباشد. یون سدیم همچنین در واکوئلهای سلولی، جایی که غلظت آن ممکن است به چند میلی‌گرم در لیتر برسد، انباشته میشود(۲). تنش ناشی از نمک در متابولیسم و غلظت فسفر تاثیر گذاشته اثرات منفی در رشد و نابودی گیاه را به همراه می‌آورد(۱، ۲، ۲۴، ۲۵ و ۲٦). در مورد امکان استفاده بیشتر از خاکهای شور، دیدگاههای مختلف از جمله شیرین کردن آب دریاها برای آبیاری، مدیریت صحیح خاکهای شور، استفاده از پایه‌های مقاوم و گزینش ارقام مقاوم که قادر به تحمل شرایط شوری را داشته باشند ، وجود دارد (۲، ۵، ٦، ۷، ۲۱، ۲۴، ۲٦). بر اساس نتایج کار والکر و همکارانش (۲۴)، میزان تحمل ارقام انگور به غلظتهای مختلف نمک در شرایط درون شیشه‌ای، با عکس‌العملی که ارقام مورد آزمایش در مزرعه از خود نشان داده‌اند مطابقت دارد.این تحقیق بمنظور بهره‌برداری بیشتر از خاکهای شور که بطور فراوان در ایران یافت می‌شود، پایه‌ریزی و به مرحله اجرا در آمده است. هدف از انجام این بررسی، تشخیص درجه مقاومت ۱۰ رقم انگور مختلف با استفاده از روش کشت درون شیشه‌ای به غلظتهای مختلف کلرور سدیم بود که در خاکهای شور و شورقلیا یافت می‌شود. گرچه نتایج حاصله با آنچه که در خاکهای شور طبیعت موجود است کم و بیش تفاوت خواهد داشت که میتوان با اطلاع از خواص فیزیکی و شیمیایی خاک نتایج بدست آمده را در سطح مزرعه پیاده و تکمیل نمود.

مواد و روشها

در این بررسی که بمدت دو سال (۷٦-۱۳۷۵) بطول انجامید ، میزان مقاومت ده رقم انگور بنامهای بیدانه سفید، صاحبی، ریش‌بابا، حسینی، تبرزه، قزل ازوم، لعل بیدانه، ملکی، خلیلی و قره‌شیره در مقابل غلظتهای مختلف کلرور سدیم مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور در خرداد ماه هر سال ، از گره‌های پنجم و ششم نوک شاخه‌های سال جاری ارقام مورد نظر، ریز نمونه‌هائی بصورت قلمه‌های تک جوانه‌ای بطول ۱۵ الی ۲۰ میلیمتر تهیه شد (۱۸، ۲۰، ۲۳). ریز نمونه‌های آماده شده با غلظت ۰/۵ درصد هیپوکلریت سدیم بمدت ۲۰ دقیقه ضد عفونی سطحی گردید وسپس با آب مقطر سترون ، سه نوبت آبکشی شدند (۲۰). ریز نمونه‌های ضد عفونی شده ، تحت شرایط سترون به لوله‌های کشت که حاوی محیط کشت جامد نودسون‌سی (۲۰) بودند، انتقال داده شدند، و دهانه لوله‌ها توسط فویل آلومینیومی بسته شد . ترکیبات محیط کشت نودسون‌سی در جدول ۱ ارائه شده است.

pH محیط کشت به ۵/۸ تنظیم گردید(۱۸ و ۲۰) و با اضافه کردن غلظتهای مختلف کلرور سدیم به میزان ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ٦ و ۷ گرم در لیتر، تاثیر آن در ارقام مورد نظر تحت بررسی قرار گرفت. در غلظتهای یاد شده، هدایت الکتریکی محیطهای کشت به ترتیب ۱/۷۴، ۳، ۴/۲٦، ۵/۵۲، ٦/۷۸، ۸/۰۴، ۹/۳۰ و ۱۰/۵٦ میلی‌موس بر سانتیمتر بود. محیط کشت داخل اتوکلاو در ۱۲۱ درجه سانتیگراد، تحت فشار ۱/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بمدت ۱۵ دقیقه استریل گردید (۲۰). ریز نمونه‌ها پس از انتقال به محیط کشت، در اطاق رشد تحت شرایط کنترل شده نگهداری

جدول ۱ ـ ترکیبات محیط کشت نود سون سی (Knoudson - C)

ترکیب	میلی‌گرم در لیتر	ترکیب	میلی‌گرم در لیتر
نیترات کلسیم همراه با ۴مولکول آب	۱۰۰۰	سولفات منگنز همراه با ۴ مولکول آب	۷/۵
سولفات آمونیوم	۵۰۰	سولفات آهن همراه با ۷ مولکول آب	۲۵
پتاسیم دی‌هیدروژن فسفات	۲۵۰	ساکاروز	٪۲
سولفات منیزیم همراه با ۷ مولکول آب	۲۵۰	آگار	٪۱

شدند. دمای اطاق رشد ۲۴ درجه سانتیگراد بود و لوله‌های کشت در این مکان تحت رژیم نوری ۱۶ ساعت روشنائی و ۸ ساعت تاریکی متناوب بمدت سه ماه نگهداری شدند (۱۸، ۲۰). شدت نور اطاق رشد ۲۵۰۰ لوکس بود (۲۰). در پایان مدت فوق، بمنظور بررسی اثر غلظتهای مختلف کلرورسدیم، در ارقام مورد نظر، شاخصهای مختلف از جمله تعداد ریشه‌های تشکیل شده، طول ریشه، مدت زمان لازم از تاریخ کاشت تا ظهور ریشه‌ها، وزن تر و خشک ریشه، طول ساقه، وزن تر و خشک ساقه، تعداد برگ تشکیل شده، تعداد روزها از تاریخ کاشت تا زرد شدن برگها، درصد سدیم جذب شده توسط ریز نمونه‌ها بوسیله دستگاه فلیم فتومتر با مارک کورنینگ[1] اندازگیری شد. آزمایش بصورت فاکتوریل باطرح پایه بلوکهای تصادفی درسه تکرار انجام گرفت، درهر تکرار آزمایشی، چهار ریز نمونه بعنوان واحد آزمایشی بکاربرده شد. برای هرصفت، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین جداگانه با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج

جدول ۲ خلاصه نتایج محاسبات آماری را نشان می‌دهد. در این جدول F محاسبه شده برای هر یک از صفات مورد اندازه‌گیری، ارائه شده است. نتایج این جدول نشان میدهد که غلظت‌های مختلف نمک در صفات اندازه‌گیری شده تاثیر معنی‌دار داشته است و این تفاوتها عمدتاً به غلظتهای شوری مربوط میباشد. اما صفات اندازه‌گیری شده در بین ارقام از لحاظ تعداد ریشه‌های تشکیل شده، وزن تر و خشک ریشه، تعداد برگ تشکیل شده و تعداد روزها از تاریخ کاشت تا زرد شدن برگها معنی‌دار بود. اثر متقابل رقم × غلظتهای مختلف نمک نیز در هیچ یک از صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار نبود(جدول ۲). در مورد ریشه‌های تشکیل شده با توجه به تفاوتهای معنی‌دار بین غلظتهای مختلف کلرور سدیم ، همچنین ارقام مورد آزمایش ، بنظر میرسدکه یکی از علل کاهش تعداد ریشه در اثر افزایش غلظت نمک و در ضمن عدم تشکیل ریشه در غلظتهای ۶ و

جدول ۲ - خلاصه جدول تجزیه واریانس شامل F محاسبه شده برای هر یک از صفات مورد اندازه‌گیری.

صفات اندازه گیری شده	منبع تغییرات: رقم انگور	غلظتهای مختلف نمک	اثر متقابل
تعداد ریشه‌های تشکیل شده	۲/۶*	۲/۶*	۰/۶n.s.
طول ریشه	۰/۵۴n.s.	۳/۲*	۰/۰۴n.s.
مدت زمان لازم از تاریخ کاشت			
تا ظهور ریشه‌ها	۱/۱۸n.s.	۱۳/۶*	۰/۱۴n.s.
وزن تر ریشه	۳/۸*	۱۵/۸*	۰/۷۵n.s.
وزن خشک ریشه	۶/۴*	۳/۵*	۰/۲n.s.
طول ساقه	۰/۵۴n.s.	۱۳/۶۳*	۰/۳۹n.s.
وزن تر ساقه	۰/۷۲n.s.	۲۰/۴*	۰/۷۰n.s.
وزن خشک ساقه	۰/۲۷n.s.	۱۴/۶*	۰/۵۲n.s.
تعداد برگ تشکیل شده	۲/۵*	۳/۵۲*	۰/۰۴n.s.
تعداد روزها از تاریخ کاشت			
تا زرد شدن برگها	۵/۴*	۵۱/۵*	۰/۶n.s
درصد سدیم جذب شده توسط			
ریز نمونه‌ها	۰/۹۳n.s.	۱۳/۰*	۰/۴۱n.s.

*: با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار می‌باشد. n.s: معنی‌دار نیست.

1 - Corning

۷ گرم در لیتر، ناشی از افزایش بیش از حد نمک در محیط کشت بود. درغلظتهای فوق، فقط در ریزنمونه‌های ارقام مورد آزمایش، پینه‌های کوچک و فشرده که ساختار سفت و آهکی داشتند، تشکیل گردید(جدول ۳). علت این امر ناشی از افزایش قلیاییت محیط کشت و تجمع املاح در یاخته‌های بافت پینه می‌باشد (۳). این نتایج با گزارشات هارتمن و همکارش (۳) مبنی بر عدم تشکیل ریشه در غلظتهای بالای نمک، که موجب افزایش قلیاییت محیط کشت گردیده و منجر به توده‌ای شدن و تشکیل ساختار آهکی در یاخته‌های بافت پینه که پیش نیاز تشکیل ریشه میباشد، هماهنگ است. با افزایش غلظت نمک محیط کشت، میانگین طول ریشه‌های تشکیل شده، وزن تر و خشک ریشه‌ها کاهش یافت و همچنین میانگین مدت زمان لازم از تاریخ کاشت تا ظهور ریشه‌ها، با افزایش غلظت نمک محیط کشت، طولانیتر گردید (جدول ۳). طبق نتایج جدول ۳ میتوان چنین نتیجه گرفت که افزایش فشار اسمزی محیط کشت و تاثیر روند افزایش میزان نمک، موجب کاهش رشد ریشه‌ها و تاخیر در ظهور آنها گردیده است. نتایج تحقیقات پژوهشگران نشان میدهد که افزایش غلظت نمک در محیط کشت، موجب منفی‌تر شدن فشار اسمزی محیط رشد ریشه‌ها و اثر سمی غلظتهای بالای نمک گردیده، در نتیجه ریشه‌ها قادر به رشد نخواهند بود (۳، ۴، ۸، ۱۱، ۱۴، ۲۴ و ۲۵). نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که وزن تر ریشه در رقم قره‌شیره و وزن خشک ریشه در رقم بیدانه سفید بیشتر از بقیه ارقام مورد آزمایش بود. طبق نتایج حاصل از جدول ۵ افزایش غلظت نمک در محیط کشت موجب کاهش طول ساقه، وزن تر و خشک ساقه و تعداد برگها گردیده است. افزایش غلظت نمک در محیط کشت علاوه بر اینکه در تشکیل و رشد ریشه تاثیر منفی داشت، اثرات مشابهی در رشد و نمو ساقه نشان داد. این نتایج با مشاهدات اکثر پژوهشگران مبنی بر کاهش رشد گیاه در شرایط شوری هماهنگ است (۱، ۲، ۴، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴و ۲۲). درضمن طبق عقیده پژوهشگران کاهش کلی در وزن تر و خشک ساقه، ممکن است مربوط به کارائی سطح برگ در تولید مواد فتوسنتزی نبوده، بلکه ناشی از کاهش تعداد برگ به عبارت دیگر کاهش سطح برگ باشد (۲، ۶، ۷، ۱۷و ۱۹). در ضمن طبق اظهار می‌ناردجی و همکارش (۲)، تغییری که ممکن است در اثر افزایش نمک در گیاه اتفاق بیافتد، عدم قابلیت گیاه در افزایش جذب یونها تحت شرایط تنش ناشی از نمک و یا عدم توانایی آنها در انتقال سریع یونها به برگها و توزیع‌شان در سلولهای برگ باشد. چنانکه در جدول ۵ مشاهده می‌شود ، تعداد روزها از تاریخ کاشت ریز نمونه‌ها تا زرد شدن برگها با افزایش غلظت نمک، کاهش یافته است. زیرا افزایش غلظت سدیم و بویژه کلر موجود در نمک منجر به سوختگی و زرد شدن و بالاخره از بین رفتن برگها می‌شود (۱، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۲، ۱۶، ۱۷و ۱۹). میانگین تعداد روزها از تاریخ کاشت ریز نمونه‌ها تا زرد شدن برگها بین ارقام مورد آزمایش نیز معنی‌دار بود (جدول ۵). تعداد روزها از تاریخ کاشت ریزنمونه‌ها تا زرد شدن برگها در رقم بیدانه سفید بیشتر و در رقم ریش‌بابا کمتر از بقیه ارقام بود. درصد سدیم جذب شده توسط ریز نمونه‌ها با افزایش نمک محیط کشت، افزایش نشان داد (جدول ۳). افزایش یون سدیم در ریز نمونه‌ها با افزایش شوری محیط کشت رابطه مثبت داشت و میتوان طبق نظریه‌ای که همواره مورد استناد بوده، بعلت افزایش میزان جذب نمک توسط ریشه و یا چنانکه اکثر محققین اظهار می‌دارند، علت کاهش میزان رشد در نتیجه افزایش غلظت یونها در داخل گیاه می‌باشد (۱، ۲، ۵، ۷، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۷و ۱۹). همچنین با استناد به این موضوع می‌توان گفت که کاهش میزان سدیم ریز نمونه‌ها در غلظتهای ۶ و ۷ گرم در لیتر نمک محیط کشت، ناشی از عدم تشکیل ریشه و جذب یون سدیم می‌باشد (جدول ۳). در غلظتهای اولیه نمک ویژگی جذب یا انتقال انتخابی یونها موجب شده است تا ریشه با آهنگی مشابه، یون سدیم جذب نماید ولی در شوری بیشتر بعلت عدم تشکیل ریشه‌ها این مکانیزم کارائی خود را از دست داده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انگور در اثر افزایش املاح محیط کشت، از گیاهان جذب و ذخیره کننده نمک بشمار می‌آید که نتایج قبلی گارسی و همکارش (۱۳) ، وست و همکارش (۲۵) را مورد تائید قرار می‌دهد. طبق نتایج حاصله، بویژه با توجه به اختلاف کمتر ارقام مورد آزمایش از لحاظ صفات اندازه‌گیری شده، بین محیط کشت شاهد و غلظت ۲ الی ۳ گرم در لیتر نمک می‌توان انگور را از لحاظ مقاومت به شوری در گروه گیاهان نیمه تحمل قرار داد. زیرا طبق نتایج پژوهشگران گیاهانیکه به ۲ الی ۳ گرم در لیتر نمک تحمل نشان دهند، نسبت به شوری نیمه تحمل هستند (۱، ۲، ۴، ۵، ۱۷ و ۱۹). موضوع اساسی که در این آزمایش مورد توجه می‌باشد، درجه تحمل ارقام موردنظربودوطبق‌نتایج‌آماری‌بدست‌آمده‌بطورکلی‌می‌توان‌اظهارداشت

جدول ۳ - میانگین صفات اندازه‌گیری شده در غلظتهای مختلف کلرور سدیم (گرم در لیتر).*

صفات اندازه‌گیری شده	غلظتهای مختلف نمک (گرم در لیتر)							
	صفر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تعداد ریشه	۶/۰a	۵/۱ab	۴/۸abc	۳/۷bcd	۳/۴bcd	۲/۸cd	۱/۵d	–
طول ریشه (سانتیمتر)	۱۷/۴a	۱۷/۶a	۱۴/۲ab	۱۱/۲bc	۱۱/۶abc	۶/۰cd	۸/۰bcd	–
مدت زمان لازم از تاریخ کاشت								
تا ظهور ریشه (روز)	۶/۳e	۱۲/۶de	۱۶/۲cde	۲۰/۱bcd	۲۴/۸abc	۲۷/۶ab	۳۱/۵a	–
وزن‌تر ریشه (گرم)	۱/۸a	۱/۶ab	۱/۴abc	۱/۳bc	۱/۱bc	۰/۶cd	۰/۲d	–
وزن خشک ریشه (گرم)	۰/۱۳a	۰/۱۲ab	۰/۱۰ab	۰/۰۸abc	۰/۰۵bc	۰/۰۳c	۰/۰۳c	–
طول ساقه(سانتیمتر)	۱۸/۷a	۱۶/۳ab	۱۳/۸abc	۱۱/۲bc	۸cd	۶/۴de	۴/۱de	۳/۱e
وزن تر ساقه (سانتیمتر)	۱/۵a	۱/۳ab	۱/۱abc	۰/۸bc	۰/۵cd	۰/۴d	۰/۳de	۰/۱de
وزن خشک ساقه (سانتیمتر)	۰/۰۸a	۰/۰۷ab	۰/۰۶abc	۰/۰۵bcd	۰/۰۴cde	۰/۰۴cde	۰/۰۳def	۰/۰۲ef
تعداد برگ تشکیل شده	۱۶/۶a	۱۵/۴a	۱۳/۷ab	۱۲/۲ab	۹/۲bc	۷/۶cd	۵/۲cd	۲/۳d
تعداد روزها از تاریخ کاشت								
تا زرد شدن برگها	۸۵/۰	۸۶/۹a	۷۹/۲ab	۶۲/۵bc	۴۸/۳cd	۳۹/۴de	۲۱/۰ef	۷/۵f
درصد سدیم جذب شده	۰/۶۸b	۰/۷۳b	۰/۷۹ab	۰/۸۶ab	۰/۹۶ab	۱/۰۵a	۰/۸۱ab	۰/۶۷b

* : میانگینهای هر سطر که دارای حرف مشترک نیستند ، با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵% معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۴ - میانگین صفات اندازه‌گیری شده در ارقام مختلف مورد آزمایش.*

ارقام	تعداد ریشه	طول ریشه (سانتیمتر)	میانگین مدت زمان لازم از کاشت تا ظهور ریشه(روز)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)
بیدانه سفید	۳/۸c	۱۷/۰	۱۷/۴	۱/۱c	۰/۱۲a
صاحبی	۴/۴c	۱۶/۵	۱۶/۳	۱/۶ab	۰/۰۸ab
ریش‌بابا	۷/۰a	۱۲/۵	۱۷/۵	۱/۱c	۰/۰۷ab
حسینی	۳/۸c	۱۳/۳	۲۰/۶	۱/۲bc	۰/۰۷ab
تبرزه	۴/۶bc	۱۰/۳	۲۱/۸	۱/۱bc	۰/۰۷ab
قزل‌ازوم	۵/۶abc	۱۳/۵	۱۹/۷	۱/۱bc	۰/۰۹ab
لعل‌بیدانه	۶/۴ab	۱۱/۳	۱۷/۸	۱/۳abc	۰/۰۸ab
ملکی	۶/۰abc	۱۱/۵	۱۷/۵	۱/۲bc	۰/۱۰ab
خلیلی	۵/۲abc	۱۱/۸	۱۸/۲	۱/۲bc	۰/۰۷ab
قره‌شیره	۴/۴c	۱۱/۸	۱۸/۳	۱/۸a	۰/۰۷ab

* : میانگین‌های هر ستون که دارای حرف مشترک نیستند، با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۵ - میانگین صفات اندازه‌گیری شده در ارقام مختلف مورد آزمایش.*

ارقام	طول ساقه (سانتیمتر)	وزن تر ساقه (گرم)	وزن خشک ساقه (گرم)	تعداد برگ تشکیل شده	تعداد روز از تاریخ کاشت تا زرد شدن برگها (روز)	درصد سدیم جذب شده توسط ریزنمونه‌ها
بیدانه سفید	۱۰/۴	۰/۶۵	۰/۰۵	۷/۶bc	۷۳/۵a	۱/۰۲
صاحبی	۱۰/۰	۰/۶۹	۰/۰۴	۱۱/۷ab	۵۵/۰bc	۰/۸۴
ریش‌بابا	۹/۶	۰/۹۹	۰/۰۴	۷/۴c	۴۷/۹e	۰/۷۵
حسینی	۱۰/۶	۰/۸۲	۰/۰۵	۹/۰abc	۵۵/۴bc	۰/۸۸
تبرزه	۹/۹	۰/۸۲	۰/۰۴	۷/۱c	۵۱/۵de	۰/۷۷
قزل‌ازوم	۱۱/۰	۰/۷۷	۰/۰۵	۱۰/۲abc	۵۰/۱de	۰/۸۰
لعل‌بیدانه	۹/۰	۰/۸۵	۰/۰۶	۱۳/۰a	۵۲/۱cd	۰/۸۵
ملکی	۱۲/۷	۰/۶۹	۰/۰۵	۱۲/۱a	۵۳/۵bc	۰/۷۸
خلیلی	۱۱/۰	۰/۶۹	۰/۰۳	۱۳/۱a	۵۷/۰b	۰/۸۴
قره‌شیره	۸/۶	۰/۶۲	۰/۰۴	۱۰/۲abc	۵۲/۸cd	۰/۶۷

* : میانگینهای هر ستون که دارای حرف مشترک نیستند، با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار میباشند.

که انگور سفید بیدانه در بین ارقام مورد آزمایش، در مقابل شوری از نوع کلرور سدیم مقاومتر بود. رقم انگور خلیلی در گروه دوم، ارقام صاحبی، حسینی و ملکی در گروه سوم، انگور لعل بیدانه و قره‌شیره در گروه چهارم و ارقام انگور تبرزه و قزل‌ازوم در گروه پنجم و بالاخره رقم انگور ریش‌بابا در گروه ششم قرار گرفت. میزان ٦ و ٧ گرم در لیتر نمک بصورت کلرور سدیم برای تمامی ارقام انگور مورد آزمایش به استثنای رقم انگور بیدانه سفید که در غلظت ٦ گرم در لیتر نمک مقاومت نشان داد، غلظت کشنده بود. البته نتایج فوق در شرایط درون شیشه‌ای حاصل شده و احتمال دارد که در سطح گیاه کامل نتایج، کم و بیش متفاوت باشد. هدف این آزمایش بررسی درجه مقاومت ارقام انگور در شرایط کنترل شده در مقابل نمک بصورت کلرور سدیم بود که در خاکهای شور این یونها یافت میشوند و اغلب عامل اصلی مسمومیت گیاهان زیر کشت میباشند. در محیط کشت کنترل شده تاثیر املاح به راحتی قابل تشخیص است اما در محیط کشت خاک افزایش غلظت یون مورد نظر ممکن است با خرابی و سیر قهقرائی ساختمان خاک ملازمه داشته باشد و چون این اثرات سوء اغلب تواماً و همزمان آغاز میشود، لذا تفکیک عامل نامطلوب و تغییر و تفسیر نتایج حاصله به آسانی امکان پذیر نخواهد بود. بدیهی است که نتایج حاصله در روش درون شیشه‌ای باآنچه که در خاکهای شور طبیعت وجود دارد، کم و بیش متفاوت خواهد بود، و در گیاه کامل در شرایط مزرعه، ارقام مورد آزمایش واکنش متفاوتی نشان خواهند داد، لیکن با اطلاع از خواص فیزیکی و شیمیایی خاکهای شور مورد مطالعه و انتخاب رقم مناسب برای کشت در این خاکها میتوان نتایج تحقیقات آزمایشگاهی را در سطح مزرعه پیاده و تکمیل نمود. در عین حال میتوان گفت که مطالعات بیشتری مورد نیاز است تا شناخت جامعی بر اساس مطالعه تمامی ارقام انگور، در شرایط مختلف شوری بدست آید.

سپاسگزاری

بدینوسیله از کارشناسان گروه باغبانی ، خانم مهندس جلیل‌دوست و آقای مهندس مویدی بخاطر همکاری در انجام آزمایشها ، صمیمانه تشکر می‌شود.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱ - جعفری، م . ۱۳٦۹ . شوری و اثرات آن در خاک و گیاه. انتشارات جهاد دانشگاهی، ۲۹ - ٦.

۲ - حکمت شعار، ح . ۱۳۷۲ . (مترجم). تالیف می‌ناردجی.هیل و دیویدام.اورکات . فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار . چاپ نیکنام، تبریز، ۱۳۰ - ۱۲۱.

۳ - خوشخوی، م. ۱۳٦۸ .(مترجم). تالیف هادسون‌تی. هارتمن و دیل‌اس . کستر. ازدیاد نباتات مبانی و روشها (جدول دوم و سوم). انتشارات دانشگاه شیراز. ۲ / ۱۵۰.

۴ - علیزاده، ا. ۱۳٦۸ (مترجم). تالیف شین‌برگ و اوستر. کیفیت آب در آبیاری. انتشارات آستان قدس رضوی، ۷٦ - ۱۵.

۵ - محمودی، ش، م، حکیمیان. ۱۳۷۴.(مترجمین) تالیف هنری ـ د ـ فوت. مبانی خاکشناسی. انتشارات دانشگاه تهران ، شماره ۲۲٦۷.

6- Alexander ,D.Mc. & J.G.Obbink. 1971. Effect of chloride in solution culture on growthand chloride uptake of sultana and salt-Greeke grapevines. Aust.J.11. 357-361.

7- Alsaidi ,I.H.1980. Studies on the influence of different concentration of sodium chloride and calcium chloride salts on the growth of some grapevine cultivar transplants. Mesopotomia J. Agric. 15(1): 125-135.

8- Alsaidi,I.H.1988. Rooting of some grapevine cutting as effected by salinity. Annals of Agric. Sci. Ain-shams univ. Egypt.

9- Antcliff,A.J. H.P.Newman & H.C.Barrett. 1988. Variation in chloride accumnlation in some American species of grapevine. Vitis, Vol. 22(4): 357-362.

10- Downton,W.J.S. 1977. Salinity effects on the ion compostion of fruiting cabernet sauvignon vines. Amer.J.Eno1. Vitic. 28: 210-214.

11- Downton,W.J.S.1979. Budburst in sultana grapevine as influenced by salinty and rootstock. Aust.J.Exp.Agric. Anim.Hush. 19:749-752.

12- Ehlig,F.1960. Effect of salinity on four varieties of table grapes grown in sand culture. proc. Amer. Soc. Hort. Sci.76: 323-331.

13- Garcia,M.& T.Charboji. 1994. Effect of sodium chloride on cation equilibria in grapevine. Vitis. Vol. 33, No 2, 2c12. P.32.

14- Hawker ,J.S.& R.R.Walker. 1978. The effect of sodium chloride on the growth and fruiting of Cabernet sauvignon vines. Amer .J.Enol. Vitic 29(3): 172-176.

15- Joolka ,N.K.,J.Singh & A.P.Khera. 1976. Growth of grapevines as affected by sodium chloride and sodium sulphate salts. Haryana J.Hort.Sci.5 (314): 181-188.

16- Kanduja,S.D., K.N.J.Chaturvedi & V.K.Garg. 1980. Effect of exchangeable sodium percentage on the growth and mineral compostion of Thompson seedless grapevines. Sci. Hort.12(1): 47-53.

17- Lauchi,A & E.Epstein. 1984. How plants adapt to salinity? Calif.Agric. 38(10): 18-28.- La.C.L. 1987. In vitro micropropagation of grapevine. Rech. Agron. Suisse 26(4): 507-517.

19- Maas,E.V. 1986. Salt tolerance of plants. pp.12-25. U.S. Salinity laboratory. R.verside , Calif. U.S.A.

20- pierik,R.L.M.1987. In vitro culture of higher plants. Dep. of Hort. Agricultural Uni. Wageningen. 45-229.

21- Sauer,M.R.1968. Effects of vine rootstocks on chloride concentration in sultana scions. Vitis, Vol.7, 223-226.

22- Stevens,R. & G.Harvey. 1994. The relative effect of water logging and salinity on the growth of potted vines. Vitis, Vol.33,No3, 3cl, P.58.

23- Torres,C.K.1989. Basic techniques and principles in tissue culture techniques for horticultural crops. PP.3-25.Van Nostrand Reinhold,N.Y.

24- Walker, R.R., E . Torokfalvy, N. Steele & P.E.Kriedemann. 1981 . An analysis of photosynthetic response to salt treatment in Vitis vinifera . Div. Hort. Res., CSIRO, Merbein, Vic, Australien.

25- Walker ,R.R. 1995. Grapevine responses to salinity. Vitis, Vol. 34, No1 1C22, P.5.

26- West,D.W. & A.Taylor. 1985. Response of six grape cultivars to the combind effects of high salinity and rootzone water logging. Vitis, Vol. 24, 2E68, P.40.

Iranian J. Agric. Sci. Vol. 29 No. 3 1998

Study on the Tolerance of 10 Grape Cultivars at Different Concentrations of Sodium Chloride Under the In vitro Condition

R. JALILI-MARANDI

Assistant Professor, College of Agriculture University of Ouromieh, Iran.

Accepted 29 April 1998

SUMMARY

The salt tolerance of 10 grape cultivars (Bidanh safid, Sahabi , Rishbaba , Husseiny, Tabarzeh , Ghiziluzum , Lal bidaneh , Maliki , Khalili , Gharah shireh) at different concentrations of sodium chloride (0,1,2,3,4,5,6,7 g/L) was evaluated under in vitro condition for a period of 2 years (1996-97). The experimental design was a complet randomized block with 3 replications. The results showed that the number and length of roots, the weight of fresh and dried roots were significantly decreased with the increasing level of salt concentration.The time required from initial culture of explants until the appearance of roots was prolonged with the increase of salt concentration.It was also observed that the length of shoots, weight of fresh and dried shoots and the number of leaves were signifcantly reduced. The number of days from the culture of explants until yellowing of the leaves were shortened with the increasing of salinity. Correlation between Na uptake and accumulation by the explants as well as salt concentration in media were positive and significant.The interaction of cultivar X salt concentration was not significant. According to the results obtained ,the degree of salt tolerance of the cultivars were medium and all cultivars were tolerant at 2-3 g/L salt.The rsults showed that 6 and 7 g/L salt were lethal concentration for all examined cultivars, but Bidaneh safid cultivar showed relative tolerance at 6 g/L salt.

Key Words: Salt tolerance, In vitro culture, Sodium chloride, grape, Na uptake