مجله علوم كشاورزي ايران
جلد ۳۷، شماره ۲، سال ۱۳۸۵ (۳۰۱-۲۹۳)

اثر تنش سديم كلريد بر شاخص هاي رشد و ميزان عناصر پنج رقم زيتون

مهدي رضايي[۱]، حسين لساني[۲]، مصباح بابالار[۳] و عليرضا طلايي[٤]
۱، ۲، ۳، ٤، دانشجوي سابق كارشناسي ارشد، استاد، دانشيار و استاد، پرديس كشاورزي و منابع طبيعي دانشگاه تهران
تاريخ پذيرش مقاله ۸٤/٤/۱۵

خلاصه

شوري يكي از عوامل مهم محدود كننده گسترش سطح زير كشت زيتون در مناطق گرم و خشک ايران است. به منظور بررسي اثر تنش شوري ناشي از كلريد سديم بر شاخص هاي رشد و روند تغييرات عناصر در اندام هاي مختلف گياه زيتون پژوهشي به صورت كرت هاي خرد شده در قالب طرح كاملا تصادفي با سه تكرار انجام شد. فاكتور اصلي شوري در چهار سطح ۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ ميلي مول كلريد سديم و فاكتور فرعي پنج رقم زيتون (دزفولي ،كنسروواليا ، فيشمي ، زرد ،مانزانيلا) بودند. نهالهاي ريشه دار شده در مخلوط پرليت : ماسه (نسبت۱:۱) در گلدانهاي ۲۰ ليتري كشت گرديد و با محلول نصف غلظت كوئيک و همكاران تغذيه شد. تيمار شوري همراه با محلول غذايي به مدت ۵ ماه اعمال گرديد. نتايج نشان داد كه شوري در ۵۰ ميلي مول كلريد سديم در ماه پنجم پس از تيمار باعث كاهش رشد رويشي شده و اين كاهش رشد در قسمتهاي هوايي بيشتر از ريشه بود. غلظت كاتيونهاي K^+,Ca^{2+},Mg^{2+} كاهش يافته و اين كاهش در قسمتهاي ريشه بيشتر از ساير اندام ها مشخص بود. شوري اثر معني داري بر ميزان **N** و **P** نداشت. ميزان يونهاي سديم و كلر در ريشه افزايش يافت و از ورود آنها به اندام هوايي جلوگيري گرديد و ميزان عدم انتقال اين عناصر به بخش هوايي بستگي به رقم داشت. در بين ارقام مورد بررسي بر اساس صفات مطالعه شده ، به ترتيب ارقام دزفولي و كنسروواليا مقاوم تر و رقم مانزنيلا حساس تر به شوري ناشي از كلريد سديم ارزيابي گرديد.

واژه‌هاي كليدي:زيتون، شوري، كلريد سديم، ميزان عناصر، شاخص هاي رشد

مقدمه

كمبود آب يكي از عوامل محدود كننده توسعه كشاورزي در سالهاي آينده درمناطق گرم وخشك و مديترانه اي خواهد بود و براي غلبه بر كمبود آب و جبران افزايش تقاضاي آب براي توسعه كشاورزي مي بايست از آبهايي با كيفيت پايين استفاده شود. براساس آمار موجود در سازمان كشاورزي سطح زير كشت بارور زيتون در حدود ۱۸ هزار هكتار و نهال غير بارور ٤۰ هزار هكتار است (۱) كه نشان دهنده گسترش تدريجي سطح زير كشت زيتون بخصوص در مناطق گرم خشک حاشيه كوير مي‌باشد. در اين مناطق شوري آب و خاک يكي از مشكلات اساسي مي باشد به همين دليل معرفي ارقام مقاوم به شوري در زيتون و همچنين بررسي اثر تنش شوري بر روي اين گياه در ادامه گسترش و بهره برداري از زيتون ضروري مي باشد. يكي از جنبه هاي تحمل شوري در گياهان در ارتباط با اثر ويژه يوني است (۷) كه عامل مهمي در محدود كردن رشد گياه در شرايط شوري به شمار مي‌رود (۸). اثر شوري بر رشد گونه هاي گياهي در جذب زياد و انتقال نمك (عمدتا كلريد سديم) به قسمتهاي هوايي صورت مي‌گيرد. البته در بين گونه‌ها و ارقام از نظر

مكاتبه كننده: مهدي رضائي
E-mail: rezaei890@gmail.com

محدود كردن جذب سديم و كلر توسط ريشه نيز اختلاف وجود دارد (۱۳، ۱٤، ۱۸). در شيرين رستها[1] كه بيشترين گونه‌هاي گياهي را در بر مي‌گيرند، ارتباط معكوسي بين جذب نمك و تحمل به شوري وجود دارد (۹). زيتون يك گونه شيرين رست نسبتاً مقاوم به شوري است (۱۱) نشانه‌هاي مشخص از تنش شوري در زيتون عبارت است: از كاهش رشد، سوختگي نوك برگ و كلروز برگ، پيچيدگي برگ، پژمردگي گلها، نكروزه شدن ريشه‌ها، پژمرده شدن شاخه‌ها، ريزش برگ‌ها. سوختگي نوك برگ دربرگ‌هاي بالغ زودتر از برگ‌هاي جوان ظاهر مي‌گردد (٤، ۱۵). گاكي و همكاران (۱۹۹۷) نشان دادند كه ميزان غلظت نمک براي ظهور نشانه‌هاي سميت بستگي به فاكتورهاي مختلفي نظير رقم، سن گياه، محيط رشد، دوره تنش و وضعيت محيطي دارد. چارزولاكيس و همكاران (۲۰۰۲) با بررسي شش رقم زيتون يوناني در شرايط شوري بيان كردند كه كاهش رشد در سطوح شوري بالا مربوط به بازدارنده هاي فتوسنتزي مي باشد. ميزان فتوسنتز در غلظتهاي پايين كلريد سديم (۲۵ تا ۵۰ ميلي مول) طي پنج ماه تنش مشابه گياهان شاهد مي باشد با اين وجود در ۵۰ و۱۰۰ ميلي مول كلريد سديم در بيشتر ارقام كاهش يافت. بررسي دو رقم لكسينو[2] و فرانتيو[3] در تنش شوري مشخص كرد كه رقم لكسينو كه يك رقم حساس به شوري است زودتر از رقم فرانتيو و در تيمار ۵۰ ميلي مولار كلريد سديم تحت تاثير قرار گرفته درحالي كه رقم فرانتيو درغلظت ۱۰۰ ميلي مولار تحت تاثير تنش قرار مي‌گيرد (۱۰). مشخص شد كه وزن خشك ريشه‌ها و اندام هوايي در تنش شوري كاهش مي‌يابد ولي اندام هوايي نسبت به ريشه‌ها بيشتر تحت تاثير شوري قرار مي‌گيرد (۵, ۱۰). مارين و همكاران به منظور طبقه بندي ۲٦ رقم زيتون از نظر تحمل شوري آزمايشي را فقط بر اساس كاهش طول شاخه انجام دادند. بررسي نشان داد كاهش طول شاخه نسبت به شاهد در تيمار ۱۰۰ميلي‌مول كلريد سديم بين ۱٦% تا ۷۰% بسته به رقم متفاوت مي‌باشد (۱٦). كاهش در پارامترهاي رشدي كه بوسيله شوري ايجاد مي‌شود درهنگام دومين دوره تنش پس از اولين دوره تنش كمتر مي شود (۱۹). جذب و انتقال مقادير زيادي از سديم و كلر در گياه در طول تنش شوري باعث اثر سميت مخصوص و يك عدم توازن در روابط يوني گياه و وضعيت تغذيه‌اي مي‌شود (۲۱). چارتزولكيس و همكاران (۲۰۰۲) با بررسي شش رقم زيتون تحت تنش شوري نشان دادند كه وجود اختلاف هاي ژنتيكي در مقاومت اين شش رقم وابسته به قابليت آنها در جلوگيري از ورود يون‌ها به ساقه در هنگام كاربرد كلريد سديم در ناحيه ريشه مي‌باشد. در شوري متوسط و پايين (۵۰ ميلي مول كلريد سديم) بيشتر ارقام قابليت جلوگيري از ورود يون سديم را نشان دادند. تجمع سديم در ريشه به عنوان يك مكانيزيم مقاومت براي زيتون درهنگام تنش شوري به شمار مي‌رود (۵، ۱۰). تاتيني و همكاران (۱۹۹۵) در مورد روابط دو رقم لكسينو و فرانتيو زيتون درطول تنش شوري گزارش كردند يك شيب كاهشي در ميزان كلر و سديم (وزن خشك) از ريشه به قسمتهاي بالايي درختان زيتون وجود دارد. ميزان سديم در ساقه و بافت برگ رقم لكسينو حساس به نمك نسبت به رقم فرانتيو مقاوم، بيشتر است در حاليكه ميزان سديم در ريشه‌هاي هر دو رقم يكسان است. نسبت پتاسيم به سديم درفرانتيو به عنوان يك رقم مقاومتر از لكسينو هميشه بيشتر و اين نسبت در ساقه نسبت به ريشه درهر دو رقم بيشتر بود. در اثر تنش شوري، غلظت پتاسيم در بسياري از شيرين رست‌ها كاهش مي‌يابد (۹). در زيتون ميزان پتاسيم درتيمار شوري يكسان در ارقام متفاوت است. بيشترين كاهش پتاسيم در ريشه‌ها و برگ‌هاي پير است و مشاهده شده كه زيتون توانايي نگهداري نسبت بالايي از پتاسيم در برگ‌هاي جوان را دارد و اين عمل ممكن است در مقابله با كاتيونهاي اسمزي تك ظرفيتي موجود در نمك محيط خارجي باشد (۵). كلر به صورت مختلفي درشاخه‌هاي گياه زيتون تجمع مي‌يابد. اما جذب وانتقال كلر معمولاً كمتر از سديم است (۳، ۲۱). موسوي و همكاران(۱۳۷٦) اثر تنش شوري را بر دو رقم زيتون زرد و روغني بررسي كردند و مشاهده كردند كه سديم و كلر در بافتهاي زيتون در بخش‌هاي پايييني گياه و ريشه تجمع يافته و از انتقال آن به قسمتهاي هوايي جلوگيري مي‌شود. و افزايش سطوح شوري ميزان كلر و سديم را دراندام‌هاي مختلف

1.Glycophytes
2. Leccino
3. Frantio

افزايش و ميزان پتاسيم ،كلسيم، منيزيم، نيتروژن و فسفر را كاهش مي‌دهد. بارتولیني و همكاران (۱۹۹۱) تاثير نمك هاي كلريد سديم و سولفات سديم را روي بقاي رشد و عناصر معدني گياهان جوان زيتون در شرايط كشت ماسه بررسي كردند و نتيجه گرفتند كه افزايش شوري تغييرات قابل توجهي در مقدار عناصر منيزيم، نيتروژن، فسفر، آهن، منگنز، مس، روي در اندامهاي مختلف گياه (برگ، شاخه و ريشه) نداشته ولي باعث كاهش معني داري در مقدار پتاسيم مي شود. اين كاهش بيشتر تحت تاثير نمك كلريد سديم مي‌باشد. هدف از اين آزمايش بررسي اثر كلريد سديم آب آبياري بر برخي صفات فيزيولوژيكي گياه زيتون و ارزيابي تحمل به شوري پنج رقم زيتون زراعي مي‌باشد.

مواد و روش‌ها

اين پژوهش در سال ۸۳-۱۳۸۲ درگلخانه‌هاي تحقيقاتي گروه باغباني دانشكده كشاورزي كرج دانشگاه تهران انجام گرديد. آزمايش بصورت طرح اسپليت پلات[1] بر پايه طرح كاملاً تصادفي با دو فاكتور و سه تكرار اجرا شد. فاكتور اصلي شوري با چهار سطح شامل غلظتهاي ۰، ۲۵، ۵۰ و۱۰۰ ميلي مول كلريد سديم و فاكتور فرعي پنج رقم زيتون به نام هاي (فيشمي ، زرد، كنسروالیا[2]، مانزانيلا[3] و دزفولي) بود كه بوسيله محلول كوئيك و همكاران (۱۹۷۶) با نصف غلظت تغذيه شد. گياهان بصورت روزانه در ساعت هشت صبح به مدت نيم ساعت بوسيله آبياري قطره‌اي تغذيه شدند. سه رقم فيشمي، زرد، دزفولي از ارقام بومي ايران و رقم كنسروالیا يک رقم مشهور يوناني و رقم مانزانيلا يک رقم اسپانيايي مي باشد. نهالهاي ريشه دار شده با طول تقريبي ۵۰ سانتيمتر تهيه و به گلدانهاي ۲۰ ليتري حاوي پرليت و ماسه به نسبت مساوي انتقال داده شد. نهالها به منظور يكسان سازي به مدت دو ماه با روش هيدروپونيک تغذيه و به صورت سه شاخه پرورش داده شدند و تنش شوري به تدريج اعمال گرديد، بدين صورت كه ابتدا تيمار شوري ۲۵ ميلي مول در ليتر به مدت يك هفته وسپس تيمار ۵۰ ميلي مول در ليتر به مدت يك هفته و سرانجام تيمار ۱۰۰ ميلي مول در ليتر اعمال گرديد رشد گياهان درحدود پنج ماه در تيمارهاي شوري ادامه يافت. ميزان هدايت الكتريكي براي سطوح صفر ،۲۵، ۵۰، ۱۰۰ ميلي مول در ليتر كلريد سديم به ترتيب ۱/۵، ٤/5، ۷/٤، و ۱۲ دسي زيمنس بر متر بود.

شاخص‌هاي رشد شامل: طول شاخه، سطح برگ، تعداد برگ، وزن خشك اندامهاي هوايي، وزن خشك ريشه‌ها و نسبت وزن خشك اندامهاي هوايي به ريشه‌ها اندازه گيري شد. براي اندازه‌گيري شاخص‌هاي رشد نظير طول شاخه، تعداد برگ قبل از تيمار شوري (ماه دوم تغذيه با محلول غذايي) تعداد سه شاخه از هر نهال انتخاب، رشد طولي اوليه و تعداد برگ اوليه سنجيده شد. در ماه پنجم پس از تيمار شوري رشد طولي انتهايي و تعداد برگ انتهايي هر شاخه تعيين گرديد و بدين ترتيب افزايش رشد طولي و تعداد برگ. در طول تنش بدست آمد. براي اندازه‌گيري سطح برگ، برگ‌هاي واقع در گرههاي چهارم و پنجم انتهاي ساقه، انتخاب از هر نهال شش برگ جمعاً ۱۸ برگ از هر كرت جدا گرديده و سطح آنها توسط دستگاه اندازه گيري سطح برگ بر حسب سانتي متر مربع اندازه‌گيري شد و ميانگين ۱۸ برگ به عنوان شاخص سطح برگ در هر تكرار در نظر گرفته شد.

براي محاسبه وزن خشك اندام‌هاي هوايي و ريشه‌ها، نمونه‌ها در آون در دماي ۸۵ درجه سانتيگراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده تا خشك شود و سپس اندازه گيري وزن انجام شد. ميزان عناصر سديم، پتاسيم و كلسيم با استفاده از روش عصاره گيري خاكستر و اسيد در بافتهاي گياهي (برگ، ساقه، ريشه) با استفاده از دستگاه فلايم فتومتر[4] انجام شد. اندازه گيري فسفر معدني با آمونيوم مولیبدات در محيط اسيدي در طول موج ۳٤۰ نانومتر و منيزيم با اگزليديل آبي در محيط قلیايي در حضور سي دي ت آ در طول موج ٥٤۰ نانومتر با دستگاه اسپكتوفتومتر اندازه گيري شد (۱۲، ۱۷). براي تعيين ميزان نيتروژن در برگ از روش كجلدال[5] استفاده شد.

1.Split plot
2. Concervalia
3 . manzanilia

4 .Flame photometer
5. Kejeldal

به منظور اندازه گيري كلر ابتدا ۰/۲ گرم نمونه خشک بافت گياهي كاملا پودر شده و عصاره گيري به مدت ۳۰ دقيقه با آب مقطر انجام گرديد و عصاره براي اندازه‌گيري كلر با روش نيترات نقره و كلرور پتاسيم مورد استفاده قرار گرفت(۱۸). تجزيه داده‌ها با نرم افزار Mstat-C و نمودارها بوسيله نرم افزار Excel رسم گرديد. براي مقايسه ميانگين صفات مورد بررسي از روش آزمون دانكن استفاده گرديد.

نتايج و بحث

وزن تر و خشك ساقه گياهان تيمار شده با ۲۵ ميلي مول كلريد سديم افزايش يافت؛ سپس در سطوح شوري بالاتر كاهش يافت در حاليكه وزن تر و خشك برگ در اين سطح شوري كاهش اندكي را نشان داد كاهش وزن اكثراً در سطوح متوسط شوري (۵۰ ميلي مول) صورت گرفت اين در حالي بود كه اثر شوري بر وزن خشك ريشه اندك و در نتيجه نسبت وزني قسمتهاي هوايي به ريشه با افزايش شوري كاهش يافت (جدول ۱). اين نتايج نشان دهنده اين موضوع است كه اندامهاي هوايي زودتر از ريشه تحت تأثير شوري قرار مي گيرند. چارتزولكيس و همكاران (۲۰۰۲) در مورد تأثير تنش شوري بر صفات رويشي در شش رقم زيتون نتايج مشابهي را بدست آوردند. آنها كاهش رشد و ماده سازي را به بازدارنده‌هاي فتوسنتزي نسبت دادند رشد طولي و همچنين تعداد برگ در گياهان بر اثر شوري كاهش يافت (جدول۱) كه خود با كاهش سطح فتوسنتزي موجب كاهش رشد گياهان تحت تنش مي‌شود. جدول ۲ نشان دهنده رشد رويشي خوب رقم كنسروالياست و ارقام زرد و مانزانيلا رشد نسبتاً خوبي را نشان دادند و رشد رويشي رقم دزفولي در مجموع كمتر مي باشد. رقم مانزانيلا بر عكس ديگر ارقام داراي رشد ريشه بهتر و به همين دليل نسبت وزني قسمتهاي هوايي به ريشه از بقيه ارقام بجز دزفولي كمتر مي باشد. رشد طولي شاخه (طول ساقه) يك شاخص مهم براي بررسي مقاومت به شوري مي‌باشد رشد طولي شاخه در بين ارقام طي تنش از نظر آماري معني دار نبود كه نشان دهنده نزديكي اين پنج رقم از نظر مقاومت به شوري است. بيشترين افزايش طول ساقه مربوط به ارقام كنسروالیا و دزفولي و كمترين آن مربوط به رقم مانزانيلا مي‌باشد (جدول۲). رقم كنسروالیا ٤٠ درصد كاهش رشد طولي ورقم دزفولي ۵۵ درصد كاهش رشد طولي ساقه و بقيه ارقام بالاي ٦۰ درصد كاهش رشد طولي در تيمار ۱۰۰ ميلي مول كلريد سديم نسبت به شاهد داشتند. مارين و همكاران (۱۹۹۵) تعداد ۲٦ رقم زيتون را براساس درصد كاهش طول ساقه تحت تنش شوري مورد بررسي قرار دادند و بر اين اساس اين زيتونها را براي مقاومت به شوري دسته بندي كردند. شاخص طول شاخه يك شاخص مناسب تر نسبت به تعداد برگ و وزن خشك و تر در دسته بندي ارقام است.

ميزان سديم با افزايش غلظت كلريد سديم خارجي در بافتهاي ريشه، ساقه وبرگ افزايش يافت اما ميزان تجمع آن در اين بافتها متفاوت بود (جدول۵). سديم در ريشه نسبت به ساقه و برگ بيشتر تجمع يافت (جدول۵) كه اين بعنوان مكانيزمي براي جلوگيري از ورود يونهاي سمي به قسمتهاي فوقاني عمل مي‌كند. ميزان سديم كل (برگ، ساقه وريشه) در كليه ارقام تفاوت معني داري نداشت (نتايج نشان داده نشده) اين در حالي بود كه ميزان سديم بافت‌ها (ريشه و برگ) درارقام تفاوت معني‌داري داشت ميزان سديم ريشه در رقم كنسروالیا از بقيه ارقام بيشتر بود و اين درحالي بود كه رقم دزفولي پس از آن قرار داشت ارقام زرد و مانزانيلا ميزان سديم كمتري در ريشه نسبت به بقيه ارقام داشتند (جدول۳) و با بررسي ميزان سديم برگ تقريباً عكس حالت فوق وجود دارد يعني ميزان سديم برگ رقم مانزانيلا از همه ارقام بيشتر و ارقام فيشمي و زرد حد مياني را دارا بودند و پس از آن كنسروالیا و دزفولي كمترين ميزان سديم برگ را دارا بودند (جدول۳) كه اين نشان دهنده اين مطلب است كه ارقام دزفولي و كنسروالیا مقادير كمتري يونهاي سمي سديم را به قسمتهاي فوقاني انتقال مي دهند و با توجه به عدم اختلاف معني دار ميزان سديم كل در ارقام مي توان گفت كه ارقام كنسروالیا و دزفولي داراي مكانيزم قويتري در جلوگيري از ورود يونهاي سمي به قسمتهاي هوايي نسبت به ارقام فيشمي و زرد و رقم مانزانيلا مي‌باشند.

سديم ريشه به سرعت به تغييرات كلريد سديم خارجي واكنش نشان مي‌دهد و اين در حالي است كه تغييرات سديم برگ و بخصوص ساقه ديرتر مي‌باشد (جدول۵). اين نتايج با گزارش‌هاي تاتيني و همكاران (۱۹۹۵) و همچنين چارزولاكيس

و همكاران (۲۰۰۲) همخواني دارد. اين گزارش‌ها نشان مي‌دهد كه كاهش انتقال سديم از ريشه به ساقه بيشتر بصورت عدم ورود يونهاي سمي از ريشه به قسمتهاي هوايي است و مكانيزم اصلي در ارتباط با تجمع يونها در گياه است.

جدول۱- مقايسه ميانگين وزن وخشک برگ و ساقه و وزن خشک کل نسبت وزن خشک قسمنهاي هوايي به ريشه، تعداد برگ و طول ساقه در سطوح شوري

سطوح شوري (ميلي مول در ليتر)	وزن خشک ساقه گرم	وزن خشک برگ گرم	نسبت وزن خشک قسمتهاي هوايي به ريشه	طول شاخه (سانتيمتر)	تعداد برگ	وزن خشک کل گرم
۰	۱٤/۲۲ a	۱۱/۷۸ a	۵/۵۰ ab	۳٤/۲٤ a	۳۲/۸۲ a	۳٤/۰۹ a
۲۵	۱۵/۰۹ a	۱۱/۰۸ a	٦/۰۷ a	۲۹/٦۸ a	۲۷/۵۰ b	۳۳/۲۹ a
۵۰	۹/۷٦ b	۸/۸۵ b	٤/٦۵ bc	۲۲/۵۵ b	۲۲/۳۸ c	۲۵/۵ ab
۱۰۰	۹/۷۵ b	٦/۸۲ b	٤/۳۹ c	۱٤/۹۳ c	۱٤/۳٤ d	۲٤/۱۳ b

ميانگين هايي كه داراي حروف مشترک در ستون مي باشند از نظر آماري در سطح يک درصد آزمون دانکن تفاوت معني داري ندارند.

جدول۲- مقايسه ميانگين وزن خشک ريشه و ساقه ، برگ، وزن خشک کل، نسبت وزن خشک ساقه به ريشه، طول ساقه، سطح برگ و تعداد برگ در پنج رقم زيتون در تنش شوري

ارقام	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک برگ(گرم)	وزن خشک ريشه(گرم)	طول ساقه (سانتيمتر)	وزن خشک کل(گرم)	نسبت وزن خشک ساقه به ريشه	سطح برگ (سانتيمتر مربع)	تعداد برگ اضافه شده
فيشمي	۱۱/۸۸ ab	۹/۸۰ b	٦/٦٤ b	۲۲/۹٤ a	۲۸/۳۳ ab	۵/۵۷ ab	٤/۱۸ bc	۲۳/۲۲a
زرد	۱۲/۷۹ ab	۹/۸۷ b	٦/۰٤ b	۲۵/۹۷ a	۲۸/۷۱ ab	٦/٤٦ a	٤/۳۹ bc	۲۵/٤۷a
كنسروواليا	۱٤/۸٦ a	۱۳/٦۵ a	۷/۵۵ ab	۲۸/۷۵ a	۳٦/۰۸ a	٦/۳۰ a	٦/۰۸ a	۲۷/۱٤a
مانزانيلا	۱۲/۱٤ ab	۹/۳٦ b	۹/۸۰ a	۲۲/۷۱ a	۳۱/۳۱ a	۳/۷۸ b	۵/۰۲ b	۲۰/۵۹a
دزفولي	۹/۱٤ b	۵/٤۸ c	٦/۹۵ b	۲٦/۳۲ a	۲۱/۸٤ b	٦/٦۵ b	۳/٤۳ c	۲٤/۸۸a

ميانگين هايي كه داراي حروف مشترک در ستون مي باشند از نظر آماري در سطح يک درصد آزمون دانکن تفاوت معني داري ندارند.

جدول۳- مقايسه ميانگين درصد سديم، پتاسيم و كلسيم در وزن خشک ريشه، ساقه و برگ در پنج رقم زيتون

ارقام	سديم ريشه(درصد)	سديم ساقه(درصد)	سديم برگ(درصد)	پتاسيم ريشه(درصد)	پتاسيم ساقه(درصد)	پتاسيم برگ(درصد)	كلسيم ريشه(درصد)	كلسيم ساقه(درصد)	كلسيم برگ(درصد)
فيشمي	۰/۸۷ b	۰/۳۵a	۰/۳۸ a	۰/۰۹۱b	۰/۰۹٦a	۰/۰۹۵a	۰/۰٤۳ab	۰/۰۲۳a	۰/۰٤۸ a
زرد	۰/۸۲ b	۰/۳۷a	۰/۳۳ ab	۰/۰۸۲c	۰/۰۹۲b	۰/۰۹٤a	۰/۰٦۱a	۰/۰۱۱b	۰/۰٤٦a
كنسروواليا	۰/۹۹ a	۰/۳۷a	۰/۳۱ b	۰/۰۹۹a	۰/۰۸c	۰/۱ a	۰/۰٦۸a	۰/۰۲٦a	۰/۰٤۱a
مانزانيلا	۰/۸۳ b	۰/٤۵a	۰/۳۹ a	۰/۰۷٤d	۰/۰۷۲e	۰/۰۸۹a	۰/۰۳۳b	۰/۰۳۲a	۰/۰۵ a
دزفولي	۰/۹۱ ab	۰/٤۱a	۰/۳۰ b	۰/۰۷۵d	۰/ ۰۷۲d	۰/۰۹۹a	۰/۰۲۵b	۰/۰۲۲a	۰/۰٤٤ a

ميانگين هايي كه داراي حروف مشترک در ستون مي باشند از نظر آماري در سطح پنج درصد آزمون دانکن تفاوت معني داري ندارند.

جدول٤- مقايسه ميانگين درصد كلر در وزن خشک ،ريشه وبرگ و نسبت پتاسيم به سديم ريشه، ساقه، برگ، ونسبت سديم به كلر ريشه وبرگ در پنج رقم زيتون

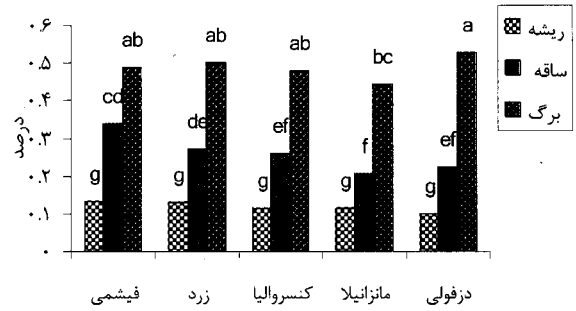
	كلر ريشه(درصد)	كلر برگ(درصد)	نسبت پتاسيم به سديم ريشه	نسبت پتاسيم به سديم ساقه	نسبت پتاسيم به سديم برگ	نسبت سديم به كلر ريشه	نسبت سديم به كلر برگ
فيشمي	۱/۷۷a	۰/٤٦a	۰/۱۳۲a	۰/۳۳۸a	۰/٤۸۷a	۰/۵۲٦b	۰/۸۰a
زرد	۱/٦۲a	۰/٤٤a	۰/۱۳ a	۰/۲۷ab	۰/۵ a	۰/۵۲٤b	۰/۷۵a
كنسروواليا	۱/۸۹a	۰/٤۱a	۰/۱۱٦a	۰/۲٦ab	۰/٤۸ a	۰/۵٤۸ab	۰/۷۲a
مانزانيلا	۱/۷٦a	۰/٤۹a	۰/۱۱٦a	۰/۲۰٤b	۰/٤٤۳a	۰/٤۹٦b	۰/۷۳a
دزفولي	۱/۵٦a	۰/٤۷a	۰/۱ a	۰/۲۲۲b	۰/۵۲۸a	۰/٦۵a	۰/٦۳a

ميانگين هايي كه داراي حروف مشترک در ستون مي باشند از نظر آماري در سطح پنج درصد آزمون دانكن تفاوت معني داري ندارند.

جدول ۵- مقايسه ميانگين درصد سديم و پتاسيم در ريشه، ساقه و برگ؛ درصد كلر ريشه و برگ و درصد منيزيم برگ در سطوح مختلف شوري

سطوح شوري (ميلي مول در ليتر)	بافت	سديم درصد	پتاسيم درصد	كلر درصد	منيزيم درصد
	ريشه	۰/٤٦cde	۰/۱۲a	۰/۸٦c	-
۰	ساقه	۰/۲۵de	۰/۱b	-	-
	برگ	۰/۱۱e	۰/۱۲a	۰/۳۰e	۰/۱۷bc
	ريشه	۰/۹۳ab	۰/۰۸f	۱/٦۳b	-
۲۵	ساقه	۰/۳۱cde	۰/۰۹d	-	-
	برگ	۰/۲٦de	۰/۱۰b	۰/٤۵d	۰/۱۹ab
	ريشه	۱/۰۵a	۰/۰۷h	۲/۰۷	-
۵۰	ساقه	۰/٤۳cde	۰/۰۷۷g	-	-
	برگ	۰/۳۸cde	۰/۰۸۸e	۰/٤۵٤d	۰/۲۳a
	ريشه	۱/۱a	۰/۰٦i	۲/۳۲a	-
۱۰۰	ساقه	۰/٦۰bcd	۰/۰٦٤i	-	-
	برگ	۰/٦۳bc	۰/۰۷۱h	۰/٦۲d	۰/۱۵c

ميانگين هايي كه داراي حروف مشترک در ستون مي باشند از نظر آماري در سطح پنج درصد آزمون دانكن تفاوت معني داري ندارند



شكل ۱- نسبت پتاسيم به سديم در ريشه، ساقه و برگ در پنج رقم زيتون

ميانگين‌ها با حروف مشابه از نظر آماري در سطح پنج درصد آزمون دانكن تفاوت معني داري ندارند

بيشترين ميزان پتاسيم ريشه در رقم كنسروواليا وجود داشت و ارقام فيشمي و زرد در رده هاي بعدي و كمترين ميزان پتاسيم ريشه در ارقام دزفولي و مانزانيلا وجود داشت(جدول۳). تغييرات پتاسيم در اندام هاي گياه نشان داد كه در سطح صفر كلريد سديم وعدم تنش تقريباً ميزان پتاسيم برگ و ريشه مساوي بود. ميزان پتاسيم ريشه با افزايش كلريد سديم داراي كاهش بيشتري نسبت به پتاسيم برگ بود و اين باعث شد كه در سطح بالاي شوري(۱۰۰ ميلي مول) ميزان پتاسيم برگ بيشتر از ميزان پتاسيم ريشه باشد(جدول۵). در ريشه يونهاي سديم زياد و پتاسيم كمتري وجود دارد ولي در برگ ميزان پتاسيم بيشتر و سديم كمتري وجود دارد بدين ترتيب نسبت

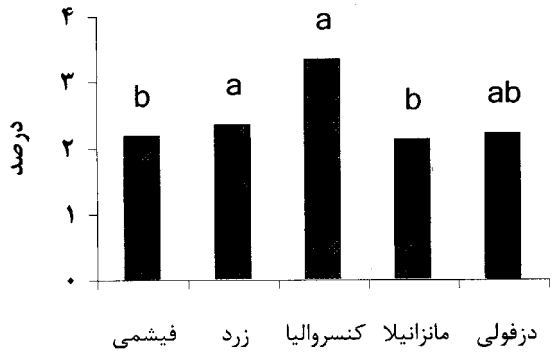
پتاسيم به سديم در برگ بيشتر مي شود(داده ها نشان داده نشده). نسبت پتاسيم به سديم برگ در رقم دزفولي بيشترين ميزان و پس از آن ارقام كنسروواليا و زرد و فيشمي بودند نسبت پتاسيم به سديم در رقم مانزانيلا كمترين ميزان بود(شكل ۱). اگر چه جذب پتاسيم كل(ريشه، ساقه و برگ) در ارقام مختلف متفاوت است(داده ها نشان داده نشده) ولي آنچه كه نشان دهنده مقاومت يک رقم است ميزان نقل و انتقالات اين عنصر به قسمتهاي هوايي مي باشد بطوري كه اگر چه رقم دزفولي ميزان پتاسيم كل كمتري دارد ولي با وجود اين ميزان پتاسيم برگ اين رقم از مشابه بقيه ارقام است در حالي كه ميزان پتاسيم آن در برگ و ريشه كمتر از ساير ارقام مي باشد. نسبت پتاسيم به سديم برگ هاي بالغ يك نشانگر مناسب براي دسته بندي ارقام از نظر مقاومت به شوري مي باشد (۱۰، ۱۸).

كلر در سطح ريشه و برگ با افزايش شوري افزايش يافت ولي تغييرات در برگ نسبت به ريشه كمتر است(جدول ۵). ميزان كلر كل (ريشه و برگ) در ارقام يكسان و ارقام تفاوتي از نظر كلر در ريشه و برگ ندارند(جدول٤) و ميزان كلر در سطح ريشه در حدود ۳ برابر برگ بود(جدول۵). ميزان سديم به كلر ريشه در رقم دزفولي بيشترين ميزان و رقم كنسروواليا در رده بعدي قرار داشت و ارقام فيشمي و زرد و مانزانيلا در يك سطح و رقم مانزانيلا از نظر عددي ميزان كمتري را دارا بود (جدول٤) كه اين بدليل تغييرات اندك ميزان كلر ريشه در ارقام زيتون در مقابل ميزان متفاوت سديم ريشه در ارقام مي باشد و نتايج مشابه سديم ريشه است. تاتيني و همكاران (۱۹۹۲) جذب و انتقال كلر را كمتر از سديم ذكر كردند و به همين دليل نسبت سديم به كلر در سطوح شوري افزايش مي‌يابد. نسبت سديم به كلر در بافت ريشه را ميتوان به عنوان يک نشانگر مناسب علاوه بر ساير نشانگرها نظير نقل و انتقال سديم و پتاسيم در بافتها و نسبت پتاسيم به سديم در برگ هاي فوقاني به كار برد.

ارقام داراي جذب كلسيم متفاوتي بودند. ميزان جذب كلسيم ريشه و برگ در ارقام كنسروواليا و زرد در كل بيشتر و ارقام فيشمي و مانزانيلا پس از آن قرار داشتند. رقم دزفولي ميزان كمتري كلسيم نسبت به بقيه ارقام دارا بود(جدول۳). ميزان كلسيم نمي تواند بعنوان شاخصي براي مقاومت به شوري به شمار رود (۱۰، ۱۸). بيشترين كاهش كلسيم در ريشه بود كه اين در اثر رقابت آنتاگونيسمي بين سديم و كلسيم مي باشد چون ميزان سديم بيشتر در قسمتهاي ريشه تجمع مي يابد ميزان كلسيم ريشه با افزايش شوري كاهش بيشتري نسبت به قسمتهاي ديگر دارد.

عناصر فسفر و نيتروژن تحت تاثير شوري قرار نگرفتند كه اين با نتايج موسوي و همكاران (۱۳۷٦) همسويي ندارد ولي با نتايج بارتوليني و همكاران (۱۹۹۱) هماهنگي دارد.

ميزان منيزيم برگ در شوري متوسط (۵۰ ميلي مول كلريدسديم) افزايش نشان داد ولي با افزايش شوري ميزان اين عنصر نيز كاهش نشان داد (جدول۵) اين عنصر به عنوان يك كاتيون در سطوح شوري با كاتيون سديم يك حالت رقابت نسبي پيدا مي‌كند و زيادي سديم باعث كاهش جذب اين عنصر در سطح شوري بالا مي‌شود. ارقام از لحاظ جذب فسفر و منيزيم به صورت يكسان عمل كردند ولي ارقام كنسروواليا و دزفولي و زرد كه رشد طولي بيشتري نيز داشتند مقدار نيتروژن بيشتري نيز جذب مي كردند (شكل ۲).



شكل ۲- ميزان نيتروژن در پنج رقم زيتون تحت تنش شوري
ميانگين‌ها با حروف مشابه از نظر آماري در سطح پنج درصد آزمون دانكن تفاوت معني داري ندارند

در كل مي‌توان گفت كه شوري باعث كاهش رشد گياه مي‌شود و اين كاهش رشد در قسمتهاي هوايي بيشتر از ريشه است. مقاومت به شوري در زيتون همانند شيرين رست ها در رابطه با قابليت محدوديت جذب و انتقال يون Na^+ و Cl^- از منطقه ريشه به قسمتهاي هوايي مي باشد.

در هنگام تنش؛ غلظت كاتيونهاي K^+,Ca^{2+},Mg^{2+} كاهش مي‌يابد و اثر تنش شوري در كاهش غلظت كاتيونها در ريشه بيشترازسايرقسمتهاست كه بيشتر به خاطر خاصيت‌آنتاگونيسمي با يون Na^+ مي باشد. يون K^+ در هنگام تنش داراي خاصيت انتخابي در انتقال به قسمتهاي هوايي است كه اين به دليل عملكرد پمپ سديم - پتاسيمي و خاصيت آنتاگونيسمي بين سديم و پتاسيم است.

نسبت پتاسيم به سديم يک فاكتور پايدار تر براي تشخيص مقاومت ارقام از پتاسيم تنها مي باشد. از پنج رقم مورد بررسي (دزفولي و كنسروواليا ، فيشمي ، زرد و مانزانيلا) بر اساس صفات بررسي شده ارقام دزفولي و تا حدودي كنسروواليا داراي مقاومت بيشتري نسبت به بقيه ارقام هستند. رقم مانزانيلا حساستر از ساير ارقام مي باشد و ارقام فيشمي و زرد حد متوسط مقاومت را در ميان اين پنج رقم دارا مي‌باشند.

سپاسگزاري

نظر به اينكه اعتبارات مالي اين تحقيق توسط حوزه معاونت پژوهشي دانشگاه تهران و دانشكده كشاورزي تأمين شده است. لذا مؤلفين مراتب قدرداني خود را از مساعدتهاي مذكور اعلام مي دارند.

منابع مورد استفاده

REFERENCES

۱. آمارنامه وزارت جهاد كشاورزي ۱۳۸۱

۲. موسوي، س. ا. ۱۳۷٦. اثر تنش شوري ناشي از كلريدسديم بروي رشد، ميزان كلروفيل ، قندهاي محلول،.جذب و انتقال عناصر در دو رقم زيتون بومي (ارقام زرد و روغني) پايان نامه كارشناسي ارشد، دانشگاه تهران.

3. Bartolini, G., C. Mazuelos. & A. Troncoso. 1991. Influence of Na_2SO_4, and NaCI salts on survival, growth and mineral composition of young olive plants in inert sand culture. Adv. Hort. Sci. 5:73-7R.
4. Benlloch, M., F. Arholeda, D. Barranco, & R. Fernandez-Escohar. 1991. Response of young olive trees to sodium and boron excess irrigation water. HortScience 26:867-870.
5. Chartzoulakis, K. M. Loupassaki, M. Bertaki, & I. Androulakis. 2002. Effects of NaCl salinity on growth, ion content and CO_2 assimilation rate of six olive cultivar. Scientia Horticulturae. 96: 235-247.
6. Coic, Y. & C. Lesaixt. 1976. Influence de la modalité de déficience en phosphore sur l équilibre photosynthèse protide synthèse. Académie d'agriculture de France p 1251-1256
7. Gorham, J., R. G. Wyn Jones, & G. McDonnell. 1985. Some mechanisms of salt tolerance in crop plants. Plant Soil. 89:15-40.
8. Greenway, H., & R, Munns. 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. Annu. Rev. Plant. Physiol.31:149-190.
9. Gorham, J., R. G. Wyn Jones, & G. McDonnell. 1985. Some mechanisms of salt tolerance in crop plants. Plant Soil. 89:15-40.
10. Gucci. R & Tattini. M. 1997. Salinity Tolerance in Olive Horticultural Reviews, 21. 177- 214.
11. Hartman, H. T., K. Uriu, & O. Lilleland. 1966. Olive nutrition. In: H. F. Childers (ed.), Fruit Nutrition. Horticultural Publications, the State University – Rutgers, Brunswick, NJ. P. 252-261.
12. Heathe M. Barbour . & W. Davidsom . Clin. Chem. 34 (1988) 2103 Mg 10 MA 230702
13. Lessani, H. & H. Marschner. 1978. Relation between salt tolerance and long-distance transport of sodium and chloride in various crop species. Aust J. Plant Physiol, 5: 27-37
14. Levitt, J. 1980. Salt and ion stresses. Response of plant to environmental stresses. Academic press , NewYork , Vol II P:365-488.
15. Lioyd, J.,P. E. Kriedemann, & J. P. Syvertsen. 1987. Gas exchange, water relations, and ion concentration of leaves of salt-stressed 'Valencia' orange, Citrus sinensis (L). Osbeck. Austral. J. Plant Physiol.14:387-396

16. Marin, L., M. Benlloch, & R. Fernandez-Escobar. 1995. Screening of olive cultivars for salt tolerance. Scientia Hort. 64:113-116.
17. Page , A. L; R. H. Miller & D. R. Keeney . 1982. Methods of soil analysis . second edition, American society of Agronomy, Inc. pub. Medison Wisconin USA P. 733.
18. Staples, R. C. & G. H. Toenniessen. 1984. Salinity tolerance in plants. John Wiley & sons . pp" 443.
19. Tattini, M., P. Bertoni, & S. Caselli. 1992. Genotypic responses of olive plants to sodium chloride. J. Plant Nutr. 15: 1465-1485.
20. Tattini, M., R. Gucci, M. A. Coradeschi, C. Ponzio, & J. D. Eveard. 1995. Growth, gas exchange and ion content in Olea europea plants during salinity stress and subsequent relief. Physiol. Plant. 95: 203-210.
21. Tattini, M., C. Ponzio, M. A. Coradeschi, R. Tafani, & M. L. Traversi. 1994. Mechanisms of salt tolerance in olive plants. Acta Hort.356:181-184