نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۱ ، ص.۱۳۱-۱۲۳
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 26, No. 2, Summer 2012, P. 123-131
ISSN: 2008 - 4730

بررسی اثر شوری و تنظیم کننده های رشد گیاهی کینتین و سایکوسل برتجمع عناصر(Na ,K) زیتون رقم روغنی

شیما علائی[۱*]- عنایت اله تفضلی[۲]

تاریخ دریافت:۸۸/۱۰/۱۹
تاریخ پذیرش:۹۰/۱۲/۹

چکیده

شوری به عنوان قدیمی ترین مسأله زیست محیطی محسوب می شود و از عوامل محدود کننده رشد گیاهان و تولید محصول است. در این پژوهش وضعیت تحمل زیتون رقم روغنی به کاربرد مقادیر زیاد کلرید سدیم در آب آبیاری و توزیع عناصر سدیم و پتاسیم در گیاه با استفاده از کاربرد تنظیم کننده های رشد گیاهی کینتین و سایکوسل مورد بررسی قرار گرفت. طرح آزمایشی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار بررسی گردید. تجمع یونهای Na , K دراندام هوائی و ریشه مشخص گردید. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش سطح شوری میزان تجمع سدیم (Na) افزایش و نسبت پتاسیم به سدیم (K/Na) کاهش یافت. بیشترین میزان تجمع یون سدیم در ریشه مشاهده گردید. افزایش سدیم برگ در سطح ۲۰۰ میلی‌مولار شوری و اندام هوائی (مجموع ساقه و برگ) در سطح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار شوری تفاوت معنی‌داری باشاهد نشان داد. کاهش میزان یون پتاسیم برگ تنها در سطح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار شوری تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ داشت. کاهش نسبت پتاسیم به سدیم برگ در سطوح ۵۰، ۱۰۰و ۲۰۰ میلی‌مولار شوری معنی‌دار بود. کاربرد ۲۵۰ میلی گرم در لیتر سیتوکینین در سطح شوری ۲۰۰ میلی مولار، میزان سدیم برگ را در سطح ۵٪ به طور معنی‌داری افزایش داد. از طرفی کاربرد غلظت های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر سایکوسل در سطح شوری ۱۰۰ میلی مول پتاسیم بخش هوائی (ساقه وبرگ) و در سطح شوری صفر و ۵۰ میلی‌مولار پتاسیم برگ را کاهش داد که در سطح ۵٪ به نسبت شاهد معنی‌دار بود.

واژه های کلیدی: شوری، تنظیم‌کننده رشد، عناصر، زیتون

مقدمه

کشور ایران به دلیل شرایط خاص اقلیمی، مناطق وسیعی از اراضی شور و کویری را در خود جای داده است. تنش شوری همانند تنش خشکی، به عنوان یکی از قدیمی ترین و جدی ترین مشکلات زیست محیطی محسوب می شود (۱۷). خاک های شور و سدیمی به طورگسترده در مناطق خشک و نیمه خشک کره زمین یافت می‌شوند. در این مناطق پس از مسئله کمبود آب، شوری خاک مهمترین مسأله ای است که کشاورزی را محدود می سازد (۱). زیتون با تحمل شوری خاک در محدوده ۱۳-۸ دسی زیمنس بر متر، گیاهی با تحمل متوسط نسبت به شوری است (۱ و ۲).

کاهش در بیوسنتز سیتوکینین پاسخ اولیه گیاه به تنش شوری است و دلیل این امر کاهش آب قابل دسترس ریشه است. شواهد زیادی نشان میدهند که سیتوکینین‌ها به عنوان تنظیم‌کننده‌های مهمی در باز و بسته‌شدن روزنه‌ها عمل می‌کنند و در هنگام تنش انتقال سیتوکینین از ریشه به اندام هوائی کاهش یافته و همین امر در بسته شدن روزنه‌ها تاثیر می‌گذارد (۶). احتمالاً مکانیسم های کنترل کننده وضعیت آب در گیاه مسأله جذب و انتقال سایکوسل را تحت تاثیر قرار می دهند و منجر به بروز عکس‌العمل‌های متفاوتی میگردد. متاسفانه در این زمینه مطالعاتی در گیاه زیتون صورت نگرفته است. مطالعات انجام شده در گیاهان نشان می دهد که کاربرد سایکوسل می تواند موجب تغییر انتقال مواد در گیاه گردد به طوری که علاوه بر افزایش انتقال مواد پرورده از برگ به سایر اندام ها، جریان انتقال به قسمت های مختلف نیز تحت تاثیر قرار می گیرد (۵). مدت مدیدی است که از تنظیم کننده های رشد به منظور افزایش کیفیت و کمیت محصول و ایجاد مقاومت به خشکی در کشاورزی استفاده می شود. در بعضی گونه های گیاهی استفاده از تنظیم کننده های رشد برای افزایش تحمل به خشکی، گیاه را قادر ساخته است تا در مقابل تنش های دمایی پایین و شوری نیز از خود مقاومت نشان دهد.

۱- دانشجوی دکتری و مربی گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمانشاه
(*- نویسنده مسئول: Email:shima1354al@yahoo.com)
۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

Archive of SID
www.SID.ir

استفاده از تنظیم کننده های رشد به عنوان یک روش در تغییر فیزیولوژی گیاهان زراعی، همراه با سایر روش ها، ضروری به نظر می‌رسد. زیرا در مقایسه با طولانی بودن مدت زمان اصلاح ژنتیکی گیاهان و دستکاری در ساختار ژنتیکی آنها، نتایج کاربرد تنظیم کننده‌های رشد سریعتر می باشد (۳ و ۲۱).

مواد و روش ها

این پژوهش در گلخانه و آزمایشگاه بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام گردید. قلمه های ریشه دار شده رقم روغنی به طول حدود ۲۰-۱۵ سانتی متر که حتی الامکان قطرمساوی داشتند از ایستگاه تولید نهال زیتون در ۲۰ کیلومتری شرق شیراز تهیه گردید. قلمه های ریشه دار شده پس از انتقال به گلخانه، در گلدان های پلاستیکی به قطر ۱۵ سانتیمتر و ارتفاع ۲۵ سانتیمتر و ترکیب خاکی یک سوم خاک معمولی، یک سوم خاکبرگ و یک سوم ماسه بادی، به مدت یک ماه به منظورسازگاری با شرایط جدید نگهداری شدند. به منظور ضدعفونی خاک توسط بخار آب داغ، ترکیب خاکی توسط دستگاه استریل کننده خاک، ضد عفونی گردید و با دومین آب آبیاری، قارچ کش بنومیل ۲٪ و براسیکل ۱٪ استفاده شد. آبیاری گیاهان با آب مقطر انجام شد، به طوریکه به روش وزنی رطوبت گلدان ها در حد ظرفیت مزرعه نگه داشته شد. آبیاری گلدان‌ها تا پایان هفته سوم توسط آب مقطرصورت گرفت. درپایان هفته سوم پس از سپری شدن مدت زمان آبیاری غلظت های (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰) میلی مولارکلرید سدیم (NaCl) از طریق آب آبیاری تا پایان آزمایش به گلدان ها اضافه شد. به منظور جلوگیری از وارد آمدن تنش ناگهانی، غلظت های شوری به تدریج و درطی سه نوبت اعمال گردید. اعمال تیمار تنظیم کننده های رشد در غلظتهای (صفر، ۲۵۰ و۵۰۰) میلی گرم در لیتر کینتین به صورت محلول‌پاشی و غلظتهای (صفر،۵۰۰ و۱۰۰۰) میلی گرم در لیتر سایکوسل همراه آب آبیاری به خاک چهارهفته پس از شروع تیمارهای شوری انجام گرفت. تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق ۴ سطح شوری، ۲ تنظیم کننده رشد، ۲ سطح برای هر تنظیم کننده رشد و طرح آزمایشی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. درزمان محلول پاشی چند قطره مویان (مایع ظرفشویی) به محلول حاوی تنظیم کننده رشد اضافه گردید و محلول پاشی تا مرحله قطره ریزان صورت گرفت. یاداشت برداری نتایج دوازده هفته پس از اعمال تنظیم کننده های رشد و حصول اطمینان از این که فرصت کافی برای تاثیر تنظیم کننده ها روی گیاهان وجود داشته است انجام پذیرفت. نمونه ها از محل طوقه قطع گردیده و ریشه ها نیز از خاک بیرون آورده شد و پس از شستشو با آب مقطر، آب اضافی آنها در بین دو لایه کاغذ گرفته شد. سپس اندام های هوایی و ریشه ها به مدت ۴۸ ساعت درون آون با دمای ۸۵ درجه سانتیگراد قرارداده شد. نمونه‌ها به وسیله آسیاب برقی کاملا پودر شد. حدود ۰/۵ گرم پودر گیاه، توزین شده و در یک بوته‌چینی ریخته شد. بوته‌های چینی در کوره ودر دمای ۲۵۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت تا کلیه دودهای حاصل از سوختن اولیه مواد گیاهی از کوره خارج گردد. سپس دمای کوره به ۵۰۰ درجه سانتیگراد رسانده شد تا محتویات بوته‌های چینی کاملا سفید رنگ گردد. سپس ۲ میلی لیتر HCl دو نرمال به بوته‌های چینی اضافه و مخلوط گردید و سپس با آب مقطر در حال جوشیدن در بالن‌های حجم‌سنجی ۵۰ میلی لیتری صاف شده وعمل شستن ۴-۳ مرتبه تکرار و بالن‌های حجم‌سنجی به حجم رسانده شد. محلول حاصل جهت اندازه‌گیری غلظت K و Na با استفاده از دستگاه شعله سنجی به کاربرده شد. پس از پایان آزمایش جهت اندازه گیری شوری خاک ازگلدان ها نمونه‌برداری گردید و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک توسط دستگاه اندازه گیری هدایت الکتریکی اندازه گیری گردید. در پایان نتایج بدست آمده توسط نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل گردید و میانگین ها توسط آزمون دانکن با هم مقایسه شدند.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه آماری نشان داد که با افزایش سطح شوری، میزان تجمع یون سدیم برگ افزایش یافت که تنها در سطح ۲۰۰ میلی مولار شوری تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ با شاهد داشت. کاربرد سیتوکینین تنها در سطح ۲۰۰ میلی مولار نمک و غلظت ۲۵۰ میلی گرم در لیتر سبب افزایش معنی دار سدیم برگ شد (شکل۱).

مقایسه نتایج به دست آمده بر میزان تجمع یون سدیم بخش هوایی رقم روغنی نشان داد که با افزایش سطح شوری این میزان نیز افزایش یافت و در سطوح شوری ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار، با شاهد در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری داشت (جدول۱).

همچنین با افزایش سطح شوری میزان تجمع یون سدیم ریشه رقم روغنی افزایش یافت که این افزایش در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری با شاهد نداشت (شکل ۲).

کاربرد ۵۰۰ میلی گرم در لیتر سیتوکینین میزان سدیم را به نسبت کاربرد ۲۵۰ میلی گرم در لیتر آن کاهش داد. در سطح شوری ۲۰۰ میلی مولار، کاربرد ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر سایکوسل یون سدیم برگ و بخش هوایی و ریشه را نسبت به شاهد کاهش داد که البته باز هم تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

با افزایش میزان شوری، میزان یون پتاسیم برگ زیتون رقم روغنی کاهش نشان داد که در سطح ۵٪ و در سطوح شوری ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار تفاوت معنی داری با شاهد مشاهده شد. کاربرد سیتوکینین در غلظت ۵۰۰ میلی گرم در لیتر سبب کاهش یون پتاسیم

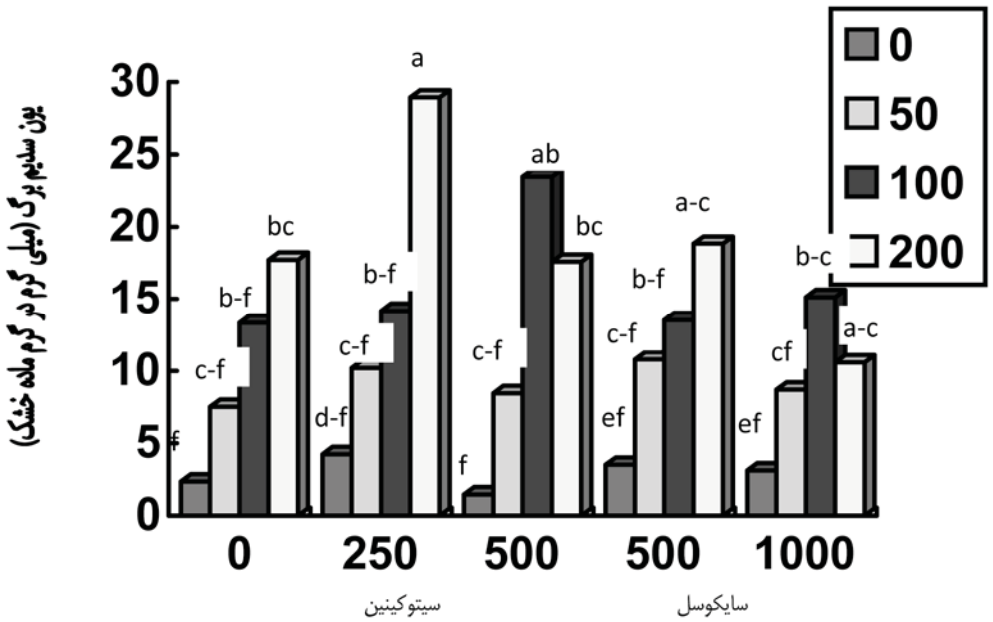
Archive of SID

www.SID.ir

برگ در تمام سطوح شوری نسبت به شاهد شد. در تمام سطوح شوری کاربرد هر دو غلظت سایکوسل نیز یون پتاسیم برگ را نسبت به شاهد کاهش داد که در سطوح شوری صفر و ۵۰ میلی مولار و غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر سایکوسل میزان یون پتاسیم (به ترتیب ۰/۵۴۵۰ و ۰/۳۴۵۰ میلی گرم در گرم ماده خشک) نسبت به شاهد در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری نشان داد (جدول ۲).

با افزایش سطح شوری میزان یون پتاسیم بخش هوایی کاهش یافت که در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری با شاهد نداشت اما میزان یون پتاسیم ریشه، تغییرات مشخصی را نشان نداد.

کاربرد ۲۵۰ میلی گرم در لیتر سیتوکینین سبب افزایش یون پتاسیم بخش هوایی نسبت به شاهد شد که تنها در سطوح شوری ۵۰ میلی مولار تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده شد. در سطح شوری ۲۰۰ میلی مولار، کاربرد هر دو غلظت سیتوکینین سبب افزایش میزان یون پتاسیم نسبت به شاهد شد. کاربرد هر دوغلظت سایکوسل در تمام سطوح شوری سبب کاهش میزان یون پتاسیم بخش هوایی (ساقه و برگ) شد که در سطح شوری ۱۰۰ میلی مولار این میزان کاهش در سطح ۵٪ نسبت به شاهد معنی دار شد (شکل ۳).



شکل ۱- اثر تیمارهای شوری و تنظیم کننده های رشد بر میزان یون سدیم برگ زیتون رقم روغنی (میلی گرم در گرم وزن خشک)

ستون هایی که دارای حروف مشابه هستند، تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

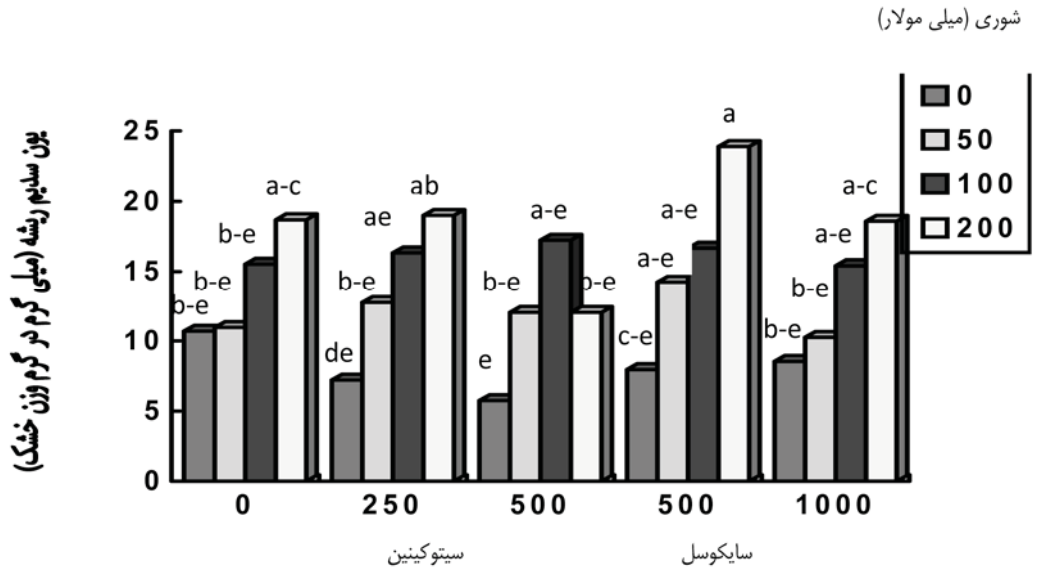
جدول۱- اثر تیمارهای شوری و تنظیم کننده های رشد بر یون سدیم بخش هوایی (ساقه و برگ) زیتون رقم روغنی (میلی گرم در گرم وزن خشک)

تیمار شوری (میلی مولار)	تنظیم کننده های رشد گیاهی (میلی گرم در لیتر)				
	سیتوکینین (CK)			سایکوسل (CCC)	
	۰	۲۵۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰
۰	*۶/۴۹۹F	۷/۴۱۸f	۵/۴۳۳f	۵/۵۳۳f	۶/۲۵۸f
۵۰	۱۴/۴۴Cdef	۱۶/۷۹cdef	۱۴/۳۸cdef	۱۴/۶۲cdef	۱۲/۸۸def
۱۰۰	۲۵/۱۵Bcde	۲۰/۶۷bcdef	۳۴/۵۰ab	۲۰/۸۲bcdef	۲۸/۸۸bc
۲۰۰	۳۱/۲۴ab	۴۶/۴۳a	۲۶/۸۳bcd	۳۱/۸۸ab	۲۴/۸۳bcde
میانگین	A۲۲/۸۲	A۲۲/۸۷	A۲۰/۲۹	A۱۸/۲۱	A۱۸/۲۱

*: میانگین های که در هر ردیف یا ستون دارای حروف مشابه کوچک یا بزرگ هستند تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- اثر تیمارهای شوری و تنظیم کننده های رشد بر میزان یون سدیم ریشه زیتون رقم روغنی (میلی گرم در گرم وزن خشک)

ستون هایی که دارای حروف مشابه هستند. تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

تجزیه آماری نشان داد که در زیتون رقم روغنی با افزایش سطح شوری نسبت K^+/Na^+ بخش هوایی (ساقه و برگ) در مقایسه با شاهد کاهش یافت که البته این کاهش تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ نداشت. در سطح شوری صفر، کاربرد هر دو غلظت سیتوکینین این نسبت را افزایش داد که در مقایسه با شاهد در کاربرد ۲۵۰ میلی گرم در لیتر سیتوکینین این افزایش (۰/۸۲۰۱) در سطح ۵٪ معنی دار بود. کاربرد هر دو غلظت سایکوسل در تمام سطوح شوری این نسبت را درمقایسه با شاهد کاهش داد که البته در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری با شاهد نداشت (جدول۳).

همچنین با افزایش سطح شوری نسبت پتاسیم به سدیم ریشه کاهش یافت که این نسبت در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری با شاهد نداشت. در سطح شوری صفر، کاربرد هر دو غلظت سیتوکینین باعث افزایش نسبت K^+/Na^+ ریشه شد که در غلظت ۵۰۰ میلی گرم در لیتر (۰/۱۶۴۲) این افزایش در سطح ۵٪ با شاهد تفاوت معنی دار داشت. در سطح شوری ۲۰۰ میلی مولار کاربرد هر دو غلظت سایکوسل نیز این نسبت را در مقایسه به شاهد کاهش داد که در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری نشان نداد (شکل ۴).

با افزایش سطح شوری نسبت پتاسیم به سدیم برگ نیزکاهش یافت که در سطوح ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار در سطح ۵٪ با شاهد تفاوت معنی داری نشان داد (شکل ۵).

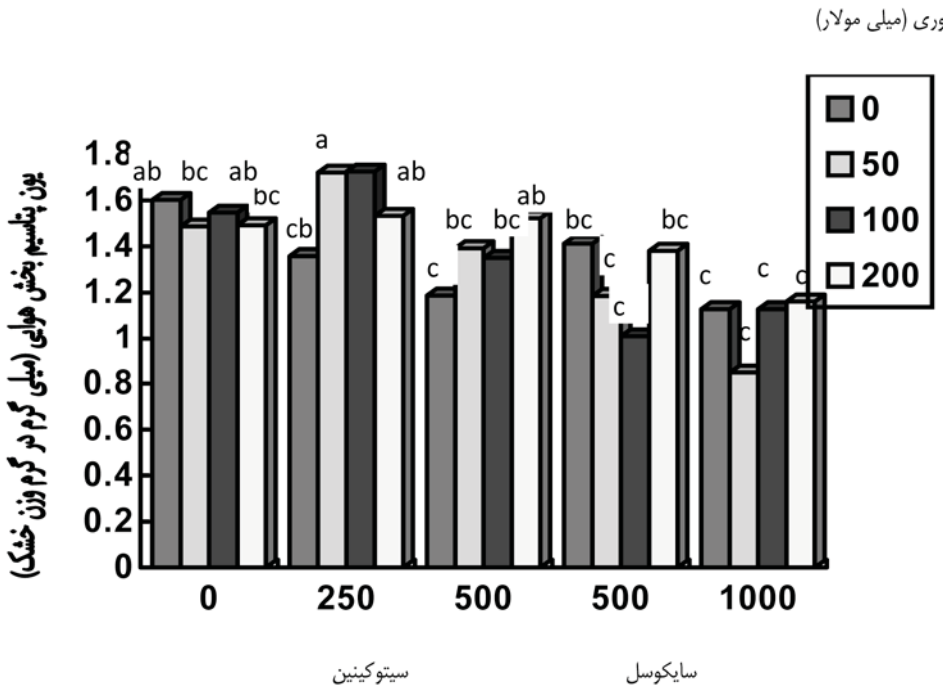
جدول ۲- اثر تیمارهای شوری و تنظیم کننده های رشد بر میزان یون پتاسیم برگ زیتون رقم روغنی (میلی گرم در گرم وزن خشک)

تیمار شوری (میلی مولار)	تنظیم کننده های رشد گیاهی (میلی گرم در لیتر) سیتوکینین (CK)			سایکوسل (CCC)	
	۰	۲۵۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰
۰	*۰/۸۹۸۳a	۰/۷۹۷۷bcde	۰/۶۱۱۷Bcde	۰/۶۳۳۳bcde	۰/۵۴۵۰bcde
۵۰	۰/۸۱۴۵abcd	۰/۸۳۷۳abc	۰/۷۲۵۰Bcde	۰/۵۱۸۳bcde	۰/۳۴۵۰e
۱۰۰	۰/۶۷bcde	۰/۶۷۵۰bcde	۰/۵۶۶۷Bcde	۰/۳۷۶۷de	۰/۵۶۱۷bcde
۲۰۰	۰/۷۲۹۳bcde	۰/۷۹۱۷bcde	۰/۴۸۰۰Bcde	۰/۴۶۸۳cde	۰/۵۳۳۳bcde
میانگین	A۰/۷۷۸۰	A۰/۷۷۵۴	AB۰/۵۹۵۸	B۰/۴۹۹۲	B۰/۴۹۶۲

*: میانگین هایی که در هر ردیف یا ستون دارای حروف مشابه کوچک یا بزرگ هستند تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- اثر تیمارهای شوری و تنظیم کننده های رشد بر میزان یون پتاسیم بخش هوائی (ساقه و برگ) زیتون رقم روغنی (میلی گرم در گرم وزن خشک) ستون هایی که دارای حروف مشابه هستند، تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

جدول ۳ – اثر تیمارهای شوری و تنظیم کننده های رشد بر نسبت پتاسیم به سدیم بخش هوایی (ساقه و برگ) زیتون رقم روغنی

تیمار	تنظیم کننده های رشد گیاهی (میلی گرم در لیتر)			
شوری (میلی مولار)	سیتوکینین (CK)			سایکوسل (CCC)
	۰	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰
۰	*۰/۶۳۳۲bc	۰/۸۲۰۱A	۰/۷۱۹۸b	۰/۴۸۵۳bc
۵۰	۰/۴۰۹۱bc	۰/۲۱۸۰Bc	۰/۲۰۸۱bc	۰/۱۵۵۰bc
۱۰۰	۰/۱۵۲۲bc	۰/۵۳۸۴Bc	۰/۹۸۸۶bc	۰/۱۰۰۱bc
۲۰۰	۰/۱۳۵۷bc	۰/۰۷۶۵۷C	۰/۱۸۵۰bc	۰/۱۲۵۵bc
میانگین	AB ۰/۳۲۶	A۰/۴۱۳۳	AB۰/۳۰۲۹	B۰/۲۱۶۵

*: میانگین های که در هر ردیف یا ستون دارای حروف مشابه کوچک یا بزرگ هستند تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

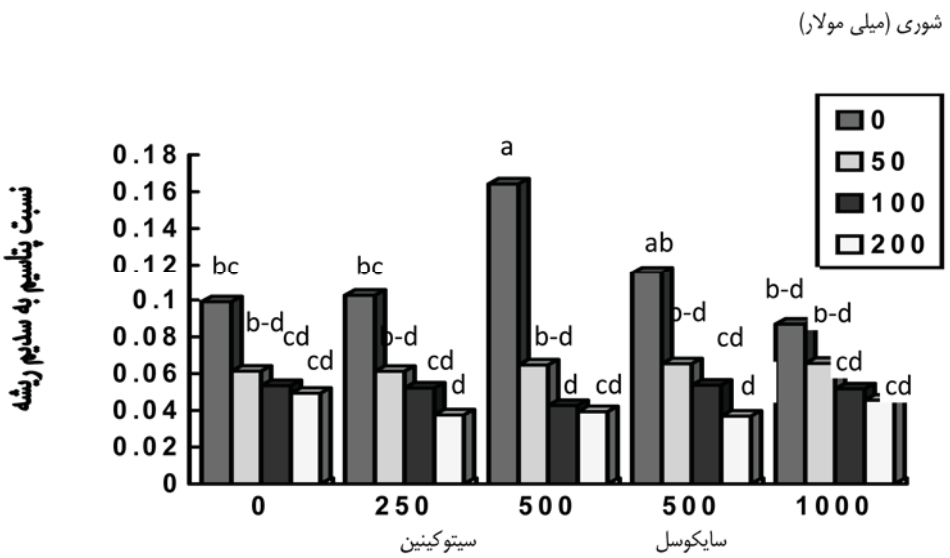
بحث

تجزیه شیمیایی عناصر سدیم و پتاسیم در اندام های زیتون رقم روغنی نشان داد که با افزایش سطح شوری، میزان تجمع یون سدیم افزایش یافت که در سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار معنی دار بود و در مجموع میزان یون سدیم در ریشه بیشتر از برگ مشاهده گردید. استرس شوری می تواند باعث تجمع یون سدیم و کلر دربرگ های زیتون و در نتیجه باعث کاهش رشد شود (۹).

مطالعه اثر استرس شوری در ارقام زیتون توسط بونجای و لورتو (۹) و علائی و تفضلی (۴) نشان داد که استرس شوری می تواند باعث تجمع یون سدیم و کلر در برگ های زیتون و در نتیجه باعث کاهش رشد، تغییرات فتوسنتزی و تغییر شکل برگ ها شود.

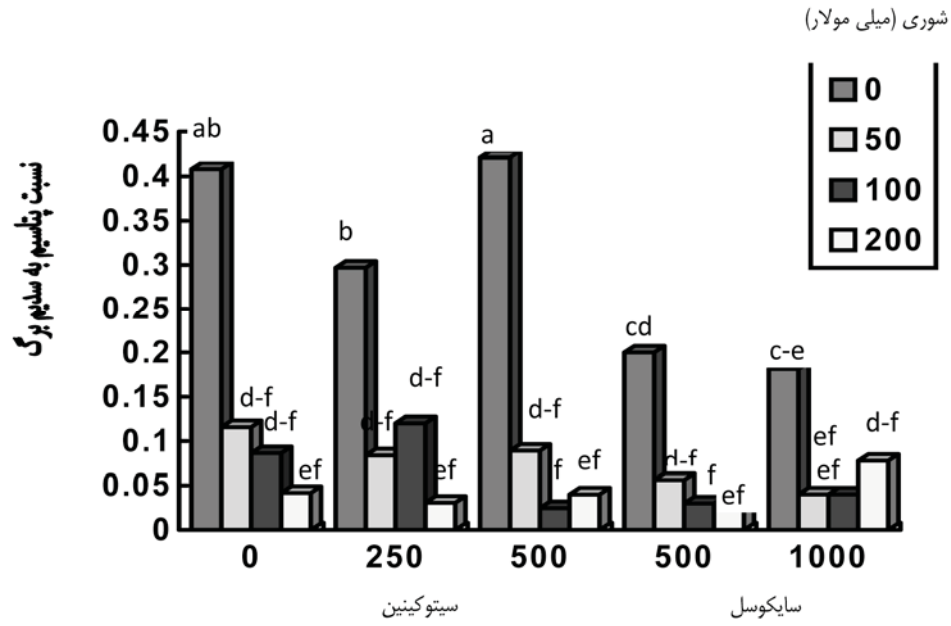
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤ – اثر تیمارهای شوری و تنظیم کننده های رشد بر نسبت پتاسیم به سدیم ریشه زیتون رقم روغنی

ستون هایی که دارای حروف مشابه هستند، تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.



شکل ٥ – اثر تیمارهای شوری و تنظیم کننده های رشد بر نسبت پتاسیم به سدیم برگ زیتون رقم روغنی

ستون هایی که دارای حروف مشابه هستند، تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

در تحقیق دیگری که توسط هیملر و همکاران (۱۴) انجام گردید، مشخص شد که زیتون رقم لسیئو (حساس) بالاترین میزان تجمع سدیم و کلر و به دنبال آن بالاترین میزان کاهش رشد را دارا می‌باشد. یک شیب کاهشی در مقادیر Na^+ و Cl^- از ریشه به قسمت‌های بالایی گیاهان زیتون وجود دارد. غلظت های بالاتر NaCl در آب آبیاری باعث تجمع بیشتر سدیم در برگ های زیتون شد که با نتایج دیگر تحقیقات مطابق است.

مقدار سدیم در ساقه و بافت برگ زیتون رقم لسیئو حساس به نمک بیشتر از رقم فرانتوئیو مقاوم به نمک بود (۲۳). ریشه ها ظرفیت مناسبی برای ذخیره سدیم و دیگر یون ها در سطوح بالایی را دارند و با اشباع این ظرفیت آزاد سازی سدیم به شاخساره آغاز گردیده و سپس توان تنظیم کنندگی ریشه شدیداً کاهش می یابد (۱۰). غلظت بالای سدیم عموماً در ریشه ها یافت می‌شود در حالی که غلظت این یون در برگ ها پایین‌تر است. سمیت سدیم اغلب در ارتباط با از بین

www.SID.ir

رفتن ریشه ها مطرح می باشد (۴ و ۱۵). گیت و همکاران (۱۲) عنوان داشتند با وجود این که هر دو یون کلر و سدیم به راحتی توسط ریشه جذب می گردند اما بیشتر یون های سدیم گرایش دارند تا در ریشه تجمع یابند. تحقیق حاضر نیز نشان می‌دهد که در مقایسه غلظت سدیم ریشه و برگ، تجمع سدیم در ریشه بالاتر از برگ می‌باشد. غلظت بالای سدیم عموماً در ریشه ها یافت می شود در حالی که غلظت این یون دربرگ ها پایین‌تر است. سمیت سدیم اغلب در ارتباط با از بین رفتن ریشه ها مطرح می باشد. به نظر می رسد که درختان زیتون با تجمع بیشتر سدیم در ریشه، انتقال آن را به شاخساره محدود سازند که این عمل در میزان تحمل به شوری بسیار مهم است (۱۲).

کاهش در میزان پتاسیم برگ در سطح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار شوری در زیتون رقم روغنی معنی دار بود. هیملر و همکاران (۱۴) نیز کاهش در میزان پتاسیم برگ ارقام لسیئو و فرانتوئیو را با افزایش سطح شوری تا ۱۵۰ میلی مولار گزارش نمودند و میزان پتاسیم در برگ رقم فرانتوئیو به نسبت لسیئو بالاتر بود. کاهش در میزان جذب پتاسیم بدون شک بازتابی از رقابت بین سدیم و پتاسیم می باشد.

خروج فعال سدیم از سیتوپلاسم توسط غشاء سیتوپلاسمی و تونوپلاست جهت تنظیم جذب خالص درون سلولی و تقسیم واکوئلی آن ضروری می باشد. اطلاعات موجود بیانگر وجود سیتم آنتی پورت Na^+/H^+ جهت صدور سدیم از غشاء سیتوپلاسمی به بیرون و از غشاء واکوئلی به درون واکوئل می باشد. به طور کلی در طی دوره تنش، فعالیت این مکانیسم شروع و یا افزایش می یابد (۱۹).

نسبت K^+/Na^+ از فاکتورهای مهم در مقاومت به شوری می‌باشد. بررسی این نسبت نشان داد که با افزایش سطح شوری نسبت K^+/Na^+ بخش هوایی و ریشه کاهش یافت که در برگ، این نسبت در سطوح ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ با شاهد داشت.

همان طوری که از نتایج میزان یون پتاسیم به دست آمد، میزان یون پتاسیم در بخش هوایی (ساقه و برگ) بیشتر از ریشه و تجمع سدیم در ریشه بیشتر از بخش هوایی (ساقه وبرگ) است، بنابراین پایین بودن میزان نسبت K^+ / Na^+ ریشه به نسبت بخش هوایی مورد انتظار است که در نتایج نیز مشاهده شد.

بن لچ و همکاران (۸) گزارش کردند که نسبت پتاسیم به سدیم برگ ها ۵۷ روز بعد از شروع تیمار شوری، یک رابطه خطی معکوس با افزایش سطح شوری نشان داد. بارگیری در آوند آبکش، بوسیله انتقال سیمپورت پروتون قند صورت می گیرد که توسط پمپ پروتون تقویت می گردد. برای اینکه این فرآیند از نظر الکتریکی خنثی گردد، یون پتاسیم به آوند آبکش وارد می شود. اگر یون پتاسیم محدود کننده باشد، فرآیند بالا کاهش می یابد و از طرفی اگر یون سدیم در آپوپلاست به دلیل افزایش انتقال در آوند چوبی یا وارد شدن به سلول‌های برگ، افزایش یابد، در نتیجه Na^+ از وارد شدن یون پتاسیم به داخل آبکش ممانعت کرده و به طور غیر مستقیم از بارگیری آوند آبکش جلوگیری می کند و همچنین بارگیری آوند آبکش توسط سدیم کارآیی کمتری نسبت به بارگیری توسط یون پتاسیم دارد (۱۶ و ۲۱).

هیملر و همکاران (۱۴) نیز گزارش دادند که نسبت پتاسیم به سدیم برگ در رقم فرانتوئیو (مقاوم) و لسیئو (حساس) به ترتیب ۱/۴۲ و ۰/۹۱ بود و با افزایش سطح شوری، این نسبت کاهش یافت که با نتایج تحقیق حاضر موافق می باشد. همچنین گزارش هایی وجود دارد که نسبت K^+/ Na^+ شاخساره را بیشتر از ریشه در ارقام زیتون فرانتوئیو و لسیئو بیان نموده اند (۲۲).

غلظتی که علائم مسمومیت ظاهر می شود بستگی به عوامل مختلفی از جمله رقم، سن گیاه، سرعت رشد، طول دوره تنش شوری و شرایط محیطی دارد. گزارش های مختلفی وجود دارد که غلظت‌های پایین تر از ۱۰۰ میلی مولار NaCl به ندرت علائم سمیت را ایجاد می کند (۱۳ و ۲۳) تجمع یون های سدیم و کلر منجر به بروز علائم نکروز می گردد و به همین دلیل مسمویت ناشی از وجود یون ها از اثرات کاهش اسمزی، تاثیر نامطلوب بیشتری دارد (۱۶).

پیشنهاد شده است که کاهش اولیه رشد برگ به علت محدود بودن میزان آب است و اولین واکنشی است که گیاهان تحت تنش شوری نشان می دهند (۶ و ۱۱).

تنش های ایجاد شده در محیط ریشه (شوری، خشکی) توازن تنظیم کننده ها را بر هم می زند. به عنوان مثال، باعث کاهش سنتز سیتوکینین ها در ریشه می گردد و در نتیجه به کاهش انتقال این ترکیبات از ریشه به بخش هوایی و کاهش رشد منجر می شود (۶ و ۱۸).

بن زیونی و همکاران (۷) و منگل (۱۸) کاهش میزان سیتوکینین در اندام های هوایی گیاهان تحت تنش شوری را مورد تائید قرار داده‌اند. کاربرد سیتوکینین در زیتون رقم روغنی و در سطوح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار میزان تجمع یون سدیم برگ را نسبت به شاهد افزایش داد. در توجیه این افزایش می توان چنین بیان کرد که سیتوکینین در اندام هوایی باعث باز نگه داشتن روزنه ها (کاهش مقاومت روزنه ای) و افزایش میزان تعرق و در نتیجه افزایش میزان انتقال سدیم به بخش هوایی می گردد که در مواردی همین تراکم بیشتر سدیم در برگ ها باعث صدمه زدن به سلول های برگ و به دنبال آن کاهش میزان رشد می‌گردد (۳). کاربرد سیتوکینین میزان سدیم ریشه را بیش از سدیم برگ کاهش داد که به نظر می رسد به تجمع سدیم بخش هوایی همراه با افزایش تعرق مربوط گردد. در مجموع نتایجی در زمینه اثر سیتوکینین در ارتباط با تنش شوری ارقام زیتون به دست نیامد، بنابراین نیاز به بررسی بیشتری در این زمینه وجود دارد.

احتمالاً مکانیسم های کنترل کننده وضعیت آب در گیاه مسأله جذب و انتقال سایکوسل را تحت تاثیر قرار می دهند که منجر به بروز

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج متفاوتی میگردد. البته تفاوت پاسخ ارقام به سایکوسل در شرایط عادی و تنش نشان می دهد که احتمالاً مکانیسم های متفاوتی تحت تاثیر قرار می گیرد که بسته به عوامل دیگر، غالب بودن هر یک از مکانیسم ها متفاوت است. متاسفانه در این زمینه مطالعاتی در گیاه زیتون صورت نگرفته است. مطالعات انجام شده در دیگر گیاهان نشان می دهد که کاربرد سایکوسل می تواند موجب تغییر انتقال مواد در گیاه گردد به طوری که علاوه بر افزایش انتقال مواد پرورده از برگ به اندام ها، جریان انتقال به قسمت های مختلف نیز تحت تاثیر قرار می گیرد (۵).

تنها در سطح شوری ۵۰ میلی مولار و کاربرد ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر سایکوسل کاهش معنی داری در میزان پتاسیم برگ مشاهده شد. در مجموع می توان گفت سایکوسل اثر معنی داری در میزان عناصر مختلف در ارقام تحت تنش شوری نداشت.

مکانیسم افزایش مقاومت به شوری در گیاهان تا کنون به خوبی شناخته نشده است و البته به نظر می رسد در مورد اثر سایکوسل روی برگ ها با توانایی این مواد در به تعویق انداختن مرحله پیری برگ ها در ارتباط باشد. از نظر بیوشیمیایی پیری برگ ها دررابطه با فرآیندهایی است که باعث محروم شدن گیاه ازآب می شوند که نهایتا باعث کاهش در میزان پروتئین های اسید نوکلئیک وکلروفیل در اندام های گیاه بخصوص برگ ها می شوند به طوری که حتی مختصرکم آبی باعث تسریع پیری می گردد.

اشنایدر (۲۰) عنوان داشت که سایکوسل میزان تحمل به شوری در لوبیا و گوجه فرنگی را افزایش می دهد اما در جذب یون های سدیم و کلر تغییری ایجاد نمی کند. در مجموع می‌توان گفت سایکوسل اثر معنی داری در میزان عناصر سدیم و پتاسیم در زیتون رقم روغنی تحت تنش شوری نداشت.

نتایج اندازه‌گیری عصاره اشباع خاک در سطوح مختلف شوری به شرح زیر می‌باشد.

شوری(میلی‌مولار)	عصاره اشباع خاک (دسی زیمنس بر متر)
۰	۲/۱۶
۵۰	۶/۳۹
۱۰۰	۱۳/۲۸
۲۰۰	۱۸/۲۶

منابع

۱- ابطحی ع. ۱۳۷۱. حد تحمل گیاهان به شوری. نشریه فنی شماره ۱۶. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. ۳۴ص.

۲- شیبانی ح. ۱۳۶۵. باغبانی قسمت دوم میوه‌های نیمه گرمسیری و گرمسیری، انتشارات نشر سپهر. ۲۶۰ ص.

۳- عباسپور آشناآباد ن. ۱۳۷۵. اثر تنظیم‌کننده‌های رشد و ترکیبات کنترل کننده تعرق بر تحمل شوری در گیاهان جو و لوبیا، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز. ۱۶۲ص.

۴- علائی ش. و تفضلی ع. ۱۳۸۲. اثرهای شوری کلرید سدیم ،کینیتین و سایکوسل بر تجمع برخی از عناصر در زیتون رقم دزفول. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ۴ شماره ۱و ۲ (۱-۱۰).

5- Adcoipe N.O., and Ormrod D.P. 1974. Effects of C.C.C. and phosphon-D on translcocation of C-Sucrose in *Pisum sativum*. Plant Growth Reg. Abst. Vol. 1. No.346.

6- Amazallag G.N., Lerner K.R., and Poljakoff Mayber A. 1992. Interaction between mineral nutrient, cytokinin and gibberellic acid during growth of sorghum at high NaCl salinity. J. Exp. Bot. 43: 81-87.

7- Ben Zioni A., Itali C., and Vaadia Y. 1967. Water and salt stresses Kinetin and protein synthesis in tobacco leaves plant. Plant Physiol. 42:361-365.

8- Benlloch M., Arboleda F., Barranco D., and Fermandez R. 1991. Response of young olive trees to sodium and boron excess in irrigation water. Hort. Science 26: 867-870.

9- Bongi G., and Loreto F. 1989. Gas-exchange properties of salt stressed olive leaves. Plant Physiol. 90: 533-545.

10- Boursier P., and Lauchli A. 1990. Growth respones and mineral nutrient relation of salt-stressed sorghum. Crop Sci. 30:1226-1233.

11- Cramer G.R., and Bowman D.C. 1991. Short-term elongation kinetics of the maize in response to salinity are independent the root. Plant Physiol. 95:965-967.

12- Gates C.T., Haydock K.P., and Robins M.F. 1970. Response to salinity in glycin (4). Salt concentration and content of phosphorus, potassium, sodium and chloride in cultivars of *G. wightii*. Aust. J. Exp. Agr. Hu Sb. 10:99-110.

13- Gucci R.L., and Tattini M. 1997. Salinity tolerance in olive. Horticultural Reviews. 21:177-214.

14- Heimler D., Tattini M., Picci S., Coradeschi M.A., and Praversi M.L. 1995. Growth, ion accumulation, and lipid composition of two olive genotypes under salinity. J. Plant Nut. 18: 1723-1734.

15- Kadman A. 1964. The uptake of sodium in avocado seedling. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1:74-82.

16- Malker F., and Baker D.A. 1977. Proton Co-transport of sugars in phloem. Planta. 135-297.

17- Mc William J.R. 1986. The national and international importance of drought and salinity effects on agricultural

Archive of SID

www.SID.ir

producton. Aust. J. Plant Physiol. 13:1-13.
18- Mengel K. 1979. Mineral nutreint and salinity tolerance as factors in crop production. Plant Growth Reg. Abst. 5:129.
19- Salisbury F.B., and Ross C.W. 1992. Plant Physiology. (4th Ed.) Wadsworth Publishing Company, Belmont, California. pp: 588-589.
20- Schindler V.E. 1974. Zur steigerung der salztoleranz von nutzpflanzen durch cloorcholinchloride (C.C.C.). Land Wirtsch. Forsh. 27: 379-357.
21- Staples R.C., and Toenniessen G.H. 1984. Salinity tolerance in plant. Strategies for crop improvment. Jhon Wiely ans Sons. New York. 365P.
22- Tattini M., Bartoni P., and Caselli N.K. 1992. Genotypic responses of olive plant to sodium chloride. J. Plant Nut. 15: 1465-1485.
23- Tattini M., Gucci P., Coradeschi M.A., Ponzio C., and Everered J.D. 1995. Growth, gas exchange and ion content in *Olea europeae* plant during salinity stress and subsequent relief. Plant Physiol. 95:203-210.

Archive of SID

www.SID.ir