

راهکار مناسب در کاهش اثرات شوری و سمیت بور آب آبیاری در نهال پایه نارنج



جواد سرحدی^۱، صابر حیدری^{۱*}، مهری شریف^۲

۱- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران.

۲- کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران.

*E-mail: s.heydari@areeo.ac.ir

چکیده

رشد گیاهان در شرایط تنش شوری به دلایلی از جمله استرس اسمزی ناشی از عدم دسترسی به آب، اثرات سمی برخی از یونها، عدم تعادل در جذب عناصر غذایی کاهش می‌یابد. به منظور بررسی اثر ماده آلی، سوپرجاذب و تغذیه بهینه بر کاهش اثر شوری آب آبیاری بر پایه نارنج، آزمایشی در گلدان‌های حاوی نهال مرکبات پایه نارنج انجام گرفت. در این آزمایش ماده آلی (کود گاوی پوسیده) با دو سطح (۰ و ۲ درصد وزنی)، سوپرجاذب با سه سطح (۰، ۰/۱، ۰/۲۵ درصد وزنی) و تغذیه بهینه با سه سطح (بدون کود و کوددهی بهینه عناصر پرمصرف و عناصر کم‌مصرف و سطح سوم کوددهی با عناصر پرمصرف و کم مصرف به همراه کلسیم از منبع نترات کلسیم) بر اساس آزمایش خاک بود. آبیاری به روش قطره‌ای با دور آبیاری یکسان صورت گرفت. پس از پایان آزمایش در هر سال، درصد برگهای دارای علائم خسارت شوری و سمیت بور و غلظت عناصر روی، آهن، بور، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در برگها اندازه‌گیری شدند. نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که گلدان‌های بدون ماده آلی، سوپرجاذب و تغذیه بهینه دارای بیشترین اثر شوری و سمیت بور و کمترین غلظت عناصر غذایی بود و گلدان‌هایی که مصرف توأم ۲ درصد ماده آلی، ۰/۲۵ درصد سوپرجاذب و مصرف بهینه عناصر غذایی (مصرف عناصر پرمصرف و کم مصرف) را داشتند، بهترین گلدان بودند، بطوری که کمترین غلظت سدیم، بور و درصد برگ‌های دارای علائم خسارت شوری و بیشترین غلظت دیگر عناصر غذایی در برگ نهال‌های مربوط به این تیمار مشاهده شد.

کلمات کلیدی: سوپرجاذب، شوری، بور، ظرفیت نگهداری آب، کود گاوی

بیان مسئله

با توجه به توسعه سریع کشاورزی، استفاده کارآمد از منابع محدود آب در مناطق خشک و نیمه خشک از اهمیت بالایی برخوردار است. با این حال در بیشتر این مناطق، شوری آب اثرات منفی زیادی بر عملکرد بسیاری از محصولات باغی داشته است (۴). مرکبات جزء درختان میوه حساس به شوری و سمیت بور تقسیم‌بندی می‌شود و پاسخ آنها به شوری و سمیت بور در آب آبیاری به عوامل مختلفی از جمله ترکیب پایه و پیوندک، سیستم آبیاری، نوع خاک و وضعیت اقلیمی بستگی دارد. تغییر در ترکیب هر یک از این عوامل حتی با یکسان بودن بقیه شرایط، می‌تواند نتایج کاملاً متفاوتی در رشد و عملکرد

مرکبات به بار آورد (۳). سوپر جاذب‌ها و مواد آلی از جمله اصلاح‌کننده‌هایی می‌باشند که در دهه‌های اخیر توجه بسیاری از پژوهشگران و کشاورزان را به خود معطوف داشته‌اند و استفاده از آنها می‌تواند یکی از روش‌های ممکن برای اصلاح خاک و آب شور یا سدیمی و ایجاد یک اکوسیستم پایدار باشد (۵).

منطقه جیرفت و کهنوج با داشتن بیش از چهل هزار هکتار باغ مرکبات و تولیدی در حدود ۵۰۰ هزار تن رتبه سوم کشور را دارد (۱). یکی از عوامل محدود کننده تولید مرکبات در این منطقه از نظر کمی و کیفی غلظت بعضی از عناصر ویژه نظیر بور و سدیم در آب آبیاری است. همچنین مرکبات یکی از گیاهان حساس به شوری می‌باشد. علیرغم این که خاک اکثر باغات مرکبات منطقه از نظر شوری و بور محدودیت چندانی ندارند ولی آب آبیاری بسیاری از باغات از نظر پارامتر مذکور برای رشد و تولید محصول مرکبات محدودیت ایجاد می‌نماید و با افزایش شدت خشکسالی منطقه شوری و غلظت بور نیز افزایش پیدا کرده است. تقریباً ۴۰ درصد باغات مرکبات جنوب استان کرمان و به طور خاص ۷۰ تا ۸۰ درصد باغات شهرهای عنبرآباد، کهنوج، رودبار و منوجان به نوعی با مشکل شوری یا سمیت بور و یا هر دو در آب آبیاری مواجه هستند (۲). از مهمترین علائم مسمومیت بور و شوری در مرکبات، خشکیدگی و سوختگی در نوک و حاشیه برگ درختان می‌باشد که در صورت تداوم می‌تواند آسیب و ریزش برگ، کاهش فتوسنتز، کاهش در رشد گیاه و در نهایت کاهش عملکرد محصول مرکبات شود. این مشکل به همراه مدیریت ضعیف باغدارای سبب کاهش شدید تولید محصول مرکبات شده است، بطوریکه اگر در برابر این معضل روبه توسعه، اقدامات مناسب صورت نگیرد در آینده نه چندان دور بسیاری از باغات به خاطر عوارض ناشی از شوری و مسمویت بور فرسوده و غیراقتصادی و در نهایت رها می‌گردند (۲). از آنجائیکه مقاومت درختان مرکبات به شوری، بور، کلر، سدیم و... به نوع پایه آنها بستگی دارد و در جنوب کشور بویژه در منطقه جیرفت و کهنوج بخش اعظم باغات مرکبات والنسیا و بخصوص باغات جوان که تحت نظارت علمی سازمان جهاد کشاورزی و با نهال‌های دارای گواهی اصالت از موسسه ثبت و گواهی بذر و نهال احداث شده‌اند دارای پایه نارنج بوده و این پایه به عنوان پایه مناسب برای بخش‌های دشت و گرمسیری منطقه معرفی شده است، لذا بکارگیری هر روش علمی یا ترکیب تیماری در جهت افزایش تحمل نهال‌های نارنج از اهمیت برخوردار می‌باشد. چرا که اگر تیماری موجب افزایش تحمل پایه در برابر عوامل نامساعد نظیر شوری، بور و گردد، بالطبع موجب افزایش مقاومت درختان در بردارنده این پایه نیز خواهد شد. مدیریت تغذیه بهینه، ماده آلی و مواد جاذب الرطوبه می‌تواند از طریق تقویت گیاه و افزایش رشد اندام هوایی و ریشه و نیز افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و قدرت جذب بخشی از املاح محدوده ریشه به مقاومت گیاه در برابر شوری و سمیت بور کمک کند.

معرفی دستاورد

آزمایش به صورت گلدانی روی نهال نارنج انجام گرفت (شکل ۱). ماده آلی شامل کود گاوی پوسیده در دو سطح (صفر و دو درصد وزنی)، ماده سوپر جاذب (کوپلیمر اکریلیک اسید اکریلامید) از شرکت دیم گستران سبز آتیه با سه سطح (۰، ۰/۱، ۰/۲۵ درصد وزنی) و تغذیه با کود شیمیایی شامل سه سطح عناصر (بدون کوددهی، کوددهی با عناصر پرمصرف نیتروژن، پتاسیم، فسفر و عناصر کم مصرف آهن، روی و منگنز و سطح سوم کوددهی با عناصر پرمصرف و کم مصرف به همراه کلسیم از منبع نترات کلسیم بر اساس آزمون خاک) بودند. عناصر فوق از طریق تهیه محلول‌های در بردارنده آنها با غلظتی که طبق نتایج آزمایش خاک برای رسیدن به حد بهینه مرکبات منطقه لازم باشد، در خاک گلدان‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. حدود بهینه عناصر مختلف برای عناصر آهن، روی، منگنز، فسفر، پتاسیم به ترتیب ۵، ۳، ۵، ۱۵، ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک و برای منیزیم و کلسیم هر کدام ۴۰ میلی‌گرم در لیتر محلول خاک و برای عنصر نیتروژن به میزان ۰/۲ درصد در نظر گرفته شد

که با انجام آزمون خاک، مقادیر لازم از هر عنصر به ترتیب از منابع کلات آهن (EEDHA)، سولفات روی، سولفات منگنز، پتاسیم دی هیدروژن فسفات، سولفات پتاسیم، سولفات منیزیم، نترات کلسیم و اوره در اختیار هر تیمار قرار گرفت. در اواخر اسفند ماه، نهال‌های سالم و تقریباً مشابه نارنج انتخاب و داخل هرگلدان یک نهال کشت و مطابق دور آبیاری باغ محل اجرای پروژه فوق (عرف باغدار)، آبیاری شد، بطوریکه همه گلدانها کمی بیش از حد اشباع خاک آبیاری شدند تا در هر آبیاری حرکت آب ثقلی و آبشویی وجود داشته باشد. در جدول ۱ مشخصات آب آبیاری مورد استفاده بیان شده است. پروژه فوق به مدت دو سال اجرا و در پایان هر سال (پایان آذرماه)، نهالها از روی سطح خاک قطع و نسبت به اندازه گیری غلظت کلسیم، منیزیم، بور، سدیم، فسفر، پتاسیم، آهن و روی در برگ و درصد برگهایی که بیش از ۳۰ درصد علامت تیپیک خسارت شوری داشتند، اقدام گشت و نهایتاً مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جدول ۱- نتایج تجزیه آب مورد استفاده برای آبیاری

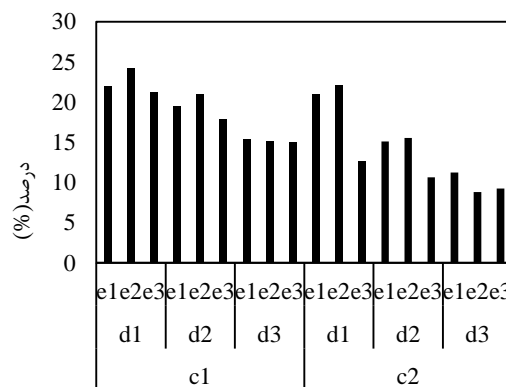
سدیم	مجموع کلسیم و منیزیم	بور	SAR	شوری	pH
ppm			ds/m		
۹/۲	۴/۱	۱/۵	۶/۴	۱/۸۲	۷/۱



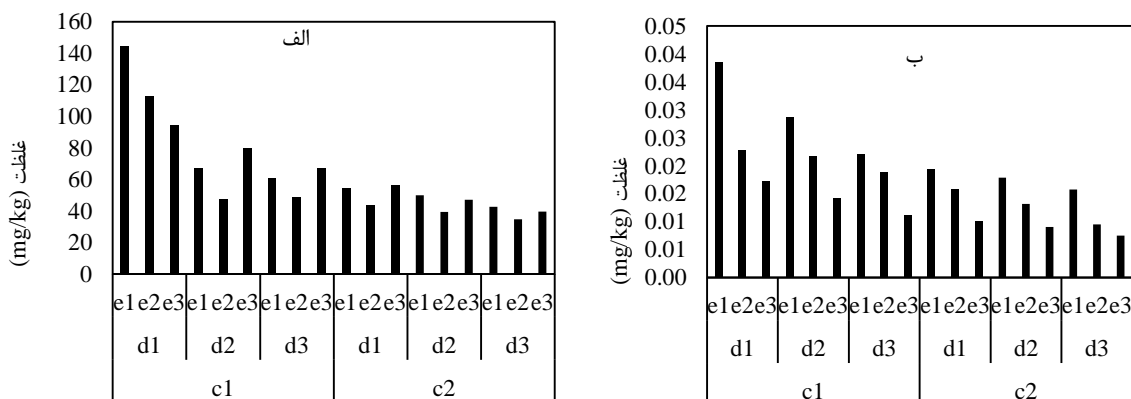
شکل ۱- نمایی کلی از کشت و آبیاری نهال نارنج در گلخانه و تفاوت تیمار برتر و تیمار شاهد

کاربرد تلفیقی کود دامی، شیمیایی به همراه ماده اصلاحی سوپرجاذب در درصد برگ‌های دارای علائم مسمومیت و غلظت عناصر بور و سدیم در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است. تیمار مرکب از کود گاوی به میزان ۲ درصد، کود شیمیایی (مصرف عناصر ماکرو و میکرو) و سوپرجاذب به میزان ۰/۲۵ درصد وزنی (c2d3e2) موجب کاهش معنی‌دار غلظت بور و سدیم در برگ و درصد برگ‌های دارای علائم مسمومیت نسبت به تیمار شاهد شده است. بعد از تیمار فوق، تیمار مرکب مصرف توام کود گاوی به میزان ۲ درصد، کود شیمیایی (مصرف عناصر ماکرو و میکرو به همراه کلسیم) و سوپرجاذب به میزان ۰/۲۵ درصد وزنی (c2d3e3)، بهترین اثر را بر کاهش مسمومیت گیاه و کاهش غلظت بور و سدیم در گیاه داشته است. مصرف ماده آلی، سوپر جاذب و تغذیه عناصر غذایی موجب افزایش غلظت عناصر کلسیم، فسفر، پتاسیم، روی و منیزیم در گیاه شده است و این موضوع نشان می‌دهد که فاکتور ماده آلی، سوپر جاذب و تغذیه موجب بهبود شرایط تغذیه گیاه و افزایش غلظت عناصر غذایی و کاهش علائم شوری در برگ و غلظت عناصر بور و سدیم شده است.

کود دامی با بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و ایجاد شرایط مناسب جهت جذب عناصر غذایی، کود شیمیایی نیز با اثرگذاری مثبت بر جذب پتاسیم، فسفر، کلسیم و عناصر کم مصرف و کاهش فعالیت و تجمع بور و سوپر جاذب با بهبود شرایط فیزیکی خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب، جذب آنیون‌های بور در گروه‌های عاملی و نیز کاهش اثر تنش کم آبی سبب کاهش علائم تنش شوری و سمیت بور در گیاه شد. همچنین ماده آلی علاوه بر نقش بالا، موجب کاهش pH منطقه ریشه و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی و نیز تأمین مستقیم عناصر غذایی برای گیاه و تقویت آن در برابر تنشهای مختلف از جمله تنش های شوری و کم آبی می‌گردد. به نظر می‌رسد با توجه به فقر خاک از نظر عناصر غذایی و ماده آلی و نیز پایین بودن ظرفیت نگهداری آب خاک به دلیل بافت سبک، مصرف کود شیمیایی ماکرو و میکرو به همراه ماده آلی و سوپر جاذب می‌تواند موجب بهبود وضعیت عناصر غذایی، خواص بیولوژیکی و ظرفیت نگهداری آب خاک شوند که با توجه به اثرات مستقیم و غیرمستقیم هر سه فاکتور یاد شده بر بور و سدیم محلول خاک و آب آبیاری، می‌تواند موجب کاهش مسمومیت بور و سدیم در گیاه شوند. بنابراین جهت کاهش اثرات شوری آب آبیاری در باغات مرکبات در مناطق جنوب و جنوب شرق که خاکها فقیر و دارای بافت سبک هستند می‌توان از اثر مفید کاربرد توأم ماده آلی، تغذیه بهینه و سوپر جاذب بهره‌مند شد و از خسارت شوری بر درختان کاست.



شکل ۲- اثر متقابل ماده آلی، سوپر جاذب و تغذیه بر درصد برگهای علامتدار (c= سطوح کود گاوی، d= سطوح سوپر جاذب، e= سطوح تغذیه با کود شیمیایی)



شکل ۳- اثر متقابل ماده آلی، سوپر جاذب و تغذیه بر غلظت بور (الف) و سدیم (ب) (c= سطوح کود گاوی، d= سطوح سوپر جاذب، e= سطوح تغذیه با کود شیمیایی)

توصیه ترویجی

بطور کلی بافت خاک اکثر باغات مرکبات منطقه سبک، از نظر عناصر غذایی و ماده آلی فقیر و دارای ظرفیت نگهداری آب کمی می باشند. آب آبیاری بخشی از باغات دارای شوری و بور بیش از آستانه تحمل مرکبات می باشند و هر ساله این مشکل در حال افزایش است. همینطور خاک باغات منطقه دارای pH بالا و بیش از ۸ بوده که قابلیت استفاده بعضی از عناصر غذایی از جمله فسفر و عناصر ریزمغذی را کاهش می دهد. سیستم های کودی به خصوص تلفیق کودهای آلی و شیمیایی و کاربرد مواد اصلاحی مانند سوپرجاذب اثرات مثبتی در صفات مورد مطالعه داشت. ماده آلی علاوه بر نقش مستقیم در تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، همانند سوپر جاذب باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک شد. بنابراین با توجه به نکات ذکر شده می توان جهت کاهش اثر غلظت بور و سدیم آب آبیاری بر نهال پایه نارنج در نهالستان های منطقه که با آب با شوری حدود ۲ دسی زیمنس بر متر و بور بیش از ۱ میلی گرم بر لیتر آبیاری می شوند، از تیمار مرکب مصرف توام کود گاوی (۲ درصد وزنی)، کود شیمیایی (مصرف بهینه کود عناصر پرمصرف و کم مصرف بر طبق آزمون خاک) و سوپرجاذب (۰/۲۵ درصد وزنی) بهره مند شد.

فهرست منابع

- ۱- احمدپور، ا. (۱۳۹۱). نگرشی بر مرکبات در جنوب کرمان. نشریه ترویجی مدیریت هماهنگی ترویجی، ۱۱-۲۸۰-۱۲۰۹.
- ۲- سرحدی، ج. غفاری نژاد، ع. شریف، م. و سالمی، ا. (۱۳۹۴). گزارش نهایی پروژه اثر ماده آلی، سوپرجاذب و تغذیه مناسب بر غلظت بور در پایه نارنج. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب. ۴-۷۰-۱۰-۹۴۱۱۳.
- 3- Al-Yassin, A. 2004. Influence of salinity on citrus: a review paper. *Journal of Central European Agriculture*, 5: 263-272.
- 4- Garcia-Sanchez, F., V. Martinez, J. Jifon, J. Syvertsen and J. Grosser. 2002. Salinity reduces growth, gas exchange, chlorophyll and nutrient concentrations in diploid sour orange and related allotetraploid somatic hybrids. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 77: 379-386.
- 5- Langaroodi, N. B. S., M. Ashouri, H. R. Dorodian and E. Azarpour. 2013. Study effects of super absorbent application, saline water and irrigation management on yield and yield components of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Annals of Biological Research*, 4: 160-169.