Archive

بررسی اثر اصلاح کننده‌های خاک بر جذب عناصر غذایی و عملکرد دانه گیاه سالسولا در بستر دریاچه ارومیه

نسرین آقازاده ولندر[۱]، عبدالله حسن‌زاده قورت تپه[۲*] و سوران شرفی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۱۰)

چکیده

این بررسی به‌منظور مطالعه تأثیر اصلاح کننده‌های خاک بر رشدونمو و عملکرد گیاه سالسولا در بستر خشک دریاچه ارومیه واقع در منطقه حفاظت شده تحت‌نظر سازمان محیط زیست انجام شد. این طرح به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی در ۸ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تیمارها مصرف میکوریزا، ماسه در زیر بستر بذر، پلاستیک در زیرپلات در عمق ۷۰ سانتی‌متر، پلاستیک + مایکوریزا، استفاده از کود دامی برای اصلاح pH خاک، ماسه + مایکوریزا، کود دامی+ مایکوریزا، شاهد بدون مصرف هر گونه مواد بودند. مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نشان داد که اثر همه تیمارها بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، شاخص برداشت و جذب عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف در دانه معنی دار بود. در مقایسه میانگین‌ها بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمارهای کود دامی و کود دامی + مایکوریزا و کمترین عملکرد در تیمار پلاستیک و ماسه مشاهده شد. همچنین عناصر غذایی جذب شده در تیمارهای کود دامی و کود دامی + مایکوریزا بیش از سایر تیمارها بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان گیاه سالسولا را در بستر دریاچه کاشت و برای بهبود عملکرد می‌توان از کود دامی و مایکوریزا استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: خاک شور، میکوریزا، کود دامی، عملکرد دانه، *Salsola crassa*

۱. گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، مهاباد، ایران

۲. بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: a.g.hassanzadeh@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گیاه سالسولا در خاک‌های شور جنوب اوکراین، مرکز ترکیه، شرق روسیه، غرب چین، شمال و جنوب شرقی افغانستان، شمال بلوچستان پاکستان، سوریه؛ آذربایجان و نواحی جنوب شرقی دریای خزر پراکنش دارد (۲۳). در ایران این گیاه بیشتر در نواحی خشک و نیمه‌خشک پراکنش دارد. این گیاه در خاک‌های شور، شوره‌زارها و بوته‌زارهای خشک و دامنه‌های فرسایش یافته توسعه پیدا می‌کند. این گونه با گیاهان *Salicornia*، *Halocnemum* lagopoides *Aeluropus strobilaceum* همراه است. سالسولا با نام علمی *Salsola crassa* گیاهی است یک‌ساله از خانواده کنوپودیاسه بوده که به‌صورت بوته‌ای ایستاده رشد می‌کند. ارتفاع ۶۰-۳۰ سانتی‌متر بوده که پوشیده از تارهای بلند و کرکین، یا پوشیده از کرک‌های پنبه‌ای خاکستری رنگ، است. زمان گل دهی آن از اردیبهشت تا شهریور ماه بوده و زمان بذردهی آن از مهر تا اوایل آذر ماه است. این گیاه بیشتر در مراتع شور و قلیایی و خاک‌های لسی، سیلتی می‌روید (۵).

افزایش تقاضا برای آب آبیاری در اقلیم‌های نیمه‌خشک در نتیجه افزایش جمعیت، تغییر اقلیم و افزایش دما، درنهایت موجب تشدید مشکل شوری ثانویه زمین‌ها می‌شود. شوری ثانویه پیامد جدی کشاورزی فاریاب است و هم‌اکنون پایداری کشاورزی را تهدید می‌کند (۵). طبق آمار موجود، سطح کل خاک‌های شور در ایران حدود ۴۴ میلیون هکتار تخمین زده می‌شود که حدود ۳۰ درصد مساحت دشت‌ها و متجاوز از ۵۰ درصد اراضی تحت کشت آبی کشور است. به‌طور کلی می‌توان گفت به استثنای اراضی استان‌های گیلان و مازندران، تقریباً تمام خاک‌های دشت و اراضی پست ایران کم‌وبیش شور بوده و بیشترین شوری در اراضی مشاهده می‌شود که تحت آبیاری هستند (۲۱).

گزارش شده که مهم‌ترین مورد استفاده گیاهان شورزیست نقش آنها در چرای حیوانات اهلی بوده است (۲۷). در اغلب موارد آنها می‌توانند به‌عنوان علوفه کمکی و یا ضروری در مواقعی که علوفه‌های مناسب‌تر و خوشخوراک‌تر در دسترس نیستند مورد استفاده قرار گیرند (۲۳). در بخش‌های وسیعی از مناطق کویری ایران علاوه بر کمبود بارندگی اقدامات تخریبی به‌وسیله انسان و دام نیز موجب انهدام پوشش گیاهی شده و مراتع را به‌صورت مخروبه و فقیر درآورده است. اصلاح و احیاء چنین مراتعی توسط کاشت گونه‌های شورزیست مناسب که خوشخوراک بوده و بتوانند با شرایط نامساعد اقلیمی منطقه سازگاری داشته باشند امکان‌پذیر است که از آن جمله می‌توان به گیاهان بوته‌ای نظیر آتریپلکس، سالسولا و کوشیا اشاره کرد (۲۱). آنچه سبب شده است توسعه کشت این گیاهان به خصوص در اراضی پست و حاشیه‌ای در سالیان اخیر بیشتر مورد توجه واقع شود، داشتن خصوصیاتی از قبیل ارزش بالای علوفه، عملکرد بالای تولید علوفه تحت شرایط شور، مقاومت بالا به شرایط نامساعد اقلیمی از جمله شوری و خشکی، کارایی مصرف آب بالا، تثبیت ماسه های روان و ... است (۲۱). با این حال تعریف مذکور بسیار کلی بوده و عوامل دیگری از جمله بافت خاک، شرایط آب‌وهوایی، نوع گیاه مورد کشت و کیفیت آب می‌تواند بر آن تأثیر بگذارد (۷).

عبید و همکاران (۱) در زمینه تأثیر تنش شوری روی رشد گیاه، بیان کردند که شوری ناشی از کلرور سدیم در گیاه ذرت باعث کاهش میزان رشد نسبی و به‌تبع آن کاهش ماده خشک کل گیاه می‌شود. نتیجه مشابه در برنج توسط دیگر پژوهشگران گزارش شده است (۲). سینگ و سینگ در بررسی تأثیر شوری بر گیاه برنج، کاهش ارتفاع و مساحت سطح برگ‌های گیاه در شرایط شور را گزارش کردند (۲۶). هانگ و ردمن (۱۵) نیز به کاهش میزان کلروفیل کل برگ‌های گیاه جو در شرایط تنش شوری اشاره کرده‌اند. یون‌های سدیم و کلر معمولاً شایع‌ترین یون‌های موجود در خاک‌ها و آب‌های شور هستند و می‌توانند اثرات مضری روی گیاهان داشته باشند، زیرا با افزایش فشار اسمزی محلول خاک، ضمن ایجاد سمیت یونی، تعادل یون‌های مورد نیاز گیاه مانند پتاسیم را بهم می‌زنند.

اسکچمن و مانز (۲۵) طی یک آزمایش اعلام کردند که در شرایط تنش شوری، غلظت یون سدیم گیاهی افزایش می‌یابد

www.SID.ir

Archive of SID

ولی سرعت تجمع آن در ارقام متفاوت است. گرامر و همکاران (۱۴) رابطه بین نسبت یون پتاسیم به سدیم و مقاومت به شوری در گیاهان را بررسی و تأیید کردند که در بسیاری از گیاهان، یون پتاسیم عامل تعیین کننده عملکرد در شرایط تنش شوری است. اکر و کومرتپی، ۱۹ واریته ذرت را از نظر تولید ماده خشک مورد بررسی قرار داده و بیان داشتند که با افزایش تولید ماده خشک، غلظت نمک در بافت گیاه ذرت به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد (۹).

آوالبایف و همکاران (۳) رشد گیاهچه‌های گندم را در شرایط شوری در گلخانه بررسی و اظهار داشتند که با افزایش سطوح شوری رشد گیاهچه‌ها با کاهش معنی‌داری روبرو می‌شود. همچنین تنش شوری باعث کاهش سرعت تقسیم سلول‌های مریستم ریشه و کوتولگی گیاهچه‌ها شد. اصلاح خاک و افزایش جذب عناصر غذایی در گیاهان هویج، کلم، لوبیا سبز، ذرت شیرین و گوجه فرنگی با کاربرد مواد آلی یا کودهای آلی در خاک توسط کیفر و همکاران (۱۶) گزارش شده است. آنها کاهش pH خاک و قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی در خاک را با کاربرد مواد آلی، عامل افزایش جذب عناصر غذایی از جمله روی، مس، آهن، فسفر و پتاسیم در گیاه ذکر کردند. بهبود ساختار خاک، حاصلخیزی و افزایش مواد آلی (۱۷)، افزایش قابلیت دسترسی به عناصر پرمصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم (۱۸) تحرک بیشتر عناصر و جذب آب توسط ریشه‌های گیاه (۳۰) و تأثیر بر محرک‌های رشدی مانند اکسین، فعال‌سازی اسیدهای آمینه و ویتامین‌ها از اثرات مفید کاربرد کود دامی و آلی به‌شمار می‌رود که نتیجه آن افزایش فتوسنتز، رشد بیشتر و بالا رفتن عملکرد دانه است.

قارچ‌های میکوریزا یکی از انواع کودهای بیولوژیک محسوب می‌شوند به‌طوری که در برخی تخمین‌های موجود در ۷۰ درصد از توده زنده جامعه میکروبی خاک‌ها را ریسه این قارچ‌ها تشکیل می‌دهد (۲۲). تمامی گیاهان به نحوی در ارتباط با رابطه همزیستی میکوریزا می‌باشند. مطالعات متعدد نشان داده است افزایش جذب عناصر غذایی ممکن است به دلیل افزایش سطح جذب ریشه‌ها از راه نفوذ مسیلیوم قارچ در خاک و بالطبع دسترسی گیاهان زراعی به حجم بیشتری از خاک باشد (۶). در پژوهشی هیف‌های قارچی میکوریزا وزیکولار آربوسکولار توانستند بالغ بر ۸۰ درصد از فسفر، ۲۵ درصد از نیتروژن، ۱۰ درصد از پتاسیم، ۲۵ درصد از روی و ۶۰ درصد از مس مورد نیاز گیاه را تأمین کنند (۳۱).

قارچ های میکوریز آربسکولار نقش مهمی در بهبود تغذیه و رشد گیاهان در شرایط شور دارند به نحوی که بعضی آنها را به عنوان اصلاح کنندگان زیستی خاک‌های شور می‌نامند (۲۴). وجود قارچ‌های Arbuscular mycorrhizal در خاک‌های شور و ایجاد همزیستی با ریشه بسیاری از گیاهان، در این شرایط نشان می‌دهد که این قارچ‌ها در برابر تنش شوری مقاوم بوده و در همزیستی با گیاهان از طریق بهبود رشد گیاه، تحمل آنها را در برابر شوری افزایش می‌دهند (۲۹).

در حوزه آبخیز دریاچه ارومیه نیز همواره با پس روی آب دریاچه و کاهش مساحت داری آب به زیر ۲۵ در صد ۲۰ سال گذشته موجب افزایش مساحت اراضی شور شده است. در این بررسی فرضیه اصلاح اراضی شور حاصل از پس روی دریاچه ارومیه با اصلاح کننده‌های خاک بود. در این راستا برای استفاده از اراضی شور و کاهش معضلات ناشی از پس روی آب دریاچه، به ویژه کاهش حرکت ریز گردها، این بررسی به‌منظور تأثیر کاربرد اصلاح کننده‌های خاک بر عملکرد دانه و جذب عناصر غذایی گیاه سالسولا در بستر خشک شده دریاچه ارومیه اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه محیط زیست رشکان شهرستان ارومیه در بستر دریاچه ارومیه به مختصات طول جغرافیایی ″۲٫۰ ′۶۱ °۵۲ شرقی و عرض جغرافیایی ″۰۸۱ ′۳۳ °۴۱ شمالی، از اول فروردین تا پایان آبان ماه ۱۳۹۳ اجرا شد. محل آزمایش در ۳۰ کیلومتری جنوب شهرستان ارومیه و در ارتفاع ۱۳۲۰ متری از سطح دریا قرار داشت.

بافت خاک مورد آزمایش لومی- رسی با pH ۷/۶۹؛ شوری

www.SID.ir

Archive of SID

۱۹/۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر؛ کلر، کلسیم، منیزیم و سدیم به ترتیب ۳۵، ۳۹، ۱۶۰ و ۱۷۱ میلی‌گرم در کلیوگرم خاک و درصد کربن آلی، ازت، فسفر و پتاسیم به‌ترتیب ۱/۳۹ و۰/۱۴ درصد، ۲۰/۴۹ و ۶۵۳ میلی‌گرم در کلیوگرم خاک بود. طرح آزمایش به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و هشت تیمار شامل تیمارها به‌ترتیب شامل: ۱) مصرف میکوریزا، ۲) ماسه در زیر بستر بذر، ۳) پلاستیک در زیرپلات در عمق ۷۰ سانتی‌متر، ۴) پلاستیک + مایکوریزا، ۵) استفاده از کود دامی جهت اصلاح اسیدیته یا pH خاک، ۶) ماسه + مایکوریزا، ۷) کود دامی+ مایکوریزا و ۸) شاهد بدون مصرف هر گونه مواد بودند.

برای مصرف، مایکوریزا به مقدار ۱۰۰ کیلو گرم در هر هکتار مطابق توصیه شرکت سازنده (کلینیک گیاه‌پزشکی ارگانیک اسدآباد همدان) با خاک مزرعه مخلوط شد که تعداد اسپور در هر گرم خاک ۱۲۰بود. کود دامی مصرفی ۴۰ تن در هکتار بوده کود دامی از نوع کاملاً پوسیده با اسیدیته حدود ۸/۲۰، قابلیت هدایت الکتریکی ۱/۸۶ دسی زیمنس بر متر، رطوبت حدود ۲۰ درصد بود. کلسیم، منیزیم، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کربن آلی به‌ترتیب ۳/۴، ۱/۱، ۱/۴، ۰/۶، ۲/۶۲، ۳۰/۲۵ درصد بود مقدار عناصر کم‌مصرف شامل آهن، منگنز، روی و مس به‌ترتیب ۶۳۳، ۲۹۸، ۵۴ و ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. برای کاربرد پلاستیک از پلاستیک‌های شفاف در هر کرت استفاده شد به‌طوری که ابتدا خاک محل آزمایش تخلیه و پلاستیک در محل آزمایش قرار داده شد گودال‌هایی به ابعاد ۱/۵×۱/۵ متر، به عمق ۷۰ سانتی‌متر حفر و پلاستیک در آن قرار داده شد و خاک محل روی آن ریخته شد برای نصب پلاستیک از پلاستیک‌های ۲/۵×۲/۵ متر استفاده شد. نصب پلاستیک به‌منظور جلوگیری از نفوذ نمک از بستر دریا به داخل کرت آزمایشی بود برای کاربرد ماسه از ماسه‌هایی به ابعاد ۱ سانتی‌متر در زیر بستر بذر در عمق ۳۰ سانتی‌متر جهت جلوگیری از صعود موئینه نمک از پایین دریاچه به طرف بالا استفاده شد. لایه ماسه استفاده شده در عمق ۳۰ سانتی‌متری ۲۰ سانتی‌متر بود. ابعاد کرت‌ها ۱/۵×۱/۵ متر و مساحت آن ۲/۲۵ مترمربع بود. فاصله بوته‌ها از هم ۱۵ سانتی‌متر و فاصله ردیف‌ها ۲۰ سانتی‌متر و در هر متر مربع ۳۲ بوته به‌صورت کرتی کشت شد. ابتدا زمین محل آزمایش شخم و دیسک زده شد و سپس کرت‌ها در داخل بستر دریاچه ایجاد شد به‌دلیل ریز بودن بذرها و جهت یکنواختی سبز شدن ابتدا بذور در گلخانه و گلدان در لیوان‌های پلاستیکی به قطر۶ سانتی‌متر و ارتفاع ۹ سانتی‌متر کشت شد. خاک گلدان‌ها با ماسه + خاک زراعی+ پیت به نسبت ۱-۲-۱ مخلوط شده و پر شد. سپس داخل هر گلدان ۳ تا ۴ عدد بذر کاشته شد، گلدان‌ها مرتب داخل گلخانه آبیاری شد و پس از سبز شدن و رسیدن به ارتفاع حدود ۱۰ سانتی‌متر در اواسط خرداد در زمین اصلی نشا شد، پس از نشا یک آبیاری در مزرعه انجام شد و به‌دلیل بالا بودن سطح ایستابی آب دریاچه پس از کاشت مزرعه تنها در ۲ نوبت ۲۰ تیر و ۱۵ مرداد ماه آبیاری شد. به‌دلیل شور بودن بستر دریاچه هیچ علف هرزی سبز نشد و آفات خاصی روی گیاهان مشاهده نشد.

پس از زرد شدن و رسیدگی بوته‌ها در پنجم آبان ماه، ۵ بوته، از هر کرت با حذف حاشیه انتخاب و خصوصیات ارتفاع بوته وتعداد ساقه فرعی درجه یک و تعداد ساقه فرعی درجه دو اندازه‌گیری شد. همچنین پس از حذف حاشیه معادل ۰/۸۱ متر مربع برداشت شد. نمونه‌های برداشت شده پس از خشک شدن در آون با درجه حرارت ۶۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت عملکرد علوفه برحسب کیلوگرم در هکتار اندازه‌گیری شد.

عناصر غذایی جذب شده در دانه سالسولا شامل عناصر پرمصرف مثل پتاسیم، نیتروژن، فسفر و عناصر کم‌مصرف شامل آهن، مس، منگنز، روی است. اندازه‌گیری میزان نیتروژن در گیاه از طریق دستگاه کجلدال و با روش تقطیر و تیتراسیون(۱۹) و میزان فسفر در گیاه از طریق دستگاه اسپکتروفتومتری (۱۹)، میزان پتاسیم در گیاه از طریق دستگاه فلیم‌فتومتری (۱۲) اندازه‌گیری شد. نحوه اندازگیری میزان جذب عناصر کم‌مصرف در گیاه سالسولا با دستگاه جذب اتمی در عصاره حاصل از هضم خشک

www.SID.ir

Archive of SID

انجام شد (۲۸). تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS، مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی و رسم نمودارها با بهره‌گیری از نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های تأثیر بسترهای مختلف کاشت بر عملکرد دانه در جدول ۱ ارائه شده است. در این جدول ۱ ملاحظه می‌شود که تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر عملکرد دانه و شاخص برداشت از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد و بر وزن هزار دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۸ (کود دامی+ مایکوریزا) با تولید عملکرد دانه معادل ۷۸۶/۶۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار را به‌خود اختصاص داد و در این میان عملکرد دانه در تیمار شماره ۵ (پلاستیک + مایکوریزا) و تیمار شماره ۴ (پلاستیک در زیر پلات) کمترین مقدار بود (شکل ۱). افزایش قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی و جذب ازت، آهن، سدیم، کلر، منیزیم، فسفر و روی بیشتر در گیاه و در نتیجه افزایش راندمان فتوسنتزی از دلایل افزایش عملکرد دانه در تیمارهای با کاربرد کود دامی است (۴ و ۱۱). محققان اظهار داشتند که مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن می‌تواند بر رشد و نمو بوته‌ها، عملکرد و درنهایت اجزای عملکرد دانه مؤثر واقع شود (۱۹). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۶ (مصرف کود دامی) با تولید وزن هزار دانه معادل ۶/۴۳ گرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و در این میان وزن هزار دانه در تیمار شماره ۳ (ماسه در زیر بستر) با تولید وزنی معادل ۳/۷۶ گرم کمترین مقدار بود (شکل ۲). علت این امر را می‌توان به اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دسترسی بیشتر گیاه به عناصر غذایی و رشد و فتوسنتز بیشتر گیاه ربط داد نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققان ارئه شد (۱۶).

با توجه به اینکه در زمستان بارندگی در منطقه موجب بالا آمدن آب درپروفیل خاک و افزایش سطح ایستابی آب در مناطق خشک دریاچه می‌شود ولی درتابستان با کاهش بارندگی و افزایش تبخیر و تعرق سطح ایستابی آب در پروفیل خاک پایین می‌آید، کاربرد ماسه، در عمق ۳۰ cm خاک موجب شد تا لوله‌های مویینه خاک برای بالا آمدن آب قطع شد و موجب شد با پایین رفتن سطح ایستابی آب در تابستان از طریق مویینگی آب بالای سطح خاک نیامده و در اختیار گیاه سالسولا قرار نگیرد و در نتیجه، موجب کاهش تعداد دانه تولیدی و همچنین پر نشدن و چروکیده و ریز شدن دانه آنها و کاهش وزن دانه تولیدی شود و وزن هزار دانه و شاخص برداشت آنها کمتر شود.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به‌روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۱ (شاهد) با تولید شاخص برداشت معادل ۲۹ درصد، بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و در این میان شاخص برداشت در تیمار شماره ۶ (مصرف کود دامی) معادل ۹ درصد کمترین مقدار بود (شکل ۳).

علت افزایش شاخص برداشت در تیمار شاهد به تولید عملکرد بیولوژیکی کمتر نسبت به عملکرد دانه تولیدی ربط دارد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های تأثیر بسترهای مختلف کاشت بر عناصر پرمصرف از جمله ازت، پتاسیم، فسفر و سدیم موجود در بذر سالسولا در جدول ۲ تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر نیتروژن و فسفر از لحاظ آماری معنی‌دار نبودند و تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر پتاسیم و سدیم از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند. جدول (۲) نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به‌روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۸ (کود دامی+ مایکوریزا) با میانگین معادل ۱/۴۳ بیشترین میزان پتاسیم را به خود اختصاص داد و در این میان میزان پتاسیم در تیمار شماره ۴ (پلاستیک در زیر پلات) با تولید میانگین معادل ۰/۴۶ کمترین مقدار بود (شکل۴). قارچ‌های میکوریزی به روش‌های مختلفی با قرار

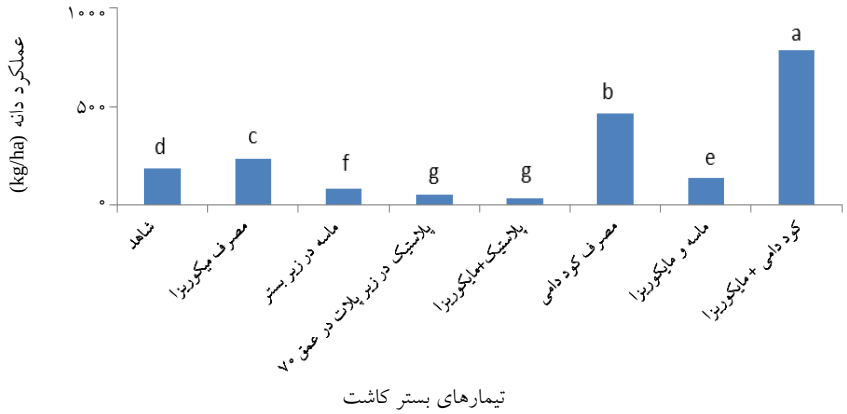
www.SID.ir

Archive of SID

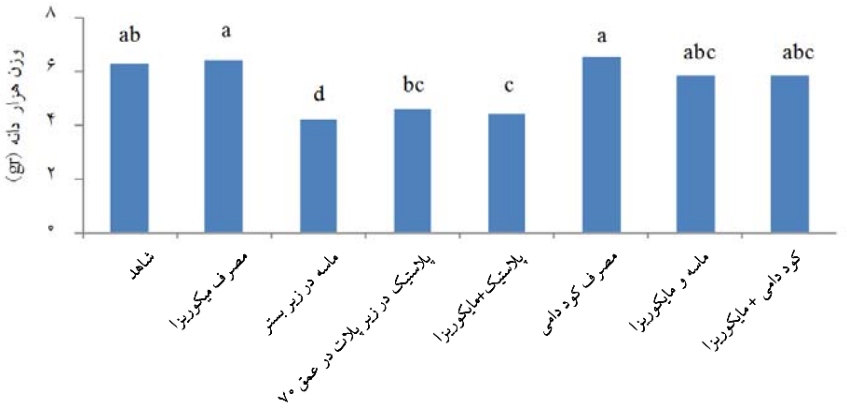
جدول ۱. تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در گیاه سالسولا تحت تأثیر بسترهای مختلف کاشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		عملکرد دانه	وزن هزار دانه	شاخص برداشت
بلوک	۲	۰/۱۰۲ *	۰/۰۰۱ ns	۴۰/۷۸ ns
تیمار	۷	۲/۴۴۱ **	۰/۰۲۷ *	۱۲۵/۲۶ **
خطا	۱۴	۰/۰۲۳	۰/۰۰۹	۲۵/۴۵
ضریب تغییرات		۲/۹۹	۱۷/۱۹	۳۲/۲۷

**، * و ns به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱، ۰/۰۵ و غیر معنی‌دار هستند.



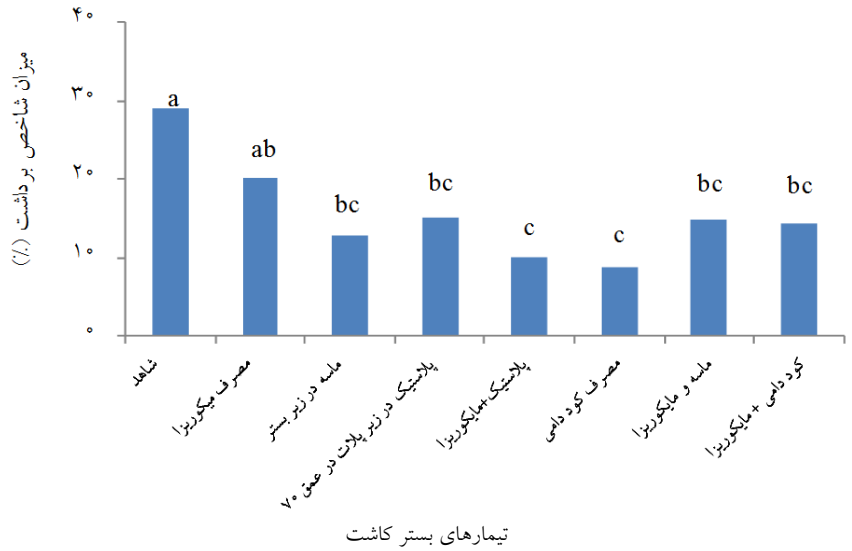
شکل ۱. مقایسه میانگین‌های تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر عملکرد دانه گیاه سالسولا (حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)



شکل ۲. مقایسه میانگین‌های تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر وزن هزار دانه گیاه سالسولا (حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)

www.SID.ir

Archive of SID



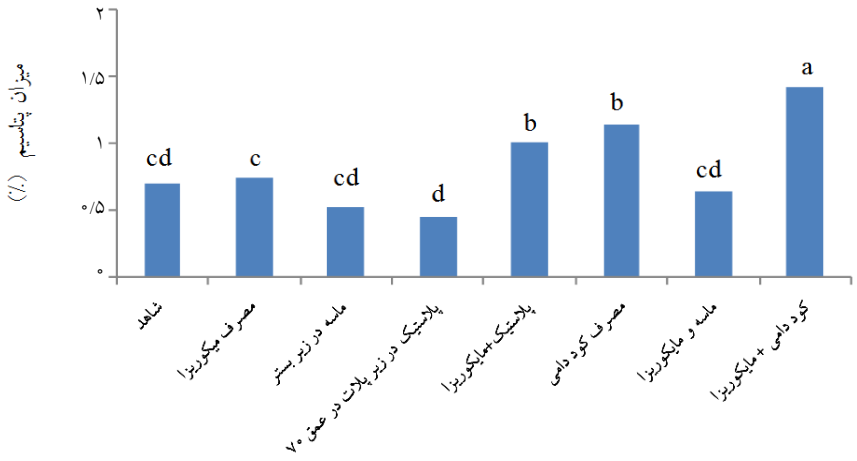
شکل ۳. مقایسه میانگین‌های تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر شاخص برداشت گیاه سالسولا

(حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)

جدول ۲. تجزیه واریانس عناصر غذایی (پرمصرف) اندازه‌گیری شده در سالسولا تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		نیتروژن	پتاسیم	فسفر	سدیم
بلوک	۲	۰/۰۰۱ ns	۰/۰۴۲ ns	۰/۰۰۲ ns	۰/۰۰۰۱ ns
تیمار	۷	۰/۱۸ ns	۰/۳۳ **	۰/۰۱ ns	۰/۰۱۳ **
خطا	۱۴	۰/۵۱۶	۰/۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲
ضریب تغییرات		۳۳/۴۶	۱۷/۵۲	۲۸/۲۰	۸/۹۶

**، * و ns به‌ترتیب معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۰/۰۱، ۰/۰۵ و غیر معنی‌دار هستند.



شکل ۴. مقایسه میانگین‌های تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر میزان پتاسیم بذر گیاه سالسولا

(حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)

www.SID.ir

Archive of SID

دادن عناصر غذایی در اختیار گیاه باعث بهبود رشد گیاه می‌شود (۳۲).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۸ (کود دامی+ مایکوریزا) با میانگین معادل ۰/۶۸ بیشترین میزان سدیم را به‌خود اختصاص داد و در این میان میزان سدیم در تیمار شماره ۷ (ماسه+ میکوریزا) با تولید میانگین معادل ۰/۴۹ کمترین میزان سدیم را داشت (شکل ۵). قارچ‌های میکوریزی به روش‌های مستقیم مانند بهبود تغذیه گیاه؛ همچنین افزایش جذب آب توسط گیاه و غیرمستقیم مانند کاهش تنش‌های زیستی (بیماری‌های گیاهی) و غیرزیستی (شوری، خشکی، فلزات سنگین و غیره) سبب افزایش رشد گیاه میزبان می‌شوند (۱۰، ۱۳، ۱۸، ۲۱ و ۲۲).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های تأثیر بسترهای مختلف کاشت بر عناصر غذایی کم‌مصرف از جمله منگنز، روی، آهن، مس موجود در بذر گیاه سالسولا در جدول ۳ ارائه شده است که تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر منگنز، روی، آهن و مس از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند (جدول ۳).

مقایسه میانگین‌ها به‌روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۸ (کود دامی+ مایکوریزا) با میانگین معادل ۳۹/۴۲ بیشترین میزان منگنز را به‌خود اختصاص داد و در این میان میزان منگنز در تیمار شماره۵ (پلاستیک + میکوریزا) با تولید میانگین معادل۲۰/۲ کمترین میزان را داشت (شکل ۶).

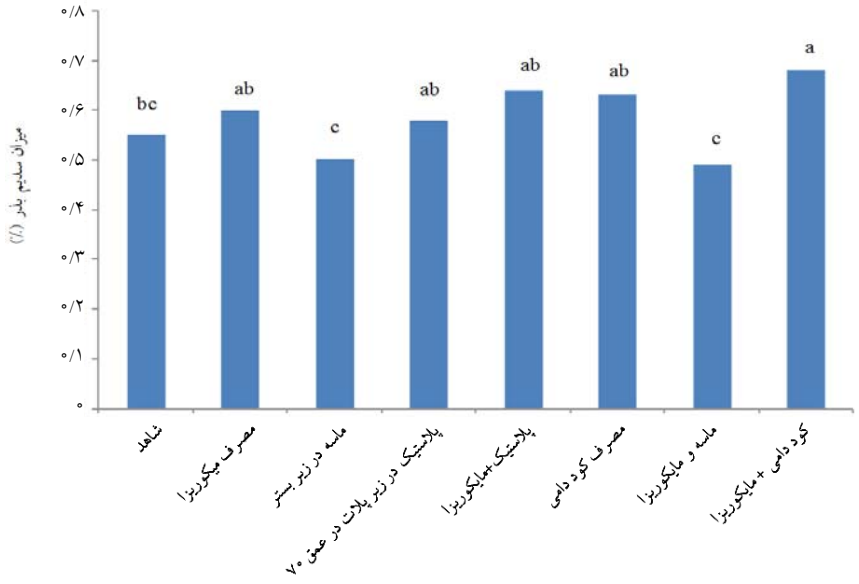
همچنین استفاده کودهای دامی علاوه بر افزایش ماده آلی، باعث افزودن مقادیری نیتروژن، فسفر و عناصر کم‌مصرف به خاک شده که این امر منجر به بهبود حاصلخیزی خاک می شود (۸ و ۲۰).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۸ (کود دامی+ مایکوریزا) با میانگین معادل ۷۹۰/۵۴ بیشترین میزان آهن را به خود اختصاص داد و در این میان میزان آهن در تیمار شماره ۵ (پلاستیک + میکوریزا) با تولید میانگین معادل۱۸۶/۵۱ کمترین میزان را داشت (شکل ۷). کاربرد کودهای دامی در خاک‌های سنگین می‌تواند دانه‌بندی، تخلخل، نفوذپذیری و تهویه را بهبود بخشد و در خاک‌های شنی به نگه‌داری آب و مواد غذایی کمک می‌کند (۱۶).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۸ (کود دامی+ مایکوریزا) با میانگین معادل ۴۹/۵۵ بیشترین میزان روی را به‌خود اختصاص داد و در این میان میزان روی در تیمار شماره ۵ (پلاستیک + میکوریزا) با تولید میانگین معادل ۲۸/۲۵ کمترین میزان را داشت (شکل ۸). افزایش جذب عناصر غذایی با افزایش کودهای آلی در گیاهان هویج، کلم، لوبیا سبز، ذرت شیرین و گوجه فرنگی توسط کیفر و همکاران (۱۶) گزارش شده است آنها کاهش pH خاک و قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی در خاک را عامل افزایش جذب روی در گیاه ذکر کردند بهبود ساختار خاک، حاصلخیزی و افزایش مواد آلی (۱۷)، افزایش قابلیت دسترسی به عناصر پرمصرف نیتروژن فسفر و پتاسیم (۱۸) تحرک بیشتر عناصر و جذب آب توسط ریشه‌های گیاه (۲۹) و تأثیر بر محرک‌های رشدی مانند اکسین، فعال‌سازی اسیدهای آمینه و ویتامین‌ها از اثرات مفید کاربرد کود دامی به‌شمار می‌رود که نتیجه آن افزایش فتوسنتز رشد بیشتر و بالا رفتن عملکرد دانه است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به‌روش توکی نشان داد که تیمار شماره ۸ (کود دامی+ مایکوریزا) با میانگین معادل ۱۸/۲۳ بیشترین میزان مس را به‌خود اختصاص داد و در این میان میزان مس در تیمار شماره ۵ (پلاستیک + میکوریزا) با تولید میانگین معادل ۱۲/۴۹ کمترین میزان را داشت (شکل ۹). علت افزایش در جذب عناصر غذایی با مصرف کود دامی و بیولوژیک می‌تواند ناشی از کاهش pH خاک و قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی در خاک باشد (۱۶). کیفر و همکاران (۱۶) گزارش کردند که افزایش کودهای آلی در گیاهان باعث کاهش pH خاک و قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی در خاک را عامل افزایش جذب مس در گیاه ذکر کردند.

www.SID.ir

Archive of SID

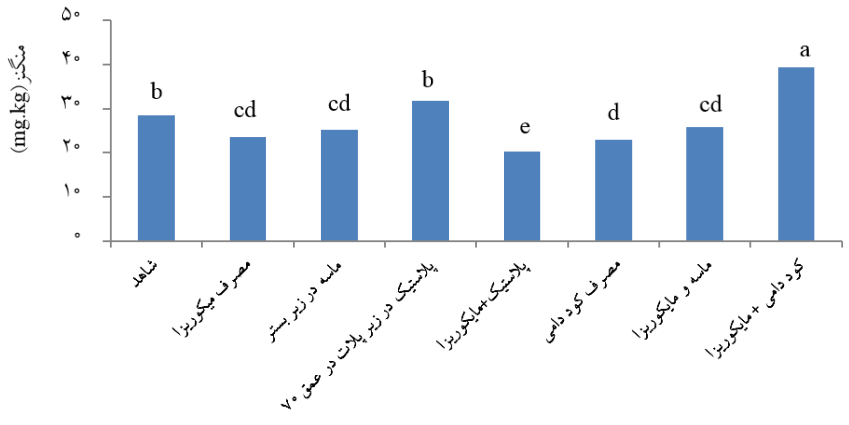


شکل ۵. مقایسه میانگین‌های تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر میزان عملکرد میزان سدیم بذر
(حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)

جدول ۳. تجزیه واریانس عناصر غذایی (کم‌مصرف) اندازه‌گیری شده در سالسولا تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		جذب منگنز	جذب روی	جذب آهن	جذب مس
بلوک	۲	۲/۷۴۱ ns	۲/۱۹ *	۰/۰۹ ns	۰/۳۱ ns
تیمار	۷	۱۵۲/۷۸ **	۱۱۱/۲۵ **	۷۵۱۳/۵ **	۸/۱۸ **
خطا	۱۴	۲/۰۰۵	۰/۶۲	۲/۱۴	۰/۷۵
ضریب تغییرات		۴/۸۳۶	۱/۹۵۸	۰/۳۰۴	۵/۴۱۶

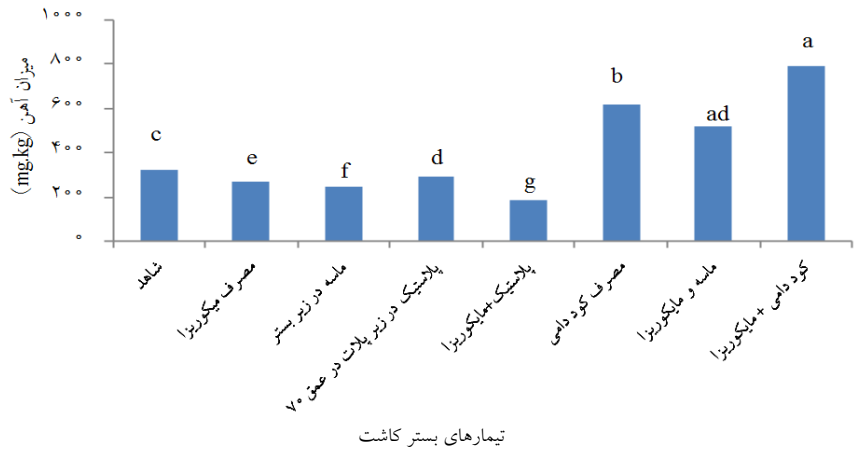
**، * و ns به‌ترتیب معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۰/۰۱، ۰/۰۵ و غیر معنی‌دار هستند.



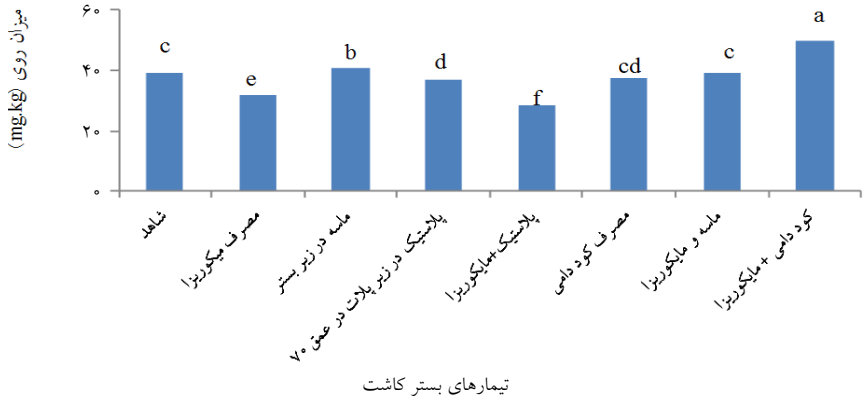
شکل ۶. مقایسه میانگین‌های تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر میزان عملکرد میزان منگنز بذر
(حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)

www.SID.ir

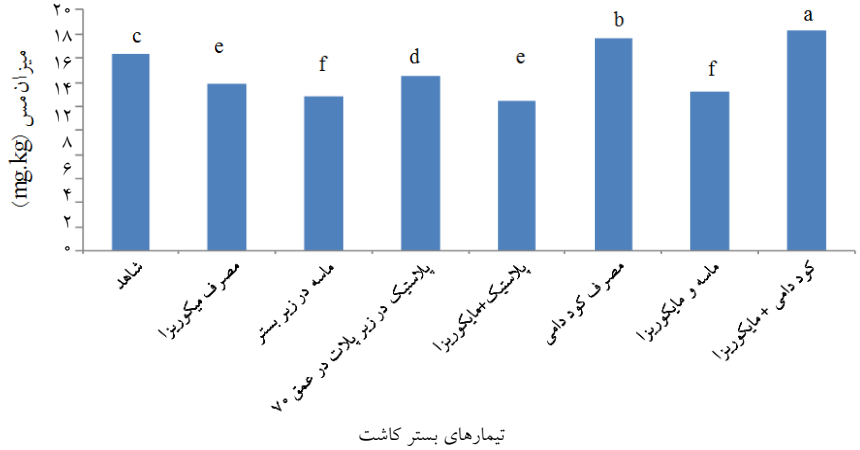
Archive of SID



شکل ۷. مقایسه میانگین‌های تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر میزان عملکرد میزان آهن بذر
(حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)



شکل ۸. مقایسه میانگین‌های تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر میزان عملکرد میزان روی بذر
(حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)



شکل ۹. مقایسه میانگین‌های تحت تأثیر تیمارهای مختلف بستر کاشت بر میزان عملکرد میزان مس بذر
(حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است)

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

جلوگیری از حرکت ریزگردها با ایجاد پوشش سطح خاک و تولید علوفه برای دام‌ها جهت تأمین معیشت روستاییان محلی نزدیک دریاچه ارومیه اهمیت خاصی در راستای توسعه پایدار دارد. نتایج این بررسی نشان داد که گیاه سالسولا را می‌توان برای تولید دانه در بستر دریاچه ارومیه کشت کرد و برای جلوگیری از کاهش رشد ناشی از وجود نمک در بستر خاک و افزایش تولید استفاده از کودهای دامی و مایکوریزا مؤثر بوده و می‌تواند عملکرد در واحد سطح را افزایش دهد همچنین استفاده از کودهای دامی عملکرد دانه را افزایش داده و به‌علت افزایش اجزای رویشی و تأمین اکثر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، عملکرد دانه و روغن در این گیاه افزایش می‌یابد همچنین با آزاد شدن عناصر غذایی بیشتر از کود دامی و جذب و انتقال بیشتر آن توسط گیاه سالسولا میزان ذخیره عناصر غذایی در بذر افزایش یافته و کیفیت دانه بهبود می‌یابد.

منابع مورد استفاده

1. Abid, M., A. Qayyum, A. Dasti and R. Abdilwajid. 2001. Effect of salinity and SAR of irrigation water on yield, physiological growth parameters of Maize and properties of the soil. *Journal Research, Bahauddin Zakariya University, Bulletin, Pakistan* 12(1): 26-33.
2. Asch, F., M. Dingkuhn and K. Dorffling. 2000. Salinity increases CO_2 assimilation but reduces growth in field grown, irrigated rice. *Plant and Soil* 218: 1-10.
3. Avalbaev, A. M., M. V. Bezhorkov, A. R. Kildibekova and R. A. Fatkutdinova. 2009. Wheat germination in restores cell division and growth of wheat seedlings under salinity. *Bulgarian Journal of Plant Physiology* Special Issue: 257-263.
4. Baca. M. T., I. C. Delgado., M. De Nobili, E. Esteban and A. J. Sanchez Raya. 1995. Influence of compost maturity on nutrient status of sunflower. *Common Soil Science and plant Analogy* 26: 169-181.
5. Biswas, A. K. 1991. Land and water management for sustainable development and constraint. Report to Economic and Social Policy Division. FAO, Rome, 131 p.
6. Borlaug, N. E. and C. Dowswell. 2001. The unfinished green evolution the future role of science and technology in feeding the developing world. Seeds of Opportunity Conference, School of Oriental and African Studies, May 31-June 1.P.2. London.
7. Botschantzev, V. P. 1969. The genus Salsola: A concise history of its development and dispersal. *Botany Zurn* 54: 989-1001.
8. Bramryd, T. 2001. Effect of liquid and dewatered sewage sludge applied to a Scot pine stand (*Pinus sylvestris* L.) in central Sweden. *Forest Ecology and Management* 147: 197-216.
9. Eker, S. and G. Comertpay. 2009. Effect of salinity stress on dry matter production and ion accumulation in hybrid maize varieties. *Turkish Journal of Agriculture* 365-373.
10. Feng, G., F. S. Zhang, C. Y. Tian Li, and C. Tang. 2002. Improved tolerance of maize plants to salt stress by arbuscular mycorrhiza is related to higher accumulation of soluble sugars in roots. *Mycorrhiza* 12: 185-190.
11. Franzlubbers, A. J. and C. A. Francis. 1995. Energy output: input ratio of maize and sorghum management systems in eastern Nebraska. *Agriculture Ecosystems and Environment* 45: 271-278.
12. Gadallah, J. 1994. Effects of industrial and sewage west waters on the concentration of soluble carbon, nitrogen and some mineral elements in some cover plants. *Journal of plant Bulletin Nutrition* 17: 1369-1384.
13. Ghazi, N. 1998. Benefit, cost and water-use efficiency of arbuscular mycorrhizal durum wheat grown under drought stress. *Mycorrhiza* 8: 41-45.
14. Gramer, G. R., G. J. Alberico and C. Schmidt. 1994. Salt tolerance is not associated with the sodium accumulation of two maize hybrids. *Australian Journal of Plant physiology* 21(5): 675-682.
15. Hung, I. and R. E. Redman. 1995. Solute adjustment to salinity and calcium supply in cultivated and wild barley. *Plant Nutrition Journal* 18: 1371-1389.
16. Keefer, R. F., R. N. Sing and D. J. Horvath. 1986. Chemical composition of vegetable on an agricultural soil amended with sewage sludge. *Journal of Environmental Ouality* 15: 164-152.
17. Matsi, T., A. S. Lithourgids and A. A. Gagianas. 2003. Effects of injected liquid cattle manure on growth and yield of winter wheat and soil characteristics. *Agronomy Journal* 95: 592-596.
18. McAndrews, M., M. liebman, C. A. Cambardella and T. L. Richard. 2006. Residual effects of composed and fresh

www.SID.ir

Archive of SID

solid swine (*Sus scrofa* L.) manure on soybean (*Glycine max* L.) growth and yield. *Agronomy Journal* 98: 873-882.
19. Mishra, A., P. Dash and R. K. Pakaray. 1995. Yield and nutrient uptake by winter sunflower (*Helianthus annuus*) as influence by nitrogen and phosphorus. *Indian Journal of Agronomy* 40: 137-138.
20. Morte, A., C. Lovisolo and A. Schubert. 2000. Effect of drought stress on growth and water relations of the mycorrhizal association Helianthemum almeriense- Terfezia claveryi. *Mycorrhiza* 10: 115-119.
21. Musavi Aghdam, S. H. 1987. Atriplexs and their role in rehabilitation of rangelands. Organization of Forests and Rangelands publication, 69 p.
22. Njeru, E. M., L. Avio and C. Sbrana. 2013. First evidence for a major cover crop effect on arbuscular mycorrhizal fungi and organic maize growth. *Agronomy for Sustainable Development* 34(4): 841-848.
23. Panahi, F., M. Asareh, M. Jafari, A. Givar, A. Tavili, H. Arzani and M. Ghorbani. 2015. The Responses of Salsola orientalis to Salt Stress. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research* 3(2): 163-172.
24. Ruiz-Lozano. J. M., R. Azcon and M. Gomez. 1996. Alleviation of salt stress by arbuscular-mycorrhizal Glomus species in Lactuca sativa plants. *Physiologia Plantarum* 98: 767-772.
25. Schachtman, D. and R. Munns. 2002. Sodium accumulation in leaves of *Triticum* species that differ in salt tolerance. *Australian Journal of Plant physiology* 19(3): 331-340.
26. Singh, B. R. and D. P. Singh. 1994. Effect of moisture stress on morphological parameters and productivity of Rice. *Agro Botanical Publishers India, Bikaner* 224-241.
27. Taia, K., M. A. Sheha, A. Al-Kogali and M. Amani. 2018. Taxonomical investigation in the leaves of some *Salsola* L. species in the Mediterranen coastal strip. *Advance Research Journal of Multi-Disciplinary Discoveries* 22: 19-26.
28. Taia, K., M. A. Sheha, A. Al-Kogali and M. Amani. 2018. Taxonomical investigation in the leaves of some *Salsola* L. species in the Mediterranen coastal strip. *Advance Research Journal of Multi-Disciplinary Discoveries* 22: 19-26.
29. Warman, P. R, T. muizelaar and W. C. Temeer. 1995. Bio availability of As, Cu, Pb, Se, Ni, Mo, Hg, Cr, Co, Cd and Zn from biosolids amended ,compost. *Compost Science and Utilization* 3: 40-50.
30. Xiao, E., V. Krumins, T. Song, T. Xiao, Z. Ning, X. Lan and W. Sun. 2016. Correlating microbial community profiles with geochemical conditions in a watershed heavily contaminated by an antimony tailing pond. *Environmental Pollution* 215: 141-153.
31. Zhang, M., R. Gavlak, A. Mitchell and S. Sparrow. 2006. Soild and liquid cattle manure application in a subarctic soil: Brome grass and oat production and soil properties. *Agronomy Journal* 98: 1551-1558.
32. Zhao, H., X. Li, Z. Zhang, Y. Zhao, J. Yang and Y. Zhu. 2017. Species diversity and drivers of arbuscular mycorrhizal fungal communities in a semi-arid mountain in China. *Peer Journal* 5: 1-18.

www.SID.ir

Archive of SID

The Effect of Soil Amendments on the Grain Yield and Grain Nutrient Uptake of Salsola Plant in the Bed of Urmia Lake

N. Agazadeh[1], A. Hassanzadeh Ghorttapeh[2*] and S. Sharafi[1]

(Received: Apr. 9-2017; Accepted: July 1-2018)

Abstract

To evaluate the effect of different soil amendments on the yield and nutrient uptake of Salsola plant in the dry bed of Urmia Lake, an experiment was set up as a randomized complete block design with eight treatments and three replications in the 2013-2014 time period. These treatments included mycorrhiza usage, sand in the seed bed, plastic in the depth of 70 cm, plastic in the depth of 70 cm + Mycorrhiza, application of animal manure to improve the soil pH, sand + Mycorrhiza, treatments, animal manure + mycorrhiza, and control without consuming any materials. The results of data variance analysis indicated the difference between treatments in terms of quantitative and qualitative studied traits. Comparison of means by Tukey method showed that the effects of all treatments on the grain yield, 1000 grain weight, harvest index, and absorption of micro nutrient and macro nutrient elements in the grain were significant. Mean comparison also showed that the highest grain yield belonged to animal manure and animal manure +Mycorrhiza fertilizer treatments, while the least one its belonged to plastic and sand treatments. Also, the nutrients absorbed in the animal manure and animal manure + mycorrhiza treatments were more than those in others. Overall, Salsula plant can be planted in a lake bed and livestock manure and mycorrhiza can be used to improve the yield.

Keywords: *Salsola crassa*, Mycorrhiza, Animal manure, Grain yield.

1. Dept. of Agric., Mahabad Branch, Islamic Azad Univ., Mahabad, Iran.
2. Horticulture Crop Sci. Res. Dept., West Azarbaijan Agric. and Natur. Resource. Res. and Edu. Center, (AREEO), Urmia, Iran.

*: Corresponding Author, Email: a.g.hassanzadeh@gmail.com

www.SID.ir