

تأثیر روش‌های مختلف کشت در اراضی شور بر کمیت و کیفیت چغندر قند

Effect of planting methods on quantity and quality of sugar beet in saline regions

محمد رضا جهاد اکبر^{۱*}، بابک بابایی^۲، جهان‌شاه بساطی^۳ و زهرا عباسی^۱

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۳۰

م.ر. جهاد اکبر، ب. بابائی، ج. بساطی و ز. عباسی. ۱۳۹۲. تأثیر روش‌های مختلف کشت در اراضی شور بر کمیت و کیفیت چغندر قند. مجله چغندر قند ۲۹(۲): ۱۸۹-۱۹۹

چکیده

کشت اغلب محصولات زراعی در مناطقی از استان‌های اصفهان، آذربایجان شرقی و غربی و سایر مناطق کشور که دارای آب و خاک شور می‌باشند با مشکل روبرو است. بذور گیاهان متحمل به شوری مثل پنبه و چغندر قند اگر در زمان جوانه‌زنی از منطقه تجمع نمک دور باشند بهتر می‌توانند سبز شوند و در نهایت عملکرد قابل قبولی داشته باشند. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر روش‌های مناسب کشت چغندر قند بر کمیت و کیفیت چغندر قند در اراضی با محدودیت شوری در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در قالب آزمایش کرت‌های سه بار خرد شده در ایستگاه تحقیقاتی رودشت اصفهان انجام شد. کرت اصلی شامل آبیاری در طی فصل رشد با دو سطح شوری ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر، کرت‌های فرعی شامل دو تاریخ کاشت و کرت‌های فرعی شامل سه روش کشت به صورت دو ردیفه در زیر خط داغ آب، به صورت خط در کرت و کشت بذور بر بالای پشته بودند. نتایج نشان داد اعمال تیمار شوری آب آبیاری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار شوری آب آبیاری هشت دسی‌زیمنس بر متر در طی فصل رشد، به صورت معنی‌دار موجب کاهش عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص به ترتیب ۱۷ و ۱۸ درصد شد. شوری آب آبیاری بیشترین تأثیر را بر عملکرد ریشه داشت. با تأخیر در کاشت به صورت معنی‌دار عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قندخالص به ترتیب ۳۱، ۴۶ و ۳۰ درصد کاهش یافت. کاهش عملکرد قند ناخالص و عملکرد قندخالص در نتیجه کاهش عملکرد ریشه بود. بین روش‌های کشت، روش کشت خط در کرت با روش‌های دیگر مورد مطالعه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار نشان نداد. عملکرد قند ناخالص و عملکرد قندخالص در روش کشت دو ردیفه، نسبت به دو روش دیگر بالاتر بود. تأخیر در کشت موجب کاهش معنی‌دار عملکرد قند در آزمایش گردید و قابل توصیه نمی‌باشد. در مجموع روش کشت دو ردیفه به علت سهولت بیشتر در آبیاری، امکان کشت مکانیزه و کاهش هزینه‌های تولید در اراضی شور نسبت به دو روش دیگر قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، تهیه بستر بذر، چغندر قند، شوری

۱- مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان - بخش تحقیقات چغندر قند * نویسنده مسئول jahadakbar@gmail.com
۲- مربی مؤسسه تحقیقات چغندر قند - کرج
۳- مربی بخش تحقیقات چغندر قند - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

مقدمه

در جهان تقریباً ۴۰ تا ۹۵۰ میلیون هکتار اراضی شور وجود دارد که حدود ۲۰/۲ میلیون هکتار در ایالات متحده آمریکا و ۴۴ میلیون هکتار آن در ایران قرار دارد (Shani and Dudley 2001). این اراضی حدود ۳۰ درصد مساحت دشت‌ها و متجاوز از ۵۰ درصد اراضی تحت کشت آبی کشور را شامل می‌ود (Malakoty et al. 2003). مدیریت این اراضی از طریق احیا زه‌کشی، یا استفاده از سیستم‌های آبیاری پیش رفته اغلب هزینه‌های هنگفتی را طلب می‌کند.

در خاک‌های شور عواملی چون کم شدن آب قابل استفاده برای گیاه، ایجاد مسمومیت توسط برخی از املاح و آثار تخریبی زیادی یون سدیم بر خصوصیات فیزیکی خاک، عملکرد کاهش و در انتها گیاه از بین می‌رود. بنابراین به سبب شرایط آب و هوایی خشک و فراوانی املاح خاک در کشور، بخش وسیعی از محصولات زراعی به نوعی با مشکل شوری مواجه‌اند. شوری در خاک تغییرات زیادی ایجاد می‌کند و ارتباط مستقیم با میزان آب آبیاری دارد (Malakoty et al. 2003).

چغندر قند از گیاهان متحمل به شوری است. به طوری که آستانه شوری آن برای هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک برابر هفت دسی‌زیمنس بر متر یا ۴/۷ دسی‌زیمنس بر متر برای آب آبیاری می‌باشد. با این وجود چغندر قند در مرحله جوانه زدن و رشد گیاهچه، به شوری حساس است و نباید در مرحله رشد ابتدایی، شوری عصاره اشباع خاک از سه دسی‌زیمنس بر متر تجاوز نماید. با افزایش شوری عصاره اشباع خاک تا ۸/۷، ۱۱ و ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر به ترتیب چغندر قند با ۱۰، ۲۵ و ۵۰ درصد کاهش عملکرد مواجه می‌گردد و در شرایطی که شوری آب به ۱۶ و عصاره اشباع خاک به ۲۴ دسی‌زیمنس بر متر برسد

چغندر قند کاملاً خشک شده و از بین خواهد رفت (Ayers and Westcot 1985).

در مطالعه ای توسط یزدانی و ساری (Yazdani and Sari 1992) در رودشت اصفهان انجام شد تأثیر شوری آب در جوانه زدن بذر رقم T41R چغندر قند در گلدان بررسی و مشخص شد که این رقم در زمان جوانه زدن به شوری حساس است. در تیمار آب مقطر، حدود ۸۱ درصد بذور جوانه زدند و افزایش شوری آب آبیاری به شش و هشت دسی‌زیمنس بر متر میزان جوانه زنی را کاهش داد (Yazdani and Sari 1992). به طوری که در تیمار شش دسی‌زیمنس بر متر درصد جوانه زدن حدود ۷۰ درصد و در تیمار هشت دسی‌زیمنس بر متر حدود ۶۵ درصد رسید. همچنین یزدانی (Yazdani 1992) نشان داد که مصرف آب زهکش با شوری هشت دسی‌زیمنس بر متر در خاک رسی باعث کاهش عملکرد چغندر قند به میزان ۱۴ درصد می‌گردد (Yazdani 1992).

در مطالعه‌ای دیگر که توسط ابراهیمیان و رضایی (Ebrahimian and Rezaei 2007) انجام شد. چغندر قند به شوری‌های مختلف آب آبیاری واکنش نشان داد و مشخص گردید که معنی‌دار شدن اختلاف عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص به علت معنی‌دار شدن اختلاف عملکرد ریشه می‌باشد. بنابراین از میان صفات کمی و کیفی چغندر قند بیش از هر صفتی عملکرد ریشه از شوری آب آبیاری تأثیر پذیرفته است. در مطالعه‌ای که توسط جهاداکبر (Jahadakbr 2007) در رودشت اصفهان انجام شد. شوری آب آبیاری هشت و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر در فصل رشد به ترتیب حدود ۲۴ و ۳۳ درصد عملکرد ریشه چغندر قند را نسبت به شاهد آزمایش که طی فصل رشد با آب چهار دسی‌زیمنس بر متر آبیاری شده بود کاهش داد

در حالی که کشت دو ردیفه بذر در دو طرف پشته عریض و نوک تیز، بذر را در نزدیکی هریک از شانه‌های پشته قرار داده که دور از محل حداکثر تجمع نمک است. در این روش کاشت، املاح آب و خاک در حوالی بالای پشته تجمع یافته و به دور از ردیف کشت بذور بوده و احتمال جوانه‌زنی و استقرار موفق گیاه بیشتر است. در کشت یک یا دو ردیفه اگر تجمع املاح مشکل ساز باشد، افزایش عمق آب در جویچه می‌تواند به جوانه‌زنی کمک کند. برای کنترل بهتر شوری استفاده از پشته‌های شیب‌دار و کشت بذر بر روی طرف شیب‌دار و قرار دادن ردیف کشت اندکی بالاتر از سطح آب در جویچه، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این حالت آبیاری تا زمانی که مقدار رطوبت لازم از محل کشت بذر فراتر رود ادامه می‌یابد. کشت در پشته شیب دار را می‌توان پس از زمان جوانه زدن و مراحل ابتدایی رشد به راحتی به پشته معمولی تبدیل نمود (Rhoades et al. 1992).

روش رایج دیگر، حالت تعدیل شده کشت منفرد شیب‌دار است که برای کنترل شوری و درجه حرارت خاک بکار می‌رود. در این حالت بذر اندکی بالاتر از داغ آب قرار داده می‌شود. برای یک گیاه که در زمستان یا اوائل بهار کشت می‌شود، درجه حرارت خاک حتی تا چند درجه مهم است. در نیم کره شمالی برای افزایش درجه حرارت خاک، شیب ردیف به طرف جنوب و برای کاهش آن به طرف شمال قرار می‌گیرد. پس از آبیاری با آب‌های شور، پوسته‌ای از نمک در سطح خاک تشکیل می‌شود. در روش پشته معمولی یا آبیاری دو طرفه جهت کم کردن خسارت این پوسته نمکی به گیاهچه، قبل از ظهور گیاهچه‌ها بر پشته‌ها میله فلزی یا تور زنجیری شکل کشیده می‌شود. شکستن این پوسته نمکی امکان خروج گیاهچه از خاک را بهتر فراهم می‌نماید (Minhas and Gupta 1993 ; Ayers et al. 1985).

(Jahadakbr 2007). درصد قند ناخالص و ناخالصی‌های ریشه در آزمایشات مختلف و طی سال‌های مختلف در رودشت اصفهان نتوانست عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص را تغییر دهد و عملکرد ریشه مهم‌ترین عامل تولید در رودشت اصفهان بود. (Jahadakbr and Marjovy 2006; Ebrahimian and Rezaei 2007). بنابراین از میان صفات کمی و کیفی چغندرقد بیش از هر صفتی عملکرد ریشه از شوری تأثیر پذیرفته است.

مشکل شوری در مرحله جوانه‌زنی زمانی پدیدار می‌گردد که تجمع بیش از حد نمک در خاک اطراف بذر جوانه‌زنی و رشد اولیه ریشه موجب توقف یا کند شدن و یا حتی مرگ جوانه‌ها می‌شود. کشت دو الی سه برابر بذر بیش از مقدار معمول می‌تواند در جهت مقابله با کاهش جوانه‌زنی به کار گرفته شود ولیکن در این حالت ممکن است تراکم ریشه نایک‌نواخت شده و افزایش عملکرد را بهمراه نداشته باشد (Ebrahimian and Rezaei 2007). لذا یکی از راه‌های چاره آن است که تمهیدات لازم در روش کشت مورد توجه قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که شوری خاک در اطراف بذور در زمان جوانه‌زنی در حد قابل قبولی باشد. نحوه مناسب کشت، شکل بستر کشت و مدیریت آبیاری می‌تواند به نحو مؤثری شوری خاک را در مراحل حساس رشد کنترل نماید (Malakoty et al. 2003).

در آبیاری جویچه‌ای اگر بذر بر روی پشته کشت شود. در این حالت جهت حرکت آب از جویچه به طرف مرکز پشته می‌باشد. زمانی که آب از دو جهت جویچه به سمت مرکز پشته حرکت نماید، املاح خاک همراه با آب حرکت نموده و منجر به تمرکز املاح در بالای پشته می‌گردد. بنابراین کشت بذور در روی پشته، بذر را دقیقاً در محلی که نمک تجمع می‌یابد قرار می‌دهد.

روش کشت دو ردیفه نسبت به کشت کرتی دارای مزیت اقتصادی بالاتری است.

این مطالعه به منظور بررسی و ارزیابی روش های مختلف تهیه بستر در اراضی شور، در دو تاریخ کاشت و دو سطح شوری آب آبیاری بر کمیت و کیفیت رقم 7233-p29*MSC2 چغندر قند در ایستگاه تحقیقاتی رودشت طی دو سال انجام گرفت.

مواد و روش ها

این مطالعه در سال ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقاتی آبیاری و زهکشی رودشت اصفهان انجام شد. طرح آماری مورد استفاده کرت های سه بار خرد شده در سه تکرار در سال ۱۳۸۳ و در چهار تکرار در سال ۱۳۸۴ بود. سه کرت از ۸۴ کرت آزمایشی طی دو سال آزمایش به علت از بین رفتن خمیر نمونه آنها قابل محاسبه در نتایج نبود. نتایج تجزیه خاک مزرعه آزمایشی در سال های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در جدول یک ارائه گردیده است.

تاکا و گادوین (Taki and Godwin 2006) در مطالعه ای که در کشور انگلستان برای یافتن محل ایجاد ترک در خاک انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که طرفین پشته های ذوذنقه ای شکل بیشترین محل خشک شدن خاک می باشد. هم چنین این محققین گزارش نمودند که جهت حرکت آب و املاح به سمت دو منطقه ذوذنقه ای شکل که خشک تر بوده می باشد. در نتیجه در صورت ایجاد ترک های ذوذنقه ای شکل یاد شده، محل تجمع نمک در این دو منطقه در اراضی شور می باشد و در صورت کشت بذور در وسط شیارها، بذور کشت شده از منطقه تجمع نمک به دور خواهد بود.

در استان اصفهان نیاز به مطالعاتی در باره روش کشت اقتصادی چغندر قند در اراضی شور وجود دارد. دادخواه (Dadkhah 2007) طی مقایسه ای که بر دو روش کشت دو ردیفه و کرتی در منطقه رودشت اصفهان انجام داد، مشخص کرد که در مجموع هزینه کشت دو ردیفه نسبت به کرتی چغندر قند نزدیک به ۴,۶۰۰,۰۰۰ ریال کمتر می باشد و از نظر اقتصادی

جدول ۱ نتایج تجزیه برخی خصوصیات خاک مزارع آزمایشی قبل از کشت در دو سال آزمایش

عمق نمونه (۰-۳۰ سانتی متر)	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	نیترژن کل (درصد)	اسیدیته (گل اشباع)	کربن آلی (درصد)	سدیم قابل جذب میلی اکی والان در لیتر	پتاسیم قابل جذب میلی گرم در لیتر	فسفر قابل جذب میلی گرم در لیتر
سال ۱۳۸۳	۷/۰۲	۰/۰۴	۷/۶	۰/۳۶	۱۱	۳۵۰	۱۶/۸
سال ۱۳۸۴	۹/۶۹	۰/۰۴	۷/۵	۰/۳۸	۱۵	۳۴۵	۱۹

بالاتر از ۲۰ دسی زیمنس بر متر) با توجه به تیمارهای آزمایشی انجام و در نوبت های آبیاری استفاده شد (جدول ۲).

از آب مصرفی در تیمارها نمونه برداری انجام و مورد تجزیه کامل قرار گرفت (جدول ۲). کیفیت آب آبیاری از طریق اختلاط آب کانال (بدون محدودیت شوری) با آب زهکش (شوری

جدول ۲ میانگین نتایج تجزیه برخی خصوصیات کیفی آب آبیاری مورد استفاده در تیمارهای آزمایشی در دو سال آزمایش

هدایت الکتریکی	اسیدپته	بیکربنات	کلر	سولفات	مجموع آنیون‌ها	کلسیم + منیزیم	سدیم	مجموع کاتیون‌ها
میلی آکی ولان گرم در لیتر								
دسی‌زیمنس بر متر								
۸/۰۵	۷/۴	۴/۸۵	۶۲	۲۶/۲	۹۵/۴	۳۰	۶۸/۴	۹۷/۵
۱۲/۰۴	۷/۶	۵/۶۰	۹۲	۳۸/۱	۱۴۰/۷	۳۶	۱۰۴/۲	۱۴۰/۹

میزان کودهای مصرفی شامل کودهای پر مصرف و ریزمغذی‌ها بر اساس تجزیه خاک و توصیه بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان مصرف شد. طرح مورد استفاده کرت‌های سه بار خرد شده با سه تکرار که کرت اصلی شامل دو سطح شوری آب آبیاری هشت و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر در طی فصل رشد بود (جدول ۲)، کرت فرعی شامل دو تاریخ کاشت (۱- ۲۹ اسفند ۱۳۸۳ و ۱۵ فروردین ۱۳۸۴، ۲- ۱۵ خرداد ۱۳۸۳ و ۲۳ خرداد ۱۳۸۴) تاریخ کاشت اول در آزمایش به علت شور بودن اراضی و تاریخ کاشت دوم به علت پوسیدگی ریشه در منطقه رودشت که در کشت‌های زود اتفاق می‌افتد و در نتیجه کارخانجات قند تمایل به کشت پس از آخرین آبیاری غلات در این مناطق دارند انتخاب

شد. کرت فرعی شامل سه روش کشت بذور ۱- به صورت دو ردیفه در زیر خط داغ آب، ۲- به صورت خط در کرت، ۳- کشت بذور بر بالای پشته بود. برای تاریخ کاشت اول عملیات آماده‌سازی زمین در پائیز سال ۱۳۸۳ انجام گرفت و برای هر کرت فرعی فرعی شش خط کشت به عرض ۵۰ سانتی‌متر و طول ۱۰ متر و به مساحت ۳۰ مترمربع ایجاد گردید. از رقم متحمل به شوری MSC2*P29-7233 در این مطالعه استفاده شد. شوری عصاره اشباع خاک قبل و بعد از کشت اندازه‌گیری شد. نتایج میانگین وضعیت شوری خاک کرت‌های اصلی پس از پایان آزمایش در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳ میانگین وضعیت شوری خاک در تیمارهای مختلف تهیه بستر و تیمارهای آبیاری پس از برداشت دو سال آزمایش

سال	نمونه‌برداری (سانتی‌متر)	۸ دسی‌زیمنس بر متر			۱۲ دسی‌زیمنس بر متر		
		یک ردیفه	خط در کرت	دو ردیفه	یک ردیفه	خط در کرت	دو ردیفه
۱۳۸۳	(۰-۳۰)	۱۰/۸۱	۸/۰۱	۱۲/۹۵	۱۴/۴۷	۱۲/۵۷	۱۶/۰۴
۱۳۸۴	(۰-۳۰)	۱۰/۸۵	۱۱/۵۱	۱۰/۹۵	۱۸/۵۶	۱۷/۸۵	۱۷/۹۵

کلیه عملیات زراعی شامل آبیاری، مبارزه با آفات و بیماری‌ها (کک، سرخرطوم کوتاه، آگروتیس، سرخرطوم بلند، مگس و لیتا و بیماری سفیدک سطحی) و کولتیواتر دستی در زمان‌های لازم انجام گرفت. برداشت در تاریخ‌های ۱۳۸۳/۸/۲۸ و

۱۳۸۴/۸/۳۰ پس از رسیدگی تکنولوژیکی چغندر قند انجام شد. عملکرد ریشه و تعداد بوته تمام کرت‌های اندازه‌گیری و خمیرگیری از نمونه‌های انتخابی برای تعیین صفات کیفی انجام شد. پس تجزیه نمونه‌های خمیر توسط آزمایشگاه تکنولوژی

مؤسسه تحقیقات چغندر قند انجام محاسبات آماری با نرم افزار SAS به روش GLM اقدام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده های حاصل از اندازه گیری صفات کمی و کیفی چغندر قند تحت تنش شوری، تاریخ کاشت و تهیه بستر تحت نشان می دهد که شوری آب آبیاری بر عملکرد

ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص تأثیر معنی دار داشته و تأخیر در کشت نیز بر عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص، پتاسیم و عملکرد قند خالص تأثیر معنی دار داشت. تیمارهای تهیه بستر به جز بر عملکرد ریشه بر سایر صفات کمی و کیفی تأثیر معنی دار نشان نداد. اثر متقابل شوری × تاریخ کاشت بجز بر عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص بر سایر صفات مورد مطالعه معنی دار نبود. (جدول ۴).

جدول ۴ نتایج تجزیه واریانس اثر شوری، تاریخ کاشت و تهیه بستر مختلف بر صفات کیفی چغندر قند در دو سال آزمایش

منابع تغییرات		درجه آزادی		میانگین مربعات				
عملکرد ریشه	درصد قند	عملکرد قند ناخالص	سدیم	پتاسیم	نیترژن مضره	ضریب استحصال	عملکرد قند خالص	
سال	۱	۵۸	۶	۰/۱۹	۰/۱۴	۲/۱۵	۳۷ **	
اشتباه الف	۵	۱۳	۵	۱/۷	۱/۳۶	۲	۴۰	
شوری	۱	۷۷۴ **	۵	۳۲ *	۰/۲۳	۰/۴۲	۱۷	
شوری × سال	۱	۷۳	۰/۳	۱	۹/۸۷	۳/۷۷	۲۹	
اشتباه ب	۵	۷۳	۶/۵	۴	۵/۴۸	۲/۷۶	۱۲۱	
تاریخ کاشت	۱	۲۵۹۲ **	۵/۶	۷۳ **	۱۷/۰۸	۲۱/۹۴ **	۵۳	
تاریخ کاشت × سال	۱	۳۷۵ **	۰/۱۰	۱۲/۴۸ **	۰/۳۵	۰/۹۰	۲۵	
تاریخ کاشت × شوری	۱	۲۲۸ **	۰/۹۵	۹/۳۵ *	۰/۴۶	۰/۱۱	۴/۴۹	
تاریخ کاشت × شوری × سال	۱	۷۹	۰/۶۴	۳/۶۹	۱/۲۹	۱	۱۵	
اشتباه ج	۱۰	۲۱	۳/۷۸	۱/۳۲	۵/۷۹	۲/۳۸	۸۸	
تهیه بستر	۲	۹۵ *	۱/۶۶	۲/۹۸	۱/۶۰	۰/۱۸	۹/۹۶	
تهیه بستر × سال	۲	۱۲۶ **	۰/۳۸	۳/۲۵	۰/۴۷	۰/۸۲	۴/۵	
تهیه بستر × شوری	۲	۱۶	۲/۹۹	۱/۶۹	۵/۸۸	۰/۱۱	۹۸/۲۰	
تهیه بستر × شوری × سال	۲	۳۵	۰/۷۲	۱/۳۵	۰/۰۲	۰/۰۹	۱۰/۵۶	
تهیه بستر × تاریخ کاشت	۲	۳۱	۰/۵۰	۱/۷۶	۰/۰۶	۰/۳۱	۱۷/۶۱	
تهیه بستر × تاریخ کاشت × سال	۲	۵۲	۰/۹۵	۲/۲۳	۲/۲۳	۰/۷۲	۱۵/۵۵	
تهیه بستر × شوری × تاریخ کاشت	۲	۵۹	۱/۳۲	۳/۰۴	۳/۹۰	۰/۰۱	۸۵/۵۸	
تهیه بستر × شوری × تاریخ کاشت × سال	۲	۲۹	۱/۹۱	۱/۵۵	۰/۸۹	۰/۲۳	۳۰/۶۵	
اشتباه د	۳۷	۲۵	۲/۲۱	۱/۴۸	۲/۶۱	۰/۲۸	۶۸/۹۸	

* و ** به ترتیب معنی دار بودن در سطح احتمال پنج و یک درصد.

مشاهده شد (جدول ۵).

خاک مزرعه در سال ۱۳۸۴ نسبت به سال ۱۳۸۳ شورتر

بود و فقط برای میانگین صفت نیترژن مضره اختلاف معنی دار

جدول ۵ گروه‌بندی میانگین صفات کمی و کیفی چغندر قند تحت تنش شوری

سال	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	قند ناخالص (درصد)	عملکرد قندناخالص (تن در هکتار)	سدیم (میلی‌اکی‌والان گرم در ۱۰۰ گرم خمیر چغندر قند)	پتاسیم (میلی‌اکی‌والان گرم در ۱۰۰ گرم)	نیترژن مضره	ضریب استحصال (درصد)	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)
۱۳۸۳	۳۵/۵۰ a	۱۷/۴۳ a	۶/۲۱ a	۴/۲۳ a	۷/۰۱ a	۴/۲۷ a	۷۶/۸۱ a	۴/۸۰ a
۱۳۸۴	۳۳/۴۹ a	۱۷/۸۴ a	۶/۰۲ a	۴/۲۵ a	۶/۷۲ a	۵/۷۲ b	۷۳/۷۰ a	۴/۴۹ a

میانگین‌های با حروف یکسان بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی چغندر قند تحت تنش شوری در دو سال آزمایش نشان می‌دهد که با افزایش شوری به صورت معنی‌دار عملکرد ریشه (نزدیک ۱۷ درصد) و عملکرد قندناخالص (نزدیک ۱۸ درصد) کاهش یافته است. در صورتی که ناخالصی‌های ریشه و ضریب استحصال تفاوت معنی‌دار نشان ندادند (جدول ۶). این موضوع توسط محققان دیگر نیز تأیید شده است. ابراهیمیان و رضایی (۲۰۰۷) اعلام کردند که چغندر قند به شوری‌های مختلف آب آبیاری واکنش نشان می‌دهد و معنی‌دار شدن عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص به علت معنی‌دار شدن عملکرد ریشه می‌باشد. بنابراین از میان تمام

صفات کمی و کیفی بیش از هر صفتی عملکرد ریشه از شوری آب آبیاری متأثر شده است. همچنین جهاداکبر و مرجوی (۲۰۰۶) و ابراهیمیان و رضایی (۲۰۰۷) مشخص کردند که درصد قندناخالص و ناخالصی‌های ریشه در آزمایشات مختلف و طی سال‌های مختلف در رودشت اصفهان نمی‌تواند عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص را تغییر دهد و عملکرد ریشه مهم‌ترین عامل تولید قند در منطقه رودشت اصفهان است و افزایش عملکرد قند ناخالص به علت افزایش عملکرد ریشه می‌باشد.

جدول ۶ گروه‌بندی میانگین صفات کمی و کیفی چغندر قند در دو کیفیت شوری آب آبیاری

شوری آب آبیاری (دسی‌زیمنس بر متر)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	قند ناخالص (درصد)	عملکرد قندناخالص (تن در هکتار)	سدیم (میلی‌اکی‌والان گرم در ۱۰۰ گرم ریشه چغندر قند)	پتاسیم (میلی‌اکی‌والان گرم در ۱۰۰ گرم)	نیترژن مضره	ضریب استحصال (درصد)	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)
۸	۳۷/۱۸ a	۱۷/۹۱ a	۶/۶۸ a	۴/۲۸ a	۶/۹۵ a	۵/۲۳ a	۷۵/۰۶ a	۵/۰۵ a
۱۲	۳۱/۲۱ b	۱۷/۴۱ a	۵/۴۷ b	۴/۲۰ a	۶/۷۳ a	۵/۰۳ a	۷۴/۳۹ a	۴/۱۵ a

میانگین‌های با حروف یکسان بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

با تأخیر در کاشت به صورت معنی‌دار عملکرد ریشه (نزدیک ۳۱ درصد)، عملکرد قند ناخالص (نزدیک ۴۶ درصد) و

قند خالص (نزدیک ۳۰ درصد) کاهش یافت در حالی که برای سایر ناخالصی‌های ریشه به جز پتاسیم و درصد قند ناخالص

مناطق بدون محدودیت شوری، کشت کرپه با افزایش معنی دار درصد قند ناخالص مواجه نمی گردد و در نتیجه با تأخیر در کشت به صورت معنی دار، با کاهش عملکرد قند مواجه خواهیم شد. این موضوع با مطالعات پیشین که در رودشت اصفهان انجام شد انطباق دارد (Jahadakbr and Marjovy 2006; Ebrahimi and Rezaei 2007)

اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۷). در نتیجه کاهش عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص به علت کاهش عملکرد ریشه بوده و درصد قند در این مورد نقشی نداشت. بنابراین تأخیر در کشت در این منطقه قابل توجیه نمی باشد و چنانچه مشکل پوسیدگی ریشه در کشت های زود که احتمالاً مربوط به روش آبیاری می باشد کنترل شود باید کشت در اولین فرصت در اسفندماه انجام شود. در اراضی شور برخلاف سایر

جدول ۷ گروه بندی میانگین صفات کمی و کیفی چغندر قند در دو تاریخ کاشت در شرایط تنش شوری

تاریخ کاشت	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	قند ناخالص (درصد)	عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)	سدیم (میلی اکی والان گرم در ۱۰۰ گرم ریشه چغندر قند)	پتاسیم (میلی اکی والان گرم در ۱۰۰ گرم مضره نیتروژن)	ضریب استحصال (درصد)	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)
اول	۴۰/۴۹ a	۱۷/۴۴ a	۷/۱۵ a	۴/۶۸ a	۶/۳۴ b	۷۳/۸۱ a	۵/۴۱ a
دوم	۲۸/۰۳ b	۱۷/۹۰ a	۵/۰۲ b	۳/۸۰ a	۷/۳۸ a	۷۵/۴۰ a	۳/۸۱ b

میانگین های با حروف یکسان بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی دار می باشند

سال آزمایش در تاریخ کاشت دوم اختلاف مشاهده شده برای صفات پیش گفته معنی دار بود (جدول ۸) که علت آن احتمالاً می تواند شورتر شدن خاک در سال دوم آزمایش نسبت به سال اول باشد (جدول ۳).

بر اساس جدول شماره چهار اثر متقابل سال در تاریخ کاشت بر عملکرد ریشه و به دنبال آن بر عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص معنی دار است. در دو سال مورد مطالعه در تاریخ کاشت اول اختلاف معنی داری بر عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص مشاهده نشد ولی برای هر دو

جدول ۸ گروه بندی میانگین اثر متقابل سال و تاریخ کاشت بر صفات عملکرد ریشه، قند ناخالص و قند خالص

سال	تاریخ کاشت	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)
۱۳۸۳	اول	۳۹/۲۲ a	۶/۸۲ a	۵/۲۹ a
	دوم	۳۱/۷۸ b	۵/۶۰ b	۴/۳۱ b
۱۳۸۴	اول	۴۱/۴۰ a	۷/۳۹ a	۵/۵۰ a
	دوم	۲۵/۲۶ c	۴/۶۰ c	۳/۴۴ c
LSD5%				
		۵/۰۶	۰/۹۵	۰/۶۵

میانگین های با حروف یکسان بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی دار می باشند.

قندناخالص مشاهده نشد (جدول ۹). این موضوع تأییدی است بر اینکه تأخیر در کشت در اراضی با شوری مشابه منطقه آزمایش گیاه به شوری آب آبیاری عکس‌العمل کمتری نشان می‌دهد که علت آن نیز شورتر شدن خاک در تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت اول است.

بر اساس جدول شماره چهار اثر متقابل تاریخ کاشت در شوری بر عملکرد ریشه و عملکرد قندناخالص معنی‌دار است. در تاریخ کاشت اول با شورتر شدن آب آبیاری عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص به صورت معنی‌دار کاهش نشان داد ولی در تاریخ کاشت دوم به علت شورتر شدن خاک، دو سطح شوری آب اعمال شده اختلاف معنی‌داری بر عملکرد ریشه و عملکرد

جدول ۹ گروه‌بندی میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و سطح شوری بر عملکرد ریشه، قندناخالص و قندخالص

تاریخ کاشت	شوری آب آبیاری (دسی زمینس بر متر)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)
اول	۸	۴۵/۱۷ a	۸/۰۹ a
	۱۲	۳۵/۵۸ b	۶/۱۶ b
دوم	۸	۲۹/۱۸ c	۵/۲۷ c
	۱۲	۳۶/۷۵ c	۴/۷۵ c
LSD 5%		۵/۵۱	۰/۷۴

میانگین‌های با حروف یکسان بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

نسبت به دو روش کشت دیگر بیشتر بود. مقایسه هزینه‌های دو روش کشت معمول در اراضی شور توسط دادخواه (۲۰۰۷) در رودشت اصفهان انجام شد و مشخص شد که از نظر پایین بودن هزینه صرف شده، روش کشت دوردیفه به روش کشت کرتی برتری دارد.

دو روش کشت دو ردیفه و خط در کرت با روش معمول کشت یک ردیفه مقایسه شدند. بالاترین عملکرد ریشه، در کشت خط در کرت به دست آمد که با روش کشت یک ردیفه اختلاف معنی‌دار داشت ولیکن با روش کشت دو ردیفه اختلافی مشاهده نشد (جدول ۱۰). به علت بیشتر بودن درصد قند در روش کشت دو ردیفه، عملکرد قندناخالص و عملکرد قندخالص این روش

جدول ۱۰ گروه‌بندی میانگین صفات کمی و کیفی چغندر قند در سه روش تهیه بستر در اراضی شور

روش کاشت	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	قند ناخالص (درصد)	عملکرد قندناخالص (تن در هکتار)	سدیم (میلی‌اکی والان گرم در ۱۰۰ گرم ریشه چغندر قند)	پتاسیم (میلی‌اکی والان گرم در ۱۰۰ گرم ریشه چغندر قند)	نیتروزن مضره	ضریب استحصال (درصد)	عملکرد قندخالص (تن در هکتار)
کشت دو ردیفه	۳۴/۸۷ ab	۱۸/۰۷ a	۶/۳۵ a	۳/۸۸ a	۶/۷۶ a	۴/۸۰ b	۷۵/۲۴ a	۴/۹۱ a
کشت یک ردیفه	۳۲/۴۸ b	۱۷/۴۹ a	۵/۷۲ a	۴/۳۵ a	۶/۸۹ a	۵/۲۱ ab	۷۴/۶۶ a	۴/۳۰ a
خط در کرت	۳۶/۳۸ a	۱۷/۴۵ a	۶/۲۲ a	۴/۴۹ a	۶/۸۹ a	۵/۴۰ a	۷۳/۸۹ a	۴/۶۴ a

میانگین‌های با حروف یکسان بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

روش‌های تهیه بستر تفاوت معنی‌دار بر عملکرد ریشه نداشتند. در نتیجه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در صورتی که خاک مزرعه بسیار شور گردد روش‌های تهیه بستر مورد مطالعه در این آزمایش هم نمی‌توانند موجب افزایش عملکرد ریشه شود.

بر اساس جدول شماره چهار اثر متقابل سال در تهیه بستر بر عملکرد ریشه معنی‌دار می‌باشد. همان طوری که جدول ۱۱ نشان می‌دهد. در سال ۱۳۸۳ روش‌های تهیه بستر مورد مطالعه در این آزمایش موجب تفاوت معنی‌دار بر عملکرد ریشه است ولیکن در سال ۱۳۸۴ با شورتر شدن خاک مزرعه آزمایشی

جدول ۱۱ مقایسه میانگین اثر متقابل سه روش کاشت مورد مطالعه در دو سال آزمایش بر عملکرد ریشه

عملکرد ریشه (تن در هکتار)			روش کاشت
خط در کرت	کشت یک ردیفه	کشت دو ردیفه	
۳۰/۷۵ c	۴۰/۰۶ a	۳۶/۱۲ b	سال ۱۳۸۳
۳۳/۸۷ c	۳۲/۶۴ bc	۳۴/۰۱ b	سال ۱۳۸۴
		۴/۳۰	LSD 5%

میانگین‌های با حروف یکسان بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

معنی‌داری پیدا نکردند. تأخیر در کشت موجب کاهش معنی‌دار عملکرد قند در اراضی شور استان اصفهان شد و قابل توصیه نمی‌باشد. همچنین در کشت تأخیری به علت شورتر شدن خاک، شوری آب آبیاری نمی‌تواند موجب تفاوت معنی‌دار در عملکرد ریشه گردد. با شورتر شدن خاک مزرعه روش‌های تهیه بستر مورد مطالعه هم نتوانستند بر عملکرد ریشه تأثیر بگذارند.

۳- در مجموع روش کشت دو ردیفه به علت سهولت بیشتر در آبیاری، کشت مکانیزه و کاهش هزینه‌های تولید در اراضی با محدودیت شوری نسبت به دو روش دیگر قابل توصیه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

۱- با افزایش شوری عملکرد ریشه، عملکرد قندناخالص و عملکرد قندخالص به صورت معنی‌داری کاهش یافت، در صورتی‌که درصد قندناخالص و ناخالصی‌های ریشه (سدیم، پتاسیم و ازت مضر) با افزایش شوری تفاوت معنی‌دار پیدا نکردند و کاهش معنی‌دار عملکرد قندناخالص و عملکرد قندخالص به علت کاهش معنی‌دار عملکرد ریشه در شوری موجود در منطقه رودشت اصفهان بود.

۲- با تأخیر در کشت فقط عملکرد ریشه به صورت معنی‌دار کاهش یافت و درصد قند و ناخالصی‌های ریشه تفاوت

References:

- Alizadeh A. Irrigation water quality. Translation. Publications Astan Quds Razavi. 1986.
Ayers RS, Westcot DW. Water quality for agriculture. 1985.

منابع مورد استفاده:

- Dadkhah A. Plot comparing cultivars of beet sugar factories in the area of Iran. Unpublished report. 2007.
- Ebrahimian HA, Rezaei MA. Screening sugar beet resistance to salinity in greenhouse and field resources. Final Report 419/85 dated 1/5/85- documentation Information Center, Agricultural Research Organization of Iran. 2007. (in Persian, abstract in English)
- FAO. UNESCO. Irrigation, drainage and salinity. An international 6- source book, hutchinson. FAO, Unesco. 1973. No 33.
- Jahadakbr MR, Marjovy AR. Effect of salinity on nitrogen and potassium efficiency in sugar beet. Final Report- Centre for Agricultural Research Organization of Information and documentation. 2006. (in Persian, abstract in English)
- Jahadakbr MR. Determine salt sensitivity figures in various stages of development in sugar beet roots. Modified sugar beet seed research and preparation of research reports published by Agriculture and Natural Resources Research Center of Isfahan Province. 2007. (in Persian)
- Malakoty M.J, Keshavarz P, KholdBarin B. Feed plants under saline conditions. Publications of Agricultural Jihad Ministry Affairs gardening. 2003. Pp. 233.
- Minhas PS, Gupta RK. Conjunctive use of saline and non saline water-1. Response of wheat to intial salinity profile and modes of salinization, Agric. Water Management, 1993; 23:130-139.
- Rhoades JD, Andish AK, Mashali. The use of saline water for crop production. FAO. 1992. 2/8.
- Shani U, Dudley LM. Field studies of crop response to water and salt stress. Soil Sci. Soc. AM. J. 2001. Vol. 65 September-October.
- Taki O, Godwin RJ. The creation of longitudinal cracks in shriking soils to enhance seedling emergence part II The effect of surface micro-relif soil use and management. 2006; 22: 305-314.
- Yazdani E. Study of brine drainage on sugar beet yield and soil properties. Research report, Department of Soil and Water Research. 1992. (in Persian)
- Yazdani E, Sari N. Effect of salinity on germination and seedling growth of sugar beet. Research report, Department of Soil and Water Research. 1992. (in Persian)