Archive of SID

نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد بیست و دوم، شماره اول، ۱۳۹٤
http://jwsc.gau.ac.ir

بررسی تأثیر سطوح مختلف آبیاری جویچه‌ای و تراکم بوته بر کارایی مصرف آب در چغندرقند

داریوش حسنوند[۱]، امیرحمزه حقی‌آبی[۲] و *صمد امامقلی‌زاده[۳]
[۱]استادیار گروه مهندسی آب، واحد خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم‌آباد، ایران،
[۲]دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه لرستان، [۳]دانشیار گروه مهندسی آب و خاک، دانشگاه شاهرود
تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۲۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۵

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر روش‌های مختلف آبیاری جویچه‌ای و تراکم بوته بر خصوصیات کمی و کیفی چغندرقند این پژوهش در شهرستان الشتر در سال زراعی ۱۳۸۹ در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی با چهار تکرار به‌صورت کرت‌های خرد شده (اسپیلت پلات) انجام شد. کرت‌های اصلی A شامل سه سطح شامل، a_1= آبیاری کامل جویچه با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و یک ردیف کاشت، a_2= آبیاری یک در میان جویچه‌ها با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و یک ردیف کاشت و a_3= آبیاری کامل جویچه با فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر و دو ردیف کاشت می‌باشد. کرت فرعی B شامل سه سطح تراکم بوته شامل، b_1=۱۰۰۰۰۰، b_2=۸۰۰۰۰ و b_3= ٦٦٦٦٦ بوته در هکتار می‌باشد. هر کرت آزمایشی شامل ٤ ردیف کشت به طول ٤۰ متر بوده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بین سطوح فاکتور اصلی و فرعی از نظر عملکرد ریشه، مقدار آب مصرفی، درصد قند خالص و ناخالص، کارایی مصرف آب براساس عملکرد ریشه و قند و همچنین ناخالصی پتاسیم تفاوت معنی‌داری وجود دارد و بالاترین کارایی مصرف آب براساس عملکرد قند مربوط به تیمار a_3b_1 با مقدار ۱/٤۹٦ کیلوگرم بر مترمکعب آب با عملکرد ۱۱/۲٤ تن قند خالص در هکتار می‌باشد. بنابراین تیمار a_3b_1 نسبت به سایر تیمارها به‌عنوان تیمار برتر انتخاب شد.

واژه‌های کلیدی: چغندرقند، کارایی مصرف آب، تراکم بوته، آبیاری جویچه‌ای، آبیاری یک در میان

* مسئول مکاتبه: s_gholizadeh517@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

افزایش جمعیت و رشد روزافزون مصرف آب از یک طرف و محدودیت منابع آب از طرف دیگر موجب ایجاد مشکل بسیار جدی در بخش مدیریت منابع آب شده است. یکی از راه‌کارهـای مـؤثر در این زمینه بهینه‌سازی مصرف آب می‌باشد. بهینه‌سازی مصرف آب به معنی کم‌مصرف کردن نیست بلکه به موقع و به مقدار کافی آبیاری کردن است. به‌طوری‌که در کشت آبی، استراتژی کم‌آبیاری و در کشت دیم تکنیک آبیاری تکمیلی ایده‌آل هستند. کم‌آبیاری روشی است که حد مجاز کاهش عملکـرد در اثـر کاهش آب مصرفی را نشان می‌دهد و بالاترین میزان درآمد خالص به‌ازای واحد آب مصرفی را تبیـین می‌کند و در کاهش هزینه‌های تولید مؤثر است. در بیش‌تر گیاهان زراعی فعالیت ریشه در لایه سطحی خاک به مراتب بیش‌تر از لایه های پـایین تـر اسـت. مـثلاً در گیـاه چغندرقنـد کـه ریـشه عمیـق دارد، ٦٠ درصد آب مورد نیاز از لایه ٦٠ سانتی‌متری فوقانی و ٤٠ درصد بقیه از عمق ۱۲۰-٦٠ سانتی‌متـری دریافت می‌شود (علیزاده و کوچکی، ۱۹۸٦). آب اضافی به زمین دادن نه تنها هدر دادن آن است، بلکه تهویه خاک را نیز مختل ساخته و مواد غذایی خاک را شسته و باعث بالا آمدن سطح ایستابی می‌گردد. کم آبیاری به شیوه ها و روش‌های مختلفی قابل اجرا است که از جملـه آن کـم‌آبیـاری بـا درصـدی از آبیاری کامل، آبیاری یک در میان جویچه ها، آبیاری موجی و کابلی، کـاهش روانـاب پایـاب، اسـتفاده دوباره از رواناب و غیره می‌باشد. در روش آبیاری شـیاری معمـولی کـه تمـام شـیارها در آن آبیـاری می‌گردد، از راندمان آبیاری پایین‌تری برخوردار است (قائمی و همکـاران، ۲۰۰۸). فیـسچباچ و مـوینر (۱۹۷٤) نشان دادند که استفاده از آبیاری شیاری یـک در میـان در زراعـت ذرت کـل آب مـصرفی را ۲۹ درصد کاهش داد در حالی‌که عملکرد تنها ٤/۷ درصد کاهش یافت. سـیواناپان (۱۹۷٦) دو الگـوی آبیاری شیاری را بر روی پنبه مقایسه کـرد، الگـوی اول، آبیـاری شـیاری معمـولی بـا فاصـله کاشـت ۷۵ سانتی‌متر و الگوی دیگر آبیاری شیاری یک در میان که در آن فاصله شیارها ۹۰ سانتی‌متر و فاصله دو ردیف کاشت روی پشته ٦٠ سانتی‌متر بود در هـر دو روش مقـدار عملکـرد مـساوی بـود، امـا در الگوی دوم ٤۹ درصـد در میـزان آب آبیـاری صـرفه‌جـویی شـد. اسـتون و همکـاران (۱۹۷۹) تـأثیر صرفه‌جویی در آب مصرفی برای گیاهان ردیفی را با استفاده از پشته‌های پهـن (دو ردیـف کاشـت در طرفین پشته) در آمریکا بررسی کردند. نتیجه این پژوهش‌ها بیانگر آن بـود کـه بـه‌طـورکلی در تیمـار پشته های پهن مقدار آب مصرفی تقریباً نصف آب مصرفی در تیمـار جویچـه‌ای معمـولی (پـشته‌هـای باریک با یک ردیف کاشت) بوده است. نیکبخت و همکاران (۲۰۱۲) اثر کم‌آبیاری را بر عملکرد کمی و کیفی میوه و روغن زیتون رقم کرونائیکی مورد بررسی قرار دادند. نتـایج پـژوهش آن‌هـا نـشان داد

www.SID.ir

Archive of SID

بیش‌ترین و کم‌ترین درصد روغن به‌ترتیب از تیمارهای آبیاری ۷۵ درصد و ۲۵ درصد نیاز آبی (به‌ترتیب ۲۸/٤۹ و ۲۲/۷۳ درصد) استحصال شد و در نهایت آن‌ها ۲۵ درصد اعمال کم‌آبیاری از ابتدای فصل برای صرفه‌جویی در مصرف آب را توصیه کردند. طالقانی (۲۰۰۱) در طی سه سال متوالی، تأثیر آرایش کاشت را بر کارایی مصرف آب در چغندرقند بررسی نمود. نتایج وی نشان داد که مقدار آب مصرفی در همه تیمارهایی که به‌صورت یک در میان آبیاری شده بود کاهش چشمگیری یافت و کاهش مصرف آب در تیمارهای که به‌صورت پشته‌های پهن با دو ردیف کاشت آبیاری شده بودند باعث کاهش عملکرد قند و ریشه نشده و در نتیجه کارایی مصرف آب در تیمارهای نام برده به‌طور قابل‌ملاحظه ای افزایش یافت. در خطوط کاشت ۵۰ سانتی‌متر با آبیاری یک در میان جویچه ای، به‌دلیل فواصل کم‌تر جویچه‌ها احتمال شکسته شدن آن‌ها در اواسط فصل رشد وجود داشته که باعث غیریکنواختی در عملیات آبیاری می‌گردد، ولی در تیمار فواصل جویچه‌های ۹۰ سانتی‌متری با دو ردیف کاشت به‌دلیل عریض‌تر شدن جویچه‌ها این مشکل از بین رفته و عملیات آبیاری از یکنواختی بیش‌تری برخوردار بوده است. بریان و همکاران (۲۰۰۳) بیان داشت دریافت کل نور گیاه بستگی به تراکم کاشت دارد، بنابراین جهت به حداکثر رسیدن سطح برگ گیاه از تشعشع مناسب، تراکم بوته و ایجاد فاصله مناسب بین بوته‌ها مهم و بحرانی به‌نظر می‌رسد. پژوهش اکنر (۲۰۰۰) در جنوب آیداهو در سه تراکم ۵۰/۰۰۰، ۷۵/۰۰۰ و ۱۰۰/۰۰۰ بوته در هکتار نشان می‌دهد، عملکردهای بالای ریشه در فاصله بیش‌تر و میزان ساکاروز در فاصله های نزدیک تولید می‌شود. نتایج پژوهش وینتر (۱۹۸۰) نشان می‌دهد عملکرد ریشه و میزان ساکاروز در تراکم کم‌تر از ۵۲۸۰۰ بوته در هکتار کاهش می‌یابد و در تراکم های کم‌تر از ۹٤۲۰۰ بوته در هکتار کاهش نمی‌یابد. همچنین رشد چغندرقند در تراکم‌های زیادتر موجب افزایش میزان ناخالصی به‌ویژه ازت آمینی و همچنین کاهش پتاس می‌گردد. همچنین پژوهش‌های دیگری توسط سایر پژوهشگران انجام شده است که می‌توان به پژوهش محمدخانی (۱۹۹٤)، فارسی‌نژاد و همکاران (۱۹۹۵)، کاکمکسی و همکاران (۱۹۹۸) و میرزائی و رضوانی (۲۰۰٤) اشاره نمود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه و داده‌های مورد نیاز: این پژوهش در سال ۱۳۸۹ در شهرستان الشتر واقع در ۵۰ کیلومتری شهرستان خرم‌آباد با طول جغرافیایی ٤۸ درجه و ۱۲ دقیقه و عرض جغرافیایی ۵۳ درجه و ۳۳ دقیقه و با ارتفاع متوسط ۱۵۸۰ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالیانه ۵۲٦ میلی‌متر به اجرا

www.SID.ir

Archive of SID

درآمد. قبل از کاشت اقدام به تعیین برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک مانند بافت، درصد مواد آلی، چگالی ظاهری خاک و رطوبت مزرعه گردید (جدول ۱). این پژوهش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. فاکتور اصلی A روش آبیاری در سه سطح به‌صورت زیر بوده است:

a_1= آبیاری کامل جویچه با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و یک ردیف کاشت.

a_2= آبیاری یک در میان جویچه‌ها با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و یک ردیف کاشت.

a_3= آبیاری کامل جویچه‌ها با فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر و دو ردیف کاشت.

و پلات فرعی B تراکم بوته در سه سطح زیر بود.

b_1=۱۰۰/۰۰۰ بوته در هکتار b_2=۸۰/۰۰۰ بوته در هکتار b_3=٦٦٦٦٦ بوته در هکتار

هر کرت آزمایشی شامل ٤ ردیف کشت به طول ٤۰ متر و بذر مورد استفاده از نوع منوژرم و با نام تجاری LATITIA بود. عملیات کاشت در تاریخ ۸۹/۱/۹ انجام شد و به‌دلیل بارندگی مناسب تا تاریخ ۸۹/۱/۱۳ آبیاری انجام نشد و ۹۰ درصد بذور در تاریخ ۸۹/۲/۱۰ جوانه زده و سبز شده و در تاریخ ۸۹/۲/۲۰ عملیات تنک کردن و اولین مرحله وجین علف‌های هرز با توجه به تراکم‌های موردنظر در هر پلات انجام شد. منبع تأمین آب یک حلقه چاه عمیق با دبی ۳۰ لیتر در ثانیه بود. آب چاه نام برده به‌وسیله یک کانال بتنی تا محل اجرای پروژه منتقل شده و به‌وسیله دریچه تنظیم شده فلزی مقدار آب مورد نیاز جهت آبیاری به داخل جویچه اصلی هدایت شده و سپس به‌وسیله سیفون و به روش حجمی مقدار آب مورد نیاز براساس عرف منطقه (هر ۱۲-۱۰ روز یک بار) و مقدار آب آبیاری براساس نیاز آبی گیاه و با استفاده از تشت تبخیر و ضریب گیاهی مربوط اعمال شد و برای تخمین مدت زمان آبیاری در هر تیمار حجم خالص آب مورد نظر در واحد طول جویچه در معادله نفوذ لوئیس کوستیاکفکه ضرایب آن از طریق معادله موازنه حجمی و به روش دو نقطه محاسبه شده بود قرار داده شد. در این پژوهش میزان آب ورودی به جویچه به‌وسیله سیفون و خروجی به‌وسیله فلوم اندازه‌گیری شد. تعداد دفعات آبیاری در مجموع ۹ بار و اولین آبیاری در تاریخ ۸۹/۲/۲۰ و آخرین آبیاری در تاریخ ۸۹/٦/۲۵ بوده است. صفات مورد بررسی در این پژوهش عملکرد ریشه، میزان آب مصرفی، کارایی مصرف آب بر حسب عملکرد ریشه و عملکرد قند و اندازه‌گیری میزان ناخالصی های سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره بود و محاسبات آماری با استفاده از تکنیک تجزیه

www.SID.ir

Archive of SID

واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش چنددامنه‌ای دانکن انجام شد. به‌منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد پژوهش، از خاک منطقه نمونه تهیه و بر روی آن آزمایش‌های مورد نیاز برای تعیین وزن مخصوص ظاهری، نقطه پژمردگی، ظرفیت زراعی، ظرفیت اشباع، pH خاک، درصد رس، سیلت، شن، نیتروژن کل، پتاسیم قابل‌جذب و فسفر قابل جذب انجام گرفت. نتایج به‌دست آمده در جدول ۱ آمده است.

نتایج و بحث

عملکرد ریشه: نتایج این پژوهش نشان می‌دهد بین سطوح مختلف آبیاری جویچه‌ای تفاوت معنی‌داری وجود داشته (جدول ۲) و بالاترین عملکرد مربوط به سطح a_1 با میانگین ۷٤/۳۳ تن در هکتار بوده (جدول ۳) و همچنین بین تراکم‌های مختلف نیز از نظر عملکرد تفاوت بسیار معنی‌داری وجود داشته و سطح b_1 با عملکرد ۷٦/۹۱ تن در هکتار در رتبه نخست قرار گرفته و با کاهش تراکم باعث کاهش عملکرد در هکتار شد (جدول ٤). به‌عبارتی افزایش تراکم موجب عملکرد ریشه شده است که این نتیجه با نتایج کاکمکسی و همکاران (۱۹۹۸) که بیان داشتند بیش‌ترین عملکرد ریشه با تراکم ۱۰۰–۹۰ هزار بوته در هکتار حاصل می‌شود، تطابق دارد. علاوه‌بر آن، اگرچه کاهش تراکم باعث افزایش وزن ریشه در تک‌بوته شد، اما اثر متقابل تراکم بوته و روش آبیاری جویچه‌ای معنی‌دار نشد. بررسی نتایج سایر پژوهشگران نشان می‌دهد، عملکرد ریشه چغندرقند در کشورهای مختلف مقادیر مختلفی گزارش شده است. دورنباس و قسام (۱۹۷۹) متوسط عملکرد ریشه چغندرقند در سطح جهان را حدود ۳۱ تن در هکتار بیان نمود. عملکرد ریشه در آبیاری کامل جویچه‌ای (معمولی) در منطقه کرج ۵۳/۸ تن در هکتار (صدرقاین و همکاران، ۲۰۰۹)، در منطقه شیراز ٤٤/۰۱ تن در هکتار، در منطقه همدان ٦۲/۱۲ تن در هکتار (میرزایی و قدمی‌فیروزآبادی، ۲۰۰۷) و در اصفهان ۳۹/۳۰ تن در هکتار (ترابی و جهاداکبر، ۲۰۰۰) به‌دست آمده است. همچنین برای آبیاری یک در میان جویچه‌ای در منطقه شیراز ٤۱/۱۲ تن در هکتار (قائمی و همکاران، ۲۰۰۸) و در اصفهان ۳٦/۸۸ تن در هکتار گزارش شده است. همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود مقادیر متفاوتی برای عملکرد ریشه توسط سایر پژوهشگران گزارش شده است. این اختلاف می‌تواند ناشی ازتغییر شرایط اقلیمی باشد.

عملکرد قند: از نظر عملکرد قند، اگرچه بین روش‌های متفاوت آبیاری جویچه‌ای تفاوتی مشاهده نشده است، ولی از نظر عملکرد قند بین تراکم‌های مختلف بوته در هکتار تفاوت معنی‌داری ملاحظه

www.SID.ir

Archive of SID

شد. به‌طوری‌که افزایش تراکم بوته باعث افزایش عملکرد قند در هکتار شد و اثر متقابلی بین تراکم بوته و روش آبیاری دیده نشد و بیانگر مستقل بودن اثرات این دو فاکتور بر روی عملکرد قند می‌باشد. نتایج حاصله بیانگر آن است افزایش تراکم موجب افزایش عملکرد قند شده است که این نتیجه با نتایج کاکمکسی و همکاران (۱۹۹۸) که بیان داشتند با افزایش تراکم بوته عملکرد قند افزایش می‌یابد، تطابق دارد. در این پژوهش بالاترین عملکرد قند مربوط به تیمارهای a_1b_1 به‌میزان ۱۱/۳۰ تن در هکتار و a_3b_1 ۱۱/۲٤تن در هکتار می‌باشد (جدول ۵). نتایج سایر پژوهشگران نشان می‌دهد، عملکرد قند در آبیاری کامل جویچه‌ای (معمولی) در منطقه مشهد ۷/۳٦ تن در هکتار و در منطقه کرج ٦/۹۸ تن در هکتار به‌دست آمده است (صدرقاین و همکاران، ۲۰۰۹). در منطقه همدان مقدار آن ۱۱/٤۸ تن در هکتار به‌دست آمده است (میرزایی و قدمی‌فیروزآبادی، ۲۰۰۷). ترابی و جهاداکبر (۲۰۰۰) طی پژوهشی مقدار قند را در آبیاری کامل جویچه با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر برابر با ٤ تن در هکتار و برای آبیاری یک در میان جویچه‌ها با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و یک ردیف کاشت برابر با ۳/٦ تن در هکتار به‌دست آورند.

آب مصرفی: از نظر آب مصرفی بین سطوح مختلف فاکتور اصلی (روش آبیاری) تفاوت بسیار معنی‌دار وجود داشته و میزان آب مصرفی در سطح a_3 نسبت به a_1 در حدود ۲٦ درصد کاهش نشان داد (جدول ۳). همچنین بین تراکم‌های مختلف از نظر میزان آب مصرفی تفاوت معنی‌داری ملاحظه شد، به‌طوری‌که مقدار آب مصرفی b_3 نسبت به b_3 در حدود ٤/٤ درصد کم‌تر بوده است و افزایش تراکم موجب افزایش مصرف آب شد (جدول ٤)، به‌علاوه اثر متقابل بین دو فاکتور معنی‌دار نشد ولی بالاترین میزان مصرف آب مربوط به تیمار a_1b_1 (آبیاری تمام جویچه‌ها با فاصله جویچه ۵۰ سانتی‌متری با تراکم یکصدهزار بوته در هکتار) به مقدار ۱۰۰۲۵ مترمکعب در هکتار بود (جدول ۵). میزان مصرف آب توسط پژوهشگران دیگر مانند ترابی و جهاداکبر (۲۰۰۰) در آبیاری کامل جویچه برابر با ۲۲٦۹۳ مترمکعب در هکتار و برای آبیاری یک در میان جویچه‌ای برابر با ۱۹۲٦۲ مترمکعب در هکتار گزارش داده شده است. صدرقاین (۲۰۱۲) میزان مصرف آب را در منطقه کرج و دزفول، به‌ترتیب ۱۲۳۵۹ و ۱٤۵۷۰ مترمکعب در هکتار را گزارش کرده است.

درصد قند خالص: نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد بین درصد قند ناخالص بین سطوح مختلف فاکتور اصلی از نظر درصد قند خالص تفاوت بسیار معنی‌داری وجود داشته و با کاهش میزان آب

www.SID.ir

Archive of SID

مصرفی درصد قند خالص در تک‌بوته افزایش یافته و بالاترین مقدار مربوط به سطح a_2 بوده که آبیاری جویچه‌ها به‌صورت یک خط در میان می‌باشد. همچنین بین سطوح مختلف تراکم بوته تفاوت معنی‌داری از نظر درصد قند خالص ملاحظه می‌گردد، که افزایش تراکم موجب کوچک شدن اندازه ریشه و افزایش درصد قند ناخالص و درصد قند خالص می‌گردد و از بین تیمارهای مورد بررسی در این پژوهش بالاترین درصد قند خالص مربوط به تیمار a_2b_1 به‌میزان ۱۵/۳۲ درصد می‌باشد، به‌علاوه اثر متقابل نیز معنی‌دار نگردید. سایر پژوهشگران مانند قائمی و همکاران (۲۰۰۸) برای آبیاری کامل جویچه‌ای مقدار قند خالص را ۱۶/۰۹ درصد و برای آبیاری یک در میان جویچه‌ای مقدار آن را ۱۶/۲۷ درصد در منطقه شیراز گزارش نمودند. میرزایی و قدمی‌فیروزآبادی (۲۰۰۷) مقدار آن را در منطقه همدان ۱۸/۴۸ درصد به‌دست آمده است.

کارایی مصرف آب براساس عملکرد ریشه: از نظر کارایی مصرف آب براساس عملکرد ریشه بین سطوح مختلف فاکتور اصلی (روش‌های مختلف آبیاری جویچه‌ای) تفاوت بسیار معنی‌دار وجود داشته و بالاترین مقدار مربوط به سطح a_3 (پشته‌های پهن با دو ردیف کاشت) به‌میزان ۱۰/۱۹۶ کیلوگرم بر مترمکعب آب بود و کم‌ترین مقدار مربوط به سطح a_1 (پشته‌های باریک با یک ردیف کاشت) به‌میزان ۷/۲۷۳ کیلوگرم بر مترمکعب آب بود و دلیل پایین بودن کارایی مصرف آب در این حالت شکسته شدن پشته‌ها در اثر آبیاری مکرر در طول فصل رشد گیاه و غیریکنواختی عملیات آبیاری می‌باشد. همچنین بین تراکم‌های مختلف تفاوت بسیار معنی‌داری وجود داشته و بالاترین کارایی مصرف آب مربوط به سطح b_1 (تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته) به‌میزان ۹/۱۹۲ کیلوگرم بر مترمکعب آب بوده است و دلیل بالا بودن کارایی مصرف آب در این سطح نسبت به سایر سطوح، افزایش عملکرد سطح b_1 نسبت به b_3 می‌باشد، به‌طوری‌که با افزایش تراکم بوته در هکتار عملکرد نیز افزایش یافت که با نتایج پژوهش‌های بیش‌تر پژوهشگران مطابقت دارد. به‌علاوه اثر متقابل AB معنی‌دار نشد و نشان می‌دهد که فاکتور روش آبیاری و تراکم بوته مستقل از یکدیگر عمل نموده و هر یک به تنهایی بر کارایی مصرف آب بر عملکرد ریشه تأثیرگذار می‌باشند و بالاترین مقدار کارایی مصرف آب براساس عملکرد ریشه مربوط به تیمار a_2b_1 به‌میزان ۱۱/۱۷۷ کیلوگرم بر مترمکعب آب و کم‌ترین مربوط به تیمار a_1b_3 به مقدار ۶/۴۳۷ کیلوگرم بر مترمکعب آب به‌دست آمد (جدول ۳). برای مقدار کارایی مصرف آب براساس عملکرد ریشه مقادیر متفاوتی گزارش شده است برای مثال مقدار آن در شیراز برای آبیاری

www.SID.ir

Archive of SID

کامل جویچه‌ای ۵/۰۱ و برای آبیاری یک در میان جویچه‌ای مقدار آن را ۸/۹٦ کیلوگرم بر مترمکعب آب گزارش شده است (قائمی و همکاران، ۲۰۰۸) و همچنین صدر قاین و همکاران (۲۰۰۷) مقدار آن را در آبیاری کامل جویچه‌ای (معمولی) در منطقه مشهد ۳/۷٦ گزارش نموده‌اند. ترابی و جهاداکبر (۲۰۰۰) طی پژوهشی مقدار این پارامتر را در آبیاری کامل جویچه‌ای ۱۰/۲۱ کیلوگرم بر مترمکعب آب و برای آبیاری یک در میان جویچه‌ای برابر با ۹/۸۵ کیلوگرم بر مترمکعب آب به‌دست آوردند.

کارایی مصرف آب براساس عملکرد قند: از آن‌جایی‌که هدف اصلی از کاشت چغندرقند استحصال قند می‌باشد بررسی کارایی مصرف آب براساس عملکرد قند دارای اهمیت می‌باشد. با توجه به نتایج تجزیه واریانس بین سطوح مختلف سطوح A (روش آبیاری)تفاوت معنی‌داری وجود داشته و بالاترین کارایی مصرف آب براساس قند استحصالی مربوط به سطح a_3 به‌میزان ۱/۳۲۸ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد و علت آن کم بودن میزان آب مصرفی و در عین‌حال بالا بودن عملکرد بوده ولی در سطوح مختلف B (تراکم بوته) سطح b_1 دارای بالاترین کارایی مصرف آب براساس عملکرد قند می‌باشد (جدول ۳). دلیل آن بالا بودن عملکرد سطح b_1 نسبت به سایر سطوح B می‌باشد و به‌طورکلی جهت افزایش کارایی مصرف آب یا باید عملکرد افزایش یابد یا میزان آب مصرفی کاهش یابد که در سطوح A به‌دلیل کاهش آب مصرفی a_3 نسبت به سایر سطوح و در سطوح B به‌دلیل افزایش عملکرد b_1 نسبت به سایر سطوح این افزایش کارایی قابل‌توجیه می‌باشد. به‌علاوه از بین همه تیمارهای آزمایشی تیمار a_3b_1 به‌میزان ۱/٤۹٦ بالاترین و تیمار a_1b_3 به‌میزان ۰/۸۸۳ کیلوگرم بر مترمکعب آب کم‌ترین کارایی مصرف آب براساس عملکرد قند را داشته است. دورنباس و قسام (۱۹۷۹) کارایی مصرف آب را براساس عملکرد قند ۱/٤-۰/۹ کیلوگرم بر مترمکعب آب ذکر کرده است. بررسی نتایج سایر پژوهشگران نیز نشان می‌دهد که مقدار این پارامتر در مناطق مختلف کشور متفاوت می‌باشد. برای مثال مقدار آن در منطقه شیراز برای آبیاری کامل جویچه‌ای ۰/۸۰٦ و برای آبیاری یک در میان جویچه‌ای مقدار آن را ۰/۹۸۷ کیلوگرم بر مترمکعب آب گزارش شده است (قائمی و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین صدرقاین و همکاران (۲۰۰۹) مقدار آن را در آبیاری کامل جویچه‌ای (معمولی) در منطقه مشهد ۰/٦۳ گزارش نمودند. ترابی و جهاداکبر (۲۰۰۰) طی پژوهشی مقدار این پارامتر را را در آبیاری کامل جویچه کامل ۰/۲۱ کیلوگرم بر مترمکعب آب و برای آبیاری یک در میان جویچه‌ای برابر با ۰/۱٦ کیلوگرم بر مترمکعب آب به‌دست آوردند.

www.SID.ir

Archive of SID

ناخالصی‌های نیتروژن، سدیم و پتاسیم: حداکثر مقدار ناخالصی‌های نیتروژن، سدیم و پتاسیم برابر با ۲/۲۷۱، ٤/٥٨ و ٦ می‌باشد. صدرقاین و همکاران (۲۰۰۹) مقدار آن‌ها را ۱/۷۲، ۳/۳۹، ٦/۳۲ برای منطقه مشهد و ۱/۲۲، ٦/۲۹ و ٥/٦۱ گزارش نمودند. ترابی و جهاداکبر (۲۰۰۰) طی پژوهشی مقدار این پارامتر را در آبیاری کامل جویچه کامل ۲۱ برابر با ۲/۰٦، ٥/٥٤ و ۷/۳٦ و برای آبیاری یک در میان جویچه‌ای ۳/۳٥، ٥/۱۸ و ٦/۸۰ به‌دست آوردند. همچنین با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) و مقایسه میانگین مشاهده می‌گردد که بین سطوح مختلف فاکتور اصلی A (روش آبیاری) تفاوت بسیار معنی‌داری از نظر سدیم و بسیار معنی‌داری از نظر پتاسیم وجود داشته ولی از نظر مقدار ناخالصی‌های نیتروژن تفاوتی مشاهده نمی‌گردد و در مجموع با کاهش میزان آب مصرفی مقدار ناخالصی‌های سدیم، پتاسیم و نیتروژن افزایش می‌یابد و افزایش مصرف آب موجب کاهش نیتروژن مضره می‌گردد و همبستگی منفی بین درصد قند و ناخالصی موجود در ریشه باعث می‌گردد که با افزایش درصد قند مقدار ناخالصی ها کاهش یابد همچنین کاهش تراکم بوته موجب کاهش درصد قند و به دنبال آن افزایش ناخالصی‌های موجود در ریشه می‌گردد. به‌علاوه اثر متقابل AB از نظر وجود ناخالصی‌های موجود در ریشه ملاحظه نشد و بیانگر اثر مستقل هر یک از فاکتورهای مورد بررسی بر روی میزان ناخالصی‌های موجود در ریشه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

گرچه استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار نسبت به روش جویچه‌ای و غرقابی راندمان و کارایی مصرف آب بالاتر می‌باشد (قائمی و همکاران، ۲۰۰۸؛ میرزایی و قدمی‌فیروزآبادی، ۲۰۰۷) ولی با توجه به این واقعیت که در حال حاضر امکان به‌کارگیری سیستم‌های آبیاری تحت فشار در کل اراضی آبی کشور به‌دلیل بعضی از محدودیت‌ها از جمله یکپارچه نبودن اراضی و هزینه بالای استفاده از سیستم‌های مدرن وجود ندارد، استفاده از روش‌های آبیاری که امکان اجرای آن ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر می‌باشد دارای اهمیت فوق‌العاده می‌باشد. از نتایج کلی جداول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین چنین می توان گفت که تیمار a_3b_1 یعنی آبیاری کامل جویچه‌ها با پشته‌های پهن با دو ردیف کاشت با تراکم یکصد هزار بوته در هکتار دارای بالاترین کارایی مصرف آب براساس قند استحصالی بوده و در ضمن کاهش آب مصرفی نسبت به سایر تیمارها سرعت انجام عملیات آبیاری بالا بوده و پشته‌ها در اثر آبیاری‌های مکرر مقاوم بوده و تا پایان عملیات برداشت تغییر نکرده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه.

عمق خاک (سانتی‌متر)	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌مترمکعب)	نقطه پژمردگی (درصد وزنی)	ظرفیت زراعی (درصد وزنی)	ظرفیت اشباع (درصد)	pH خاک	کربن آلی	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	درصد نیتروژن کل	پتاسیم قابل‌جذب	فسفر قابل‌جذب
۰-٤٥	۱/٤۸	۱۳	۲۳	٤۱	۷/٦	۰/۷۸	٤۱/٦	٤۸/٤	۱۰	۷۸	۳۲٥	۱۱

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی چغندرقند.

منابع تغییر S. o. V	درجه آزادی	میانگین مربعات M.S										
	D.F	درصد قند ناخالص	عملکرد ریشه	عملکرد قند	درصد قند خالص	کارایی مصرف آب (ریشه)	کارایی مصرف آب (قند)	آب مصرفی	سدیم	پتاسیم	نیتروژن
تکرار	۳	٪۳۱۷**	۲۱/۰۳ns	۰/۳٥٦ns	۰/٤۸۱٥ns	۰/۲٤٤ns	۰/۰۰٥٤ns	۱۱۰۱۳۲/۳ns	٪۳۸۹ns	۰/٤۰۷ns	۰/۱۰٥٦ns
روش آبیاری A	۲	۸/٥۳۳**	٦۸۹/٥*	۲/۸٥ns	۱۳/۱٤۲**	۲۹/۰٥٤**	۰/۲۸٥۸*	۲۱۸۳۲۱۰۱**	۱/۰۰۱٥*	۰/٥۰٥۹**	۲/٥۳ns
خطای a	٦	۰/۰٦٤	۷۳/٥۹	۱/۹۲	۰/۱٥۷۹	۱/۳۰۱	۰/۰۲٦٥	۱۰٤۰٤٤/٥	۰/۱۱٥۲	۰/۰۳۹٦	۰/٥۱۳
اثر تراکم بوته B	۲	۱/۰۳۳**	۹۸۲/۳۳**	۲٦/۲٤**	۱/۱٦٥**	۸/۸٥٤**	۰/۲۸٦٥**	٤۲٥٥۲۱/۳**	٪٤٦٦**	۱/٤۰٥۳**	۰/۳۲۹٤ns
اثر متقابل AB	٤	۰/۰۳۲	٤/٦۰۸	۰/۰۷	۰/۰۲۳٤	۰/۱٥۲	۰/۰۰۳٤	٥٥٦۸/۱	۰/۰۰۳٦	۰/۰٤۷	۰/۱۰۱۸
خطای b	۱۸	۰/۰٥۹	۳/٤۷	۰/۱۷	۰/۱۲۱۷	۰/۱٤۷	۰/۰۰۲۹	۱۱۹٥۸/۰٤	۰/٤۳۰	۰/۰۳٦٤	۰/۳۲۱۸
کرت اصلی C.V	درصد	۱/٤٦	۷/۸۹	۱٤/٤	۲/۸۳	۱۳/۹۳	۱۳/٥	۳/۹	۱۷/٤	۳/٥	۱/۷۲
کرت فرعی C.V	درصد	۱/٤۰	۱/۷۲	٤/۳٦	۲/٤۹	٤/٥٥	٤/٦٥	۱/۳۱	۱۰/٦	۳/۳	۱/۳٦

*معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد، **معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و nsغیرمعنی‌دار.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی چغندرقند در روش‌های مختلف آبیاری جویچه‌ای به روش دانکن در سطح ۵ درصد آماری.

روش آبیاری / صفات	درصد قند ناخالص (درصد)	عملکرد ریشه (t/ha)	عملکرد قند خالص (t/ha)	درصد قند خالص (درصد)	کارایی مصرف آب (ریشه) (کیلو گرم بر مترمکعب)	کارایی مصرف آب (قند خالص) (کیلو گرم بر مترمکعب)	آب مصرفی (مترمکعب)	سدیم ($meq\ L^{-1}$)	پتاسیم ($meq\ L^{-1}$)	نیتروژن ($meq\ L^{-1}$)
a_1	۱۷/۲۸^{b}	۷۱/۶۱^{a}	۱۰/۰۴۱^{a}	۱۴^{b}	۷/۲۷۳^{b}	۱/۰۲۰^{c}	۹۸۲۹/۵^{a}	۱/۷۱۹^{b}	۵/۴۵^{a}	۳/۶۷^{b}
a_2	۱۸/۲^{a}	۶۰/۰۵^{b}	۹/۰۷۸^{a}	۱۵/۰۹^{a}	۷/۸۰۸^{b}	۱/۱۶۳^{b}	۷۷۸۸/۵^{b}	۱/۸۲۵^{b}	۵/۶۸^{a}	۴/۲۱^{ab}
a_3	۱۶/۵۴^{c}	۷۴/۳۳^{a}	۹/۶۹۴^{a}	۱۳^{c}	۱۰/۱۹۶^{a}	۱/۳۲۸^{a}	۷۲۸۱/۳^{c}	۲/۲۷۱^{a}	۵/۸۶^{b}	۴/۵۸^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در یک گروه آماری قرار دارند.

جدول ٤- نتایج مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی چغندرقند در تراکم‌های مختلف به روش دانکن در سطح ۵ درصد آماری.

تراکم بوته	درصد قند ناخالص (درصد)	عملکرد ریشه (t/ha)	عملکرد قند خالص (t/ha)	درصد قند خالص (درصد)	کارایی مصرف آب (ریشه) (کیلو گرم بر مترمکعب)	کارایی مصرف آب (قند خالص) (کیلو گرم بر مترمکعب)	آب مصرفی (مترمکعب)	سدیم ($meq\ L^{-1}$)	پتاسیم ($meq\ L^{-1}$)	نیتروژن ($meq\ L^{-1}$)
b_1	۱۷/۶۲^{a}	۷۶/۹۱^{a}	۱۰/۹۹۲^{a}	۱۴/۳۵^{a}	۹/۱۹۲^{a}	۱/۳۱۱^{a}	۸۴۹۷/۶^{a}	۱/۸۸۱^{a}	۵/۳۳^{c}	۳/۹۸^{a}
b_2	۱۷/۳۵^{b}	۷۰/۰۸^{b}	۹/۷۷۲^{b}	۱۴/۰۱^{b}	۸/۵۸۷^{b}	۱/۱۹۵^{b}	۸۲۷۹/۱^{b}	۱/۹۵۳^{a}	۵/۶۷^{b}	۴/۳۱^{a}
b_3	۱۷/۰۳^{c}	۵۸/۹۹^{c}	۸/۰۴۹^{c}	۱۳/۷۳^{b}	۷/۴۹۷^{c}	۱/۰۰۵^{c}	۸۱۲۲/۶^{c}	۲/۰۰۵^{a}	۶^{a}	۴/۱۷^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در یک گروه آماری قرار دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی چغندرقند در تیمارهای مختلف به روش دانکن در سطح ۵ درصد آماری.

صفات / اثر متقابل	درصد قند ناخالص (درصد)	عملکرد ریشه (t/ha)	عملکرد قند خالص (t/ha)	درصد قند خالص (درصد)	کارایی مصرف آب (ریشه) (کیلوگرم بر مترمکعب)	آب مصرفی (مترمکعب)	کارایی مصرف آب (قند خالص) (کیلوگرم بر مترمکعب)	سدیم ($meq\ L^{-1}$)	پتاسیم ($meq\ L^{-1}$)	نیتروژن ($meq\ L^{-1}$)
a_1b_1	۱۷/۵۹^{cd}	۷۸/۷۷۵^{a}	۱۱/۳۰۰^{a}	۱٤/۳۵۵^{bc}	۷/۸۵۹^{de}	۱۰۰۲۵^{a}	۱/۱۲۷^{cd}	۱/٦۲۵^{c}	۵/۱٦۷^{f}	۳/۵٦۰^{c}
a_1b_2	۱۷/۲٤^{de}	۷۳/٦۷۵^{b}	۱۰/۲٦۵^{bc}	۱۳/۹۳۷^{cd}	۷/۵۳۰^{de}	۹۷۷۸/۵^{b}	۱/۰٤۹^{cd}	۱/۷۳۵^{c}	۵/۳٦۷^{de}	۳/٦٤۷^{bc}
a_1b_3	۱۷/۰۳۷^{ef}	۷۲/٤۰۰^{cd}	۸/۵٦۰^{def}	۱۳/۷۲۵^{de}	٦/٤۳۷^{f}	۹٦۸۵^{bc}	۰/۸۸۳^{e}	۱/۷۸۷^{c}	۵/۸۱۵^{bc}	۳/۸۰۳^{abc}
a_1b_1	۱۸/٤٦۲^{a}	٦۸/۰۵۰^{cb}	۱۰/٤۳۷^{ab}	۱۵/۳۲۲^{a}	۸/۵٤۷^{c}	۷۹۵۸/۵^{cd}	۱/۳۱^{b}	۱/۷۸۲^{c}	۵/۲٦۱^{ef}	٤/۰۱۵^{abc}
a_1b_2	۱۸/۱۹۵^{ab}	٦۱/۵۷۵^{d}	۹/۳۲۵^{cde}	۱۵/۱٤۷^{a}	۷/۸۹۷^{d}	۷۷۹٤/۵^{d}	۱/۱۹۲^{c}	۱/۸۸۰^{bc}	۵/۸۳۳^{bc}	٤/۵٤۲^{abc}
a_1b_2	۱۷/۹۵۷^{bc}	۵۰/۵۵۰^{c}	۷/٤۷۲^{f}	۱٤/۸۰۷^{ab}	٦/۹۸۰^{ef}	۷٦۱۳^{e}	۰/۹۸۲^{de}	۱/۹۰۰^{bc}	۵/۹٦۰^{ab}	٤/۰۷۲^{abc}
a_2b_1	۱٦/۸۳۲^{fm}	۸۳/۹۲۵^{a}	۱۱/۲٤۰^{a}	۱۳/۳۸۲^{ef}	۱۱/۱۷۷^{a}	۷۵۰۹/۲^{e}	۱/٤۹٦^{a}	۲/۲۳۷^{ab}	۵/۵۲۷^{cde}	٤/۳٦۷^{abc}
a_2b_2	۱٦/٦۲۲^{m}	۷۵/۰۵۰^{ab}	۹/۷۲۵^{bcd}	۱۲/۹۵۷^{fm}	۱۰/۳۳۵^{b}	۷۲٦٤/۵^{f}	۱/۳۳۹^{b}	۲/۲٤۵^{ab}	۵/۸۱۲^{bc}	٤/۷٤۲^{ab}
a_2b_3	۱٦/۱۰۲^{n}	٦٤/۰۲۵^{cd}	۸/۱۱۵^{ef}	۱۲/٦٦۰^{m}	۹/۰۷۵^{c}	۷۰۷۰^{g}	۱/۱٤۹^{cd}	۲/۳۳۰^{a}	٦/۲۳۷^{a}	٤/٦٤۰^{ab}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در یک گروه آماری قرار دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

سپاسگزاری

این پژوهش با حمایت مالی کمیته تحقیقات کاربردی مدیریت منابع آب وزارت نیرو با شماره قرارداد ۱۵۶۰۰/۸۰۰ با کد پروژه LOI-۸۹۰۰۲ انجام شده است، بدین‌وسیله نویسندگان مقاله سپاسگزاری می‌نمایند.

منابع

1.Alizadeh, A., and Kochaki, A. 1986. Principles of agriculture in arid regions. Institute of Astan Quds Razavi. Press, Mashad, Iran, 270p. (In Persian)
2.Brian, P.J., Holshuserv, D.L., Alley, M.M.A., Roygardc, J.K.F., and Anderson-Cook, C.M. 2003. Double crop soybean leaf area and yield responses to Mid-AtlanticSoils and Cropping Systems. Agr. J. 95: 436-445.
3.Çakmakçi, R., Orale, E., and Kanter, F. 1998. Root yield and quality of sugar beet (Beta vulgaris' L.) in relation to plant population. Turk. J. Agr. Crop Sci. 180: 1. 45-52.
4.Doorenbos, J., and Kassam, A.H. 1979. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage paper No. 33. Rome. Italy. Pp: 141-144.
5.Fischbach, P.E., and MuUiner, H.R. 1974. Every other Furrow Irrigation of corn. Transactions of the ASABE. 17: 3. 426-428.
6.Farsinejad, K., Sadtyar, H., and Hashemi, P. 1995. Determine the optimum sowing of Mnvzhrm sugar beet with Mnvzhrm device. Research Report, Fars Agriculture Research Center. Pp: 41-47. (In Persian)
7.Ghaemi, A.A., Hoseinabadi, Z.M., and Sepaskhah, A.R. 2008. Water use efficiency and yield of sugar beet under conventional and alternate tape and furrow irrigation. J. Water Soil. 22: 2. 86-94. (In Persian)
8.Mirzaei, M., and Rezvani, S. 2004. Effect of planting patterns on water use efficiency, quality and quantity of sugar in the Hamedan. 8th Congress of Crop Science. University of Guilan. Pp: 1-9. (In Persian)
9.Mirzaei, M., and Ghadami Firouzabadi, A. 2007. Investigation of quantity and quality characters of sugar beet crop under furrow and micro irrigation systems in Hamedan. Sug. Beet. J. 32: 2. 111-122. (In Persian)
10.Mohamadkhani, A. 1994. Effect of plant accumulation and amount of nitrogen on the sugar yield and purity of the raw syrup, Press Institute of the Breeding and seed production of sugar beet, 41p. (In Persian)
11.Nikbakht, J., Sokaki, M., and Nikbakht. M. 2012. The effect of deficit irrigation on quantity and quality of fruit and olive oil varieties chronic, J. Wat. Res. Agri. 26: 1. 71-81. (In Persian)
12.Oconner, L.J. 2000. Influence of nitrogen Fertilizer plant density row spacing and their interaction on sugar beet hybrids, J. Amer. Soc. Sug. B. Tech. 14: 294-306.

www.SID.ir

Archive of SID

13. Sadreghaen, H. 2012. Drip tape system effects on yield and quality of sugar beet. 2012. J. Water Agri. 26: 3. 275-288. (In Persian)
14. Sadreghaen, H., Zareim, Gh., and Haghayeghei Moghaddam, A.G. 2009. Effect of Sprinkler and Furrow Irrigation on quantity, quality and WATER use efficiency of sugar beet. J. Water Soil. 23: 1. 173-183. (In Persian)
15. Sivanappan, J.F. 1976. Skip furrow Irrigation for cotton. Indian Farming. 26: 11. 753-757.
16. Stone, J.F., Garton, J.E., Webb, B.B., Reeves, H.E., and Keflemariam, J. 1979. Irrigation water conservation by using wild- spaced furrow. Soil. Sci. Amer. J. 43: 407-411.
17. Torabi, M., and Jahad Akbar, M. 2000. The Effect of furrow irrigation with single and two rows planting on water use efficieny and quantity and quality of sugar beet in east of Isfahan provience. J. Agri. Eng. Res. 22: 6. 11-23. (In Persian)
18. Taleghani, F. 2001. The effect of layout planting on water consuming efficeicy of suger beet. 7th congeress of Agronomy and Plant breeding science of Iran, 27-29 August, Seed and plant improvement institute, Karaj, Iran. Pp: 1-9. (In Persian)
19. Winter, S.R. 1980. Suilability of sugar beet for limited Irrigation in a semi arid climate. Agr. J. 72: 118-123.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 22(1), 2015
http://jwsc.gau.ac.ir

The investigation of the effects of different methods of furrow irrigation and plant densities on water use efficiency in Sugar Beet

D. Hasanvand[1], A.H. Haghiabi[2] and *S. Emamgholizadeh[3]

[1]Assistant Prof., Dept. of Water Engineering, Khoram Abad Branch, Islamic Azad University, Khoram Abad, Iran, [2]Associate Prof., Dept. of Water Engineering, Lorestan University, [3]Associate Prof., Dept. of Water and Soil Engineering, Shahrood University

Received: 05/13/2013; Accepted: 01/05/2014

Abstract

A study was conducted to investigate the effect of different methods of furrow irrigation and plant densities on quantity and quality of sugar beet yield in Aleshter city in planting year of 2010 in RCBD (split plot) design with four replications. Main plots included three levels, a_1= single rows 50 cm apart; all furrows irrigated, a_2= single rows 50 cm apart; alternate furrow irrigated and a_3= double rows 75 cm apart; all furrows irrigated. Sub plot included three density levels (b_1=100,000, b_2=80,000 and b_3= 66666 plants/hectare). Each plot has four rows with length of 40 m. Results showed that there is significant difference between main plot and sub plots in root yield, water consumption, sugar content, WUE on the basis of root yield, WUE on the basis of sugar yield, impurities potassium and highest WUE on the basis of sugar yield was obtained in treatment a_3b_1 for 1.496 kg/m^3 with sugar yield with 11.240 ton.ha^{-1}. Therefore the treatment a_3b_1 was selected as the best treatment.

Keywords: Sugar beet, Water use efficiency, Plant density, Furrow irrigation, Alternate irrigation

* Corresponding Author; Email: s_gholizadeh517@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir