Archive of SID

تاثیر آبیاری جویچه ای با کاشت یک ردیفه و دو ردیفه بر بازده مصرف آب و صفات کمی و کیفی چغندر قند در شرق استان اصفهان[1]

منوچهر ترابی و محمدرضا جهاد اکبر[2]

۱- چکیده:

کمبود آب یکی از مهمترین عوامل محدود کننده توسعه سطح زیر کشت چغندر قند در استان اصفهان است. ازسوی دیگر، با توجه به مصرف قابل توجه آب در دورهٔ رشد رویشی این گیاه، استفاده کارآمدتر از منابع آبی موجود ضرورت بیشتری می یابد. یکی از راه های کاهش مصرف آب ، مدیریت مناسب آبیاری در مزرعه است. به همین منظور، شش تیمار به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوتر آباد واقع در شرق استان اصفهان به شرح زیر مطالعه شد: ۱- کاشت یک ردیفه، فاصلهٔ خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر، آبیاری از طریق تمام جویچه ها ۲- کاشت یک ردیفه، فاصلهٔ خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر، آبیاری جویچه ها به صورت یک در میان متناوب ۳- کاشت یک ردیفه، فاصله خطوط کاشت ٦۰ سانتیمتر، آبیاری از تمام جویچه ها ٤- کاشت یک ردیفه، فاصلهٔ خطوط کاشت ٦۰ سانتیمتر، آبیاری جویچه ها یک در میان متناوب ۵- کاشت دو ردیفه، فاصلهٔ خطوط کاشت در طرفین جویچه ۵۰ سانتیمتر و فاصلهٔ خطوط کاشت روی پشته ٤۰ سانتیمتر ٦- کاشت دو ردیفه، فاصله خطوط کاشت در طرفین جویچه ٦۰ سانتیمتر و فاصله خطوط کاشت روی پشته ٤۰ سانتیمتر. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار آب مصرفی به میزان ۲۲٦۹۳ و ۱۵۳۰۰ مترمکعب در هکتار به ترتیب مربوط به تیمارهای شمارهٔ ۲ و ٦ است. بیشترین عملکرد ریشه به میزان ٤۵/۸۵ تن در هکتار در تیمار شماره ۵ به دست آمد. در همین تیمار بیشترین عملکرد قند ناخالص و قند قابل استحصال به ترتیب به میزان ٦/۸۸ و ٤/۷۸ تن در هکتار مشاهده شد که ناشی از زیادتر بودن عملکرد ریشه در تیمار مذکور بوده است. در مجموع، تیمارهای کشت دو ردیفه نسبت به یک ردیفه، به علت بیشتر بودن بازده مصرف آب برای عملکرد ریشه و قند در تیمارهای کشت دو ردیفه نسبت به یک ردیفه و همچنین سهولت بیشتر آبیاری در این تیمارها نسبت به تیمارهای یک ردیفه، این دو روش کاشت می تواند قابل توصیه باشد.

۲- واژه های کلیدی:

آبیاری جویچه ای یک در میان، بازده مصرف آب، چغندر قند، کاشت دو ردیفه، کاشت یک ردیفه،

۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی به شماره ۱۲۷-۷۸-۲۰-۱۳-۱۰۰

۲- به ترتیب اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

www.SID.ir

Archive of SID

۳- پیشگفتار:

کشت و توسعه چغندر قند به عنوان یکی از مهمترین منابع تولید کننده قند از اهمیت شایان توجهی برخوردار است. عوامل متعددی بر کمیت و کیفیت عملکرد ریشه چغندر قند مؤثر هستند که از آن جمله می توان به رقم ، آرایش کاشت، نوع آب و هوا و اقلیم، زمان مناسب کاشت، وضعیت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه به ویژه نوع کود، مقدار و زمان کوددهی و مدیریت و برنامه ریزی آبیاری اشاره نمود. استان اصفهان در منطقه خشک واقع شده است بنابراین، با توجه به محدودیت منابع آب، استفاده بهینه از این ماده حیاتی در کلیه بخش های مصرف کننده به ویژه بخش کشاورزی دارای اهمیت والایی می باشد.

تحقیقات بسیاری در ایران و سایر کشورهای جهان در باره استفاده از روش های مناسب آبیاری سطحی برای گیاهان زراعی با هدف صرفه جویی در مصرف آب انجام شده است. خواجه عبداللهی و سپاسخواه (۱۳۷۵) روش آبیاری جویچه ای یک در میان با دورهای مختلف آبیاری را روی ذرت مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق سه دور آبیاری ٤، ۷، و ۱۱ روزه و سه روش آبیاری شامل جویچه ای معمولی، جویچه ای یک در میان ثابت، و جویچه ای یک در میان متناوب با هم مقایسه شدند. نتیجه نشان داد که تیمار آبیاری جویچه ای یک در میان متناوب با دور آبیاری ٤ روزه اقتصادی ترین روش از لحاظ مصرف آب و عملکرد دانه ذرت بوده است. سپاسخواه (۱۳۷۵) روش آبیاری جویچه ای را برای چغندر قند در مزرعه باجگاه دانشکده کشاورزی شیراز مورد آزمایش قرار داد. وی نتیجه گرفت که آبیاری جویچه ای یک در میان چغندر قند در شرایط آب زیرزمینی بالا، باعث افزایش بازده آبیاری می گردد لیکن در بعضی شرایط، بخصوص پایین بودن آب زیرزمینی ممکن است که با وجود کاهش در مقدار آب آبیاری، مقدار عملکرد ریشه نیز کاهش قابل ملاحظه ای پیدا کند. خرمیان (۱۳۸۱) تاثیر کم آبیاری به روش جویچه ای یک در میان ثابت و یک در میان متناوب را بر عملکرد ذرت دانه ای در شمال خوزستان بررسی نمود. نتیجه این پژوهش نشان داد که کم آبیاری ذرت به روش جویچه ای تا زمان شروع گلدهی منجر به کاهش معنی داری در عملکرد ذرت نخواهد شد ضمن آنکه با کم آبیاری به روش جویچه ای یک در میان متناوب می توان تا ۳۰٪ نسبت به روش آبیاری جویچه ای کامل در مصرف آب صرفه جویی کرد.

لانگنکر و همکاران (Longenecker *et al*., 1969) امکان صرفه جویی در هزینه های تولید و مصرف آب به روش آبیاری جویچه ای را در زراعت پنبه بررسی کردند. نتایج نشان داد که مصرف آب در تیمار جویچه ای با پشته های پهن (دارای دو ردیف کاشت) معادل دو سوم مصرف آب در تیمار جویچه ای معمولی (پشته های باریک دارای یک ردیف کاشت) بوده است بدون آنکه میزان عملکرد محصول کاهش معنی داری داشته باشد. علاوه بر این، مشخص گردید که در کاشت دو ردیفه پنبه روی پشته های پهن می توان با کاهش تبخیر از سطح خاک و گلدهی زودتر از موعد در مقایسه با کاشت یک ردیفه روی پشته های باریک، هزینه های تولید را تقلیل داد. موزیک و دوزک

www.SID.ir

Archive of SID

(Musick and Dusek, 1974) نشان دادند که استفاده از روش آبیاری جویچه ای یک در میان در خاک های لوم رسی سیلتی با نفوذپذیری کند، تاثیر کمی روی جذب آب و نهایتا عملکرد چغندر قند و سورگوم دانه ای دارد در حالیکه جذب آب و عملکرد گیاهان مذکور با این روش آبیاری در خاکهای لوم رسی به خصوص در یک دوم تا یک چهارم قسمت انتهایی جویچه ها بسته به فاصله و طول جویچه ها از یکدیگر به صورت مشخصی کاهش می یابد. استون و همکاران (Stone *et al*., 1979) تاثیر صرفه جویی در آب مصرفی برای گیاهان پنبه، سورگوم دانه ای و سویا را با استفاده از پشته های پهن (دو ردیف کاشت در طرفین پشته) در ایالت اکلاهمای امریکا بررسی کردند. نتیجه این تحقیق حاکی از آن بود که به طور کلی در تیمار پشته های پهن، مقدار آب مصرفی تقریبا نصف آب مصرفی در تیمار جویچه های معمولی (پشته های باریک با یک ردیف کاشت) بوده است. اوجلا و همکاران (Aujla *et al*., 1991) در آزمایشی که به مدت سه سال در یک ایستگاه تحقیقات منطقه ای در ایالت پنجاب هند انجام گرفته بود تاثیر چهار روش آبیاری سطحی را بر میزان مصرف آب و عملکرد گیاه پنبه مطالعه نمودند. تیمار های آبیاری عبارت بودند از آبیاری غرقابی (تیمار شاهد)، آبیاری جویچه ای معمولی، جویچه ای یک در میان، و جویچه ای با پشته های پهن (دارای دو ردیف کاشت). در این آزمایش، بیشترین میزان صرفه جویی در مصرف آب در مقایسه با تیمار شاهد به ترتیب در تیمار های جویچه ای یک در میان، جویچه ای با پشته های پهن، و جویچه ای معمولی گزارش شده است. در تحقیق مذکور، تیمار آبیاری جویچه ای یک در میان تقریبا ۵۰٪ کمتر از تیمار غرقابی آب مصرف کرده بود ضمن آنکه کاهش عملکرد هم ناچیز بوده است. گریترول و همکاران (Graterol *et al*., 1993) در یک تحقیق دو ساله در خاک لوم سیلتی واقع در ایالت نبراسکای امریکا تاثیر آبیاری جویچه ای معمولی و جویچه ای یک در میان را بر میزان عملکرد و آب مصرفی سویا بررسی نمودند. نتایج نشان داد که میزان عملکرد محصول در هر دو تیمار یکسان بوده لیکن مقدار آب داده شده به تیمار جویچه ای یک در میان ٤٦٪ کمتر از تیمار جویچه ای معمولی بوده است. بازده کل آب مصرفی در تیمار های جویچه ای معمولی و یک در میان به ترتیب ۵/۵۲ و ٦/۱۲ کیلو گرم در هکتار به ازای هر میلیمتر آب مصرفی بوده است.

هدف از اجرای این پژوهش، بررسی نحوه عملکرد و تاثیر آبیاری جویچه ای معمولی و یک در میان متناوب با کاشت یک ردیفه و دو ردیفه بر کارایی مصرف آب و سایر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند در یک خاک سنگین رسی واقع در اراضی کشاورزی شرق استان اصفهان بوده است.

۴- مواد و روشها:

این مطالعه از سال ۱۳۷۸ به مدت ۲ سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد واقع در شرق استان اصفهان به اجرا در آمد. قبل از کاشت، اقدام به تعیین برخی ویژگی های فیزیکی خاک از قبیل بافت، درصد مواد آلی، چگالی ظاهری خاک و رطوبت ظرفیت مزرعه گردید (جدول شماره ۱). در

www.SID.ir

Archive of SID

این تحقیق، تاثیر شش روش آبیاری جویچه ای با کاشت یک ردیفه و دو ردیفه بر صفات کمی و کیفی محصول چغندر قند مورد مقایسه قرار گرفتند. تیمارهای مورد نظر عبارت بودند از:

۱- کاشت یک ردیفه، فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر، آبیاری از طریق تمام جویچه‌ها.

۲- کاشت یک ردیفه، فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر، آبیاری جویچه‌ها به صورت یک در میان متناوب. به این نحو که در هر آبیاری، یکی از دو جویچه مجاور به صورت متناوب آبیاری می شد.

۳- کاشت یک ردیفه، فاصله خطوط کاشت ٦۰ سانتیمتر، آبیاری از طریق تمام جویچه‌ها.

٤- کاشت یک ردیفه، فاصله خطوط کاشت ٦۰ سانتیمتر، آبیاری جویچه‌ها به صورت یک در میان متناوب.

۵- کاشت دو ردیفه، فاصله خطوط کشت روی پشته ٤۰ سانتیمتر، ولی فاصله خطوط کشت که بین آن ها جویچه قرار می گرفت، ۵۰ سانتیمتر بود.

٦- کاشت دو ردیفه، فاصله خطوط کشت روی پشته‌ها ٤۰ سانتیمتر، ولی فاصله خطوط کشت که بین آن ها جویچه قرار می گرفت، ٦۰ سانتیمتر بود.

در تمامی کرتها، فاصله بوته روی ردیف کاشت حدود ۱۵-۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی شامل ۸ ردیف کشت به طول تقریبی ۱۲۰ متر بود. بذر مورد استفاده از نوع چند جوانه ای IC[1] (رقم معمول در منطقه) بود. در هر دو سال آزمایش، عملیات کاشت در تاریخ ۲۷ اردیبهشت انجام شد. به منظور یکنواخت شدن جوانه زنی بذور در مرحله اول رشد که تقریباً ۳۰ روز به طول انجامید، کلیه جویچه‌ها آبیاری شدند و پس از آن، روشهای آبیاری اعمال گردیدند. دور آبیاری بر اساس عرف منطقه (هر ۱۰ الی ۱۲ روز یک بار) و مقدار آب آبیاری براساس نیاز آبی گیاه و با استفاده از تشت تبخیر و ضریب گیاهی مربوطه به شرح زیر تعیین و اعمال شد. ضریب تشت تبخیر (K_p) با توجه به خصوصیات مکانی و اقلیمی محل استقرار آن، معادل ۰/۵۵ تعیین شد و ضرائب گیاهی در مراحل مختلف رشدچغندر قند بر اساس روش ارائه شده توسط دورنباس و پروت (Doorenbos and Pruitt, 1977) محاسبه و منحنی آن برای تخمین آب مورد نیاز چغندر قند ترسیم گردید (شکل شماره ۱).

جدول شماره ۱- برخی خصوصیات فیزیکی خاک محل آزمایش

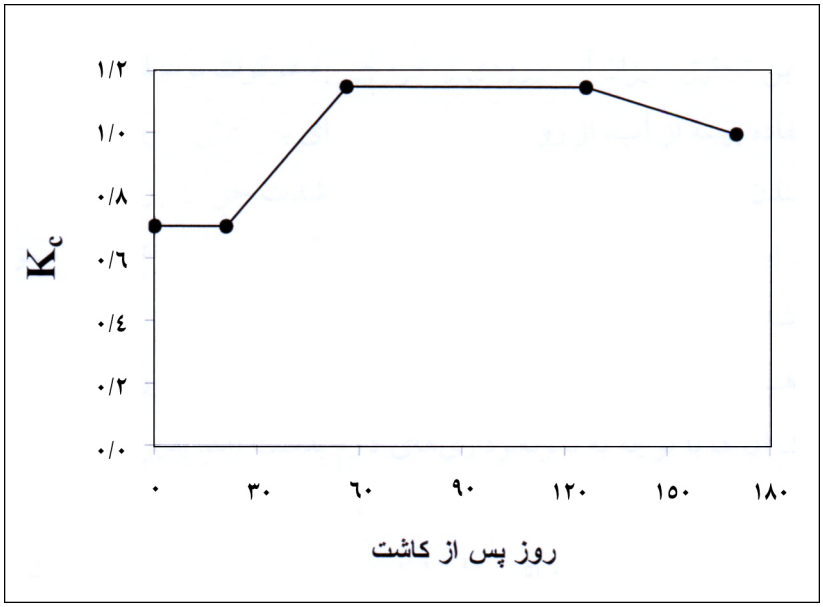
عمق خاک (cm)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	بافت خاک	مواد آلی (%)	چگالی ظاهری gcm^{-3}	ظرفیت مزرعه (cm^3cm^{-3})
۲۰-۰	۲٤	٤۳	۳۳	Clay loam	۱/۰٦	۱/۲۱۷	۰/۲۳
٤۰-۲۰	۱۲	٤۵	٤۳	Silty clay	۰/۷۸	۱/٤۱۱	۰/۲۸
٦۰-٤۰	۱۰	٤۷	٤۳	Silty clay	۰/٦۷	۱/٤۷٤	۰/۳۲

1- Multigerm

www.SID.ir

Archive of SID

بدین ترتیب در هر آبیاری، برای هر یک از جویچه ها عمق تجمعی آب تبخیر شده از تشت تبخیر در ضریب K_p ضرب می شد تا تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه مرجع (چمن) بدست آید. آن گاه این عدد با توجه به مرحله رشد چغندر قند و با استفاده از شکل ۱، در ضریب K_c مربوطه ضرب می شد تا تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه چغندر قند در فاصله بین دو آبیاری محاسبه شود. عدد به دست آمده در فاصله بین دو جویچه ضرب می شد تا حجم خالص آب مورد نیاز در واحد طول جویچه بدست آید. راندمان کاربرد آبیاری جویچه ای ۷۰٪ فرض شد. حجم خالص آب مورد نیاز در واحد طول جویچه به عدد ۰/۷۰ تقسیم شد تا حجم ناخالص آب مورد نیاز در واحد طول جویچه بدست آید. در مورد تیمارهای شماره ۱، ۳، ۵، و ٦ که تمام جویچه ها آبیاری می شدند، عدد حاصل در تمام تعداد جویچه های هر کرت ضرب می شد تا حجم ورودی به هر کرت تعیین گردد. در مورد تیمارهای شماره ۲ و ٤ که جویچه ها به صورت یک در میان آبیاری می شدند، عدد مذکور فقط در تعداد جویچه هایی که در هر آبیاری بایستی در آن ها آب جریان می یافت، ضرب می شد. برای تخمین مدت زمان آبیاری در هر تیمار، حجم خالص آب مورد نیاز در واحد طول جویچه در معادله نفوذ لوئیس – کوستیاکف که ضرائب آن از طریق معادله موازنه حجمی و به روش دو نقطه محاسبه شده بودند قرار داده شد و از طریق سعی و خطا مقدار t_{req} یعنی فرصت نفوذ در انتهای جویچه تخمین زده شد. زمان پسروی (t_r) حدود ۱۵ دقیقه فرض شد و زمان پیشروی (t_a) در هر آبیاری از طریق مشاهده، اندازه گیری و زمان قطع آبیاری (t_{co}) از رابطه $t_{co}=t_{req}+t_a-t_r$ محاسبه گردید.



شکل شماره ۱- نمودار تغییرات ضریب گیاهی چغندر قند در منطقه کبوترآباد اصفهان

www.SID.ir

Archive of SID

در این تحقیق، میزان آب ورودی و خروجی به هرکرت بوسیله فلوم (WSC) اندازه‌گیری و به منظور استفاده بهینه از آب، از روش آبیاری جویچه‌ای با کاهش جریان استفاده شد. بدین ترتیب که پس از رسیدن جبهه پیشروی به انتهای کرت، شدت جریان ورودی به ۵۰٪ مقدار اولیه کاهش می یافت. اولین آبیاری (خاک آب) براساس اندازه‌گیری رطوبت خاک تا عمق حدود ۳۰ سانتیمتر انجام شد. رشد چغندرقند ۱۷۰ روز به طول انجامید.

در هنگام برداشت، اندام هوائی و ریشه‌های هر کرت به صورت جداگانه توزین شد و سپس ماده خشک آن ها با توجه به نمونه‌برداری‌های لازم به دست آمد. بدین ترتیب محاسبه کارآیی مصرف آب امکان‌پذیر شد. نحوه نمونه گیری به این صورت بود که در هر کرت، دو ردیف سمت چپ و راست به منظور حذف اثر حاشیه ای رها شدند و چهار ردیف میانی به قطعات ۱۰ متری تقسیم شده و از این قطعات به صورت یک در میان نمونه برداری شد. در نتیجه، از هر خط کاشت ۵ نمونه، از هر کرت ۲۰=٤ x5 نمونه، و از تمامی مزرعه ۱۲۰=٦ x20 نمونه تهیه شد. از هر نمونه به صورت جداگانه نیز پلپ گیری شد تا صفات کیفی آن ها مشخص شود.

۵- نتایج و بحث:

میانگین نتایج به دست آمده طی سال های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در جدول های شماره ۲ و ۳ درج شده اند. جدول ۲ نشان دهنده مقادیر کل آب مصرفی، رواناب، و صفات کمی ریشه چغندر قند شامل عملکرد ریشه، کارایی مصرف آب برای تولید ریشه، عملکرد قند ناخالص و قند قابل استحصال، و کارایی مصرف آب برای تولید قند قابل استحصال می باشد. جدول ۳ حاوی میانگین مقادیر صفات کیفی چغندر قند از قبیل درصد قند ناخالص، غلظت سدیم، پتاسیم، و ازت مضر در شربت خام، و درصد قند قابل استحصال می باشد.

الف- صفات کمی

با توجه به جدول شماره ۲، مقادیر کل آب مصرفی در تیمارهای ۱ الی ٦ به ترتیب ۱۹۲٦۲، ۲۲٦۹۳، ۱۵۳۸۱، ۱٦٦۵٦، ۱۵۳۰۰، و ۱٤۱۵۰ متر مکعب در هکتار مشاهده شده است. این نتایج حاکی از آن است که مقدار آب مصرفی در تیمار ٦ تقریبا ۳۸٪ کمتر از میانگین آب مصرفی در تیمار ۱ بوده است که از این حیث، با نتیجه تحقیقات لانگنکر و همکاران (Longenecker *et al*.,1969) و استون و همکاران (Stone *et al*., 1979) که در مورد پنبه صورت گرفته اند، هماهنگی دارد. علت مصرف زیاد آب در تیمار های ۱ و ۲ در مقایسه با سایر تیمار ها، باریک بودن عرض پشته ها و شکسته شدن آنها طی آبیاری های متوالی می باشد. البته، شکسته شدن پشته ها در تیمار های ۳ و ٤ نیز دیده شد لیکن شدت آن کمتر از تیمار های ۱ و ۲ بود، در حالی که این مسئله در تیمار های ۵ و ٦ (پشته های پهن با دو ردیف کاشت) مشاهده نگردید. این پدیده را می توان بدین صورت توضیح داد که با توجه به جدول شماره ۱، چون خاک منطقه آزمایش عمدتا از نوع رسی سیلتی می باشد وجود درصد زیادی از ذرات رس در بافت خاک باعث شده است در حین آبیاری، آب بین سطوح ذرات جذب شده و خاک منبسط گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۲- میانگین آب مصرفی، رواناب و صفات کمی چغندرقند در تیمارهای آزمایش طی سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹

شماره تیمار	آب مصرفی ($m^3\ ha^{-1}$)	رواناب ($m^3\ ha^{-1}$)	عملکرد ریشه ($t\ ha^{-1}$)	کارایی مصرف آب برای تولید ریشه ($Kg\ m^{-3}$)	عملکرد قند قابل استحصال ($t\ ha^{-1}$)	کارایی مصرف آب برای تولید قند قابل استحصال ($Kg\ m^{-3}$)	عملکرد قند ناخلص ($t\ ha^{-1}$)
۱	۱۹۲۶۲	۵۵۸	۳۹/۳۰	۲/۰٤	٤/۰۰	۰/۲۱	۵/٦٤
۲	۲۲٦۹۳	۸۰۲	۳٦/۸۸	۱/٦۲	۳/٦۰	۰/۱٦	۵/۱۳
۳	۲۲۲۷۳ ۱۵۳۸۱	۸۳۸	٤۲/۰۰	۲/۷٤	٤/٤۰	۰/۲۹	٦/۱۹
٤	۱٦٦۵٦	۹۳۷	٤۱/۳۰	۲/٤۸	۳/۹۸	۰/۲٤	۵/۹۰
۵	۱۵۳۰۰	۱۷٦۵	٤۵/۸۵	۳/۰۰	٤/۷۸	۰/۳۱	٦/۸۸
٦	۱٤۱۵۰	۲۱۱۳	٤۳/۹۹	۳/۱۱	٤/۲۷	۰/۳۰	٦/۷۸

جدول شماره ۳- میانگین صفات کیفی چغندر قند در تیمارهای آزمایش طی سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹

شماره تیمار	درصد قند ناخالص	سدیم در ۱۰۰ گرم شربت ($meq\ L^{-1}$)	پتاسیم در ۱۰۰ گرم شربت ($meq\ L^{-1}$)	ازت مضر در ۱۰۰ گرم شربت ($meq\ L^{-1}$)	درصد قند قابل استحصال
۱	۱٤/۳٦	۵/۵٤	۷/۳٦	۲/۰٦	۱۰/۲۱
۲	۱۳/۹٦	۵/۱۸	٦/۸۰	۲/۳۵	۹/۸۵
۳	۱٤/۷٤	٤/۰۰	۷/۳۰	۲/۷۸	۱۰/٤۵
٤	۱٤/۲۸	۵/٤۲	۷/۰۰	۲/٦۲	۹/٦۱
۵	۱۵/۰۲	٤/٦٦	۷/۳۸	۲/۸٦	۱۰/٤۱
٦	۱۵/٤۰	٤/۷٦	۷/۳٤	۳/٤٤	۱۰/۲۲

با تبخیر رطوبت از سطح خاک، ذرات رس شدیداً منقبض شده و این امر باعث بروز ترک هایی در سطح خاک می شود. هر چه عرض پشته ها کمتر باشد احتمال به هم پیوستن ترک هایی که در طرفین پشته ها ایجاد شده اند و به دنبال آن تشکیل مجاری باریک، بیشتر می شود. در آبیاری های بعدی، جریان آب به درون این ترک ها و مجاری باریک نفوذ کرده و ذرات سیلت (که مقدار این ذرات در خاک منطقه حدود ٤۵٪ می باشد) توسط نیروی برشی آب شسته می شوند. با توجه به ناچیز بودن مقدار مواد آلی خاک (جدول شماره ۱)، عمل شسته شدن ذرات سیلت و در پی آن شکسته شدن

www.SID.ir

Archive of SID

پشته های باریک با سهولت و سرعت بیشتری انجام می گیرد. بدیهی است که در تیمارهای ۵ و ٦ نیز ترک هایی در طرفین پشته ها ایجاد خواهد شد ولی به دلیل عریض بودن پشته ها امکان به هم پیوستن ترک ها و تشکیل مجاری باریک وجود ندارد. از طرف دیگر، شکسته شدن پشته ها در تیمارهایی که جویچه ها به صورت یک در میان آبیاری می شدند، باعث بروز اختلال در مدیریت آبیاری می گردید. بدین نحو که جریان یافتن آب در جویچه هایی که نبایستی آبیاری می شدند باعث کندی پیشروی جبهه جریان آب و به تبع آن افزایش زمان آبیاری و در نتیجه افزایش آب مصرفی می گردید. همچنین، این مسئله موجب کاهش یکنواختی توزیع رطوبت در طول پشته ها از طریق افزایش فرونشت در قسمت های ابتدایی جویچه ها می شد.

بیشترین مقدار رواناب حاصل از آبیاری تیمارهای آزمایشی به میزان ۲۱۱۳ مترمکعب در هکتار در تیمار ٦ و کمترین مقدار آن در تیمار ۱ معادل ۵۵۸ مترمکعب در هکتار اندازه گیری شد. در این مورد نیز پهنای بیشتر پشته ها در تیمار های دو ردیفه در مقایسه با تیمار های یک ردیفه، باعث پایداری بیشتر آنها در مقابل نیرو های برشی شده است و شکل هندسی خود را به نحو مطلوبتری حفظ کرده اند. در نتیجه، جبهه پیشروی آب در تیمار های دو ردیفه سریعتر به انتهای کرت رسیده و رواناب بیشتری ایجاد کرده اند.

بیشترین عملکرد ریشه به میزان ٤۵/۸۵ تن در هکتار در تیمار ٦ و کمترین مقدار در تیمار ۲ معادل ۳٦/۸۸ تن در هکتار بوده است. دورنباس و قسام (Doorenbos and Kassam, 1979) متوسط عملکرد ریشه چغندرقند در سطح جهان را حدود ۳۱ تن در هکتار ذکر نموده اند. عملکرد ریشه چغندر قند یکی از شاخصه های مورد استفاده در محاسبه بهای چغندر قند از سوی کارخانه های قند می باشد و بدین لحاظ دارای اهمیت زیادی برای زارعین می باشد. عامل دیگری که نقش اساسی در محاسبه بهای چغندر قند خریداری شده توسط کارخانه های قند دارد، میزان قند ناخالص می باشد. در این مورد نیز بیشترین مقدار عملکرد قند ناخالص در تیمار ۵ به میزان ٦/۸۸ تن در هکتار و کمترین مقدار در تیمار ۲ معادل ۵/۱۳ تن در هکتار بوده است.

بیشترین کارایی مصرف آب برای تولید ریشه در تیمار ٦ به میزان 11/3 $kg\ m^{-3}$ و کمترین مقدار در تیمار ۲ معادل 62/1 $kg\ m^{-3}$ محاسبه شده است. همان گونه که قبلا نیز اشاره شد در تیمار های دو ردیفه، جبهه پیشروی جریان آب در حین حرکت با مقاومت کمتری روبرو بوده و سریعتر به انتهای جویچه رسیده است. این امر باعث شده است که در این تیمارها رطوبت با یکنواختی بیشتری توزیع گردد که حاصل آن افزایش عملکرد گیاه می باشد. دورنباس و قسام (Doorenbos and Kassam, 1979) میانگین کارایی مصرف آب برای عملکرد ریشه چغندر قند را بین ٦ تا ۹ کیلوگرم در مترمکعب ذکر نموده اند. لازم به ذکر است که امروزه در اکثر کشورهای توسعه یافته بجای عملکرد قند ناخالص، عملکرد قند قابل استحصال (قند سفید) را ملاک محاسبه بهای چغندرقند قرار می دهند و انتظار می رود که در آینده این پارامتر جایگزین عملکرد قند ناخالص

www.SID.ir

Archive of SID

در محاسبه بهای چغندر قند گردد. در این تحقیق، بیشترین مقدار عملکرد قند قابل استحصال (78/4 $t\ ha^{-1}$) در تیمار ۵ و کمترین مقدار (60/3 $t\ ha^{-1}$) در تیمار ۲ مشاهده گردید.

میانگین کارایی مصرف آب برای تولید قند قابل استحصال در تیمارهای ۱ الی ٦ به ترتیب ۰/۲۱، ۰/۱٦، ۰/۲۹، ۰/۲٤، ۰/۳۱، و ۰/۳۰ کیلوگرم بر مترمکعب محاسبه شده است. به خاطر مصرف زیاد آب در تیمارهای ۱ و ۲ در مقایسه با سایر تیمارها، کارایی مصرف آب برای تولید قند قابل استحصال در این تیمارها کمتر از بقیه بود. در حالیکه بیشترین کارایی مصرف آب برای تولید قند قابل استحصال در تیمارهای ۵ و ٦ به دست آمده است. دورنباس و قسام (Doorenbos and Kassam, 1979) بازده مصرف آب برای عملکرد قند قابل استحصال را به طور متوسط بین ۰/۹ تا ۱/٤ کیلوگرم در متر مکعب گزارش کرده اند.

ب- صفات کیفی

با توجه به جدول شماره ۳، میزان قند ناخالص در تیمارهای ۱ الی ٦ به ترتیب ۱٤/۳٦، ۱۳/۹٦، ۱٤/۷٤، ۱٤/۲۸، ۱۵/۰۲، و ۱۵/٤۰ درصد اندازه گیری شده است. بدین ترتیب، کمترین درصد قند ناخالص در تیمار ۲ و بیشترین مقدار در تیمار ٦ اندازه گیری شده است. مشابه چنین نتیجه ای در مورد اکثر عوامل کمی مندرج در جدول شماره ۲ نیز دیده می شود. با این حال، در مورد ناخالصی های اندازه گیری شده در شربت خام (سدیم، پتاسیم، و ازت مضر) روند کاملا متفاوتی دیده می شود. در مورد سدیم که یکی از مهمترین اجزاء ناخالصی های شربت خام را تشکیل می دهد، کمترین غلظت در تیمار ۳ به میزان 4 $meq\ L^{-1}$ و بیشترین غلظت در تیمار ۱ معادل 54/5 $meq\ L^{-1}$ اندازه گیری شده است در حالیکه کمترین غلظت پتاسیم در تیمار ۲ به میزان 80/6 $meq\ L^{-1}$ و کمترین غلظت در تیمار ۵ معادل 38/7 $meq\ L^{-1}$ مشاهده شده است. در مورد ازت مضر وضعیت به گونه دیگری بوده است. کمترین غلظت ازت مضر در تیمار ۱ (06/2 $meq\ L^{-1}$) و بیشترین غلظت در تیمار ٦ (44/3 $meq\ L^{-1}$) گزارش شده است.

میزان قند قابل استحصال در تیمارهای ۱ الی ٦ به ترتیب ۱۰/۲۱، ۹/۸۵، ۱۰/٤۵، ۹/٦۱، ۱۰/٤۱، و ۱۰/۲۲ درصد محاسبه شده است. بدین ترتیب، کمترین درصد قند قابل استحصال در تیمار شماره ٤ و پس از آن در تیمار شماره ۲ مشاهده شده است. بیشترین درصد قند قابل استحصال در درجه اول در تیمار شماره ۳ و پس از آن در تیمار شماره ۵ اندازه گیری شده است.

۶- توصیه و پیشنهاد:

- نتایج این تحقیق نشان داد که در خاک هایی که حاوی مقادیر زیادی از ذرات رس و سیلت هستند و از طرفی، دچار فقر مواد آلی نیز می باشند، کاشت یک ردیفه چغندر قند روی پشته های باریک ۵۰ یا ٦۰ سانتی متری به علت آسیب پذیری شدیدی که در مقابل شکستگی دارند و نیز مشکلاتی که در اجرای آبیاری یک در میان ایجاد می کنند، انتخاب مناسبی نخواهد بود.
- بر اساس نتایج حاصل از دو سال آزمایش، کاشت دو ردیفه (روی پشته های پهن) به علت بیشتر بودن کارایی مصرف آب برای عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

ریشه و قند و نیز سهولت کنترل و مدیریت عملیات آبیاری نسبت به کشت یک ردیفه، برتری دارد و از این نظر قابل توصیه می باشد.

- با احداث سامانه برگشت آب یا در صورت امکان، احداث کرت هایی در پایین دست، می توان از رواناب حاصله مجدداً استفاده نمود و بازده آب مصرفی را افزایش داد.

۷- منابع:

۱- خرمیان، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر کم آبیاری به روش جویچه ای یک در میان بر عملکرد ذرت دانه ای در شمال خوزستان. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. ۱۱، ۱۰۱-۹۱.

۲- خواجه عبداللهی، محمد حسن و علیرضا سپاسخواه، ۱۳۷۵. بررسی اقتصادی آبیاری جویچه ای یک در میان با دوره های مختلف برای ذرت، خلاصه مقالات نخستین گرد همایی علمی، کاربردی اقتصاد آب، تهران، معاونت امور آب وزارت نیرو. صفحات ٦ و ۷.

۳- سپاسخواه، علیرضا ۱۳۷۵. کم آبیاری به روش جویچه ای یک در میان. مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، مقاله شماره ۱۵. صفحات ۲۹۱ الی ۳۰۵.

4- Aujla, M. S., C. J. Singh, K. K. Vashist, and B. S. Sandhu, 1991. Evaluation of methods for irrigation of cotton *(Gossypium hirsutum)* in a canal-irrigated area of South West Punjab, India, Arid soil research and rehabiliation. 5 (3): 225-234.

5- Doorenbos, J., and A. H. Kassam, 1979. Yield response to water, FAO Irrigation and Drainage paper No. 33, Rome, Italypp . 141-144.

6- Doorenbos, J., and W. O. Pruitt, 1977. Guidelines for predicting crop water requirements, FAO Irrigation and Drainage paper No. 24, Rome, Italy144p.

7- Graterol, Y. E., D. E. Eisenhauer, and R. W. Elmore, 1993. Alternate-furrow irrigation for soybean production, Agricultural Water Management, 24 (2): 133-145.

8- Longenecker, D. E., E. L. Thaxton, and P. J. Lyerly, 1969. Variable row spacing of irrigated cotton as a means for reducing production costs and conserving water, Agronomy Journal, 61 (1): 101-104.

www.SID.ir

Archive of SID

9- **Musick, J. T., and D. A. Dusek, 1974. Alternate-furrow irrigation of fine textured soils, Trans. Of the ASAE, 17 (2): 289-294.**

10- **Stone, J. F., J. E. Garton, B. B. Webb, H. E, Reeves, and J. Keflemariam, 1979. Irrigation water conservation using wide-spaced furrows, Soil. Sci. Soc. Am. J., 43 (2): 407-411.**

www.SID.ir

Archive of SID

The Effect of Furrow Irrigation, Single Row and Double Row Planting on Water use Efficiency, Quantity, and Quality of Sugar Beet Yield

M. Torabi and M. R. Jahad Akbar

A study was conducted to investigate the effect of planting layout on sugar beet water use efficiency in a silty loam soil in Kabootar Abad research station in Esfahan, during 1999 to 2000. The treatments were as following:

1- Single rows 50 cm apart; all furrows irrigated.
2- Single rows 50 cm apart; alternate furrows irrigated.
3- Single rows 60 cm apart; all furrows irrigated.
4- Single rows 60 cm apart; alternate furrows irrigated.
5- Variable spacing rows; 40 cm apart on each broad planting bed and 50 cm apart on each side of the furrow.
6- Variable spacing rows; 40 cm apart on each broad planting bed and 60 cm apart on each side of the furrow.

The results indicated that the most and the least amount of water consumption were noticed in treatments 2 (22693 m^3 ha^{-1}) and 6 (15300 m^3 ha^{-1}), respectively. Narrower width of ridges in the single row treatments compared to the double row ones, along with considerable clay and silt contents of soil resulted in the collaps of ridges by the shear force of water flow during each irrigation practice. These effects were augmented by lack of sufficient soil organic matter content. Collaps of ridges not only impeded the rate of water advance, but also increased runoff and deep percolation and caused poor water distribution uniformity along the furrows. During those years, the highest root yield was obtained in treatment 5 for 45.85 t/ha. Also, the highest sugar yield was noticed in treatment 5 for 6.88 t ha^{-1} which was related to the high root yield in this treatment. Finally, variable row spacing treatments are recommended for their higher water use efficiencies in both root and sugar yield along with ease of irrigation management in these treatments.

Key words: Alternate Furrow Irrigation, Double Row, Single Row, Sugar Beet, Water Use Efficiency.

www.SID.ir