بررسی راندمان کاربرد آب در آبیاری معمولی و یک در میان نواری–قطره‌ای(Tape) و جویچه‌ای و تاثیر آن بر عملکرد کمی و کیفی چغندرقند

علی اصغر قائمی* - **زهره مهدی حسین آبادی**- **علیرضا سپاسخواه**[1]

تاریخ دریافت: ۸۶/۲/۲

تاریخ پذیرش: ۸۷/۵/۱۴

چکیده

با توجه به موقعیت اقلیمی کشور و نیز با عنایت بر مشکل آب و آبیاری، نیل به اهداف خودکفایی در تولیدات کشاورزی با استفاده از مهار هر چه بیشتر منابع آبی قابل استحصال موجود، با روش هایی که موجب افزایش بازده آبیاری و میزان محصول تولیدی می‌شود، امکان پذیر است. به همین منظور تحقیقی پیرامون عملکرد چغندرقند رقم PP_{22} (مولتی ژرم) در آبیاری نواری–قطره‌ای و جویچه ای در اراضی جنوب غربی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقه باجگاه، انجام شد. در این طرح ۴ تیمار مربوط به Tape که شامل نوارهای قطره‌ای ایرانی و خارجی بودند و۲ تیمار مربوط به جویچه ای در نظر گرفته شد و در هر تیمار چهار ردیف چغندرقند کشت گردید. در این تیمارها آبیاری به صورت یک در میان و معمولی انجام شد. تیمارها از نظر میزان آب مصرفی، راندمان کاربرد آب ، ضرائب یکنواختی آب و کود در نوارها، عیار قند سفید، عیار قند ناخالص، عملکرد چغندر قند(ریشه)، عملکرد قند سفید، عملکرد قند ناخالص، بازده مصرف آب (WUE) عملکرد ریشه، بازده مصرف آب قند سفید و بازده مصرف آب قند ناخالص مقایسه شدند. نتایج بررسی‌ها راندمان کاربرد در تیمارهای آبیاری نواری–قطره‌ای و آبیاری جویچه ای را به طور متوسط و به ترتیب۹۰/۷ درصد و ۵۲/. درصد نشان می‌دهد. ضریب توزیع یکنواختی آب در Tape های خارجی و ایرانی به ترتیب ۹۸ و ۹۷ درصد مشاهده شد در حالی‌که ضریب توزیع یکنواختی کود در Tape های خارجی و ایرانی به ترتیب و به طور متوسط، ۹۴/۵ و ۹۷/۵ درصد به دست آمد. بیشترین عیار قند سفید در تیمارهای آبیاری قطره‌ای یک ردیف در میان مشاهده گردید در حالیکه بیشترین عیار قند ناخالص در تیمار آبیاری جویچه ای یک ردیف در میان دیده شد. بیشترین عملکرد ریشه مربوط به تیمارهای آبیاری قطره‌ای ایرانی معمولی بود. بیشترین عملکرد قند ناخالص در تیمار جویچه ای معمولی مشاهده شد اما بین عملکرد قند سفید در تیمارها تفاوت معنی داری از لحاظ آماری مشاهده نگردید. میزان آب مصرفی در آبیاری قطره‌ای ۵۸ درصد آبیاری سطحی بود در حالی‌که WUE عملکرد غده‌ها، WUE عملکرد قند سفید و WUE عملکرد قند ناخالص در تیمارهای آبیاری قطره‌ای یک ردیف در میان بیشترین مقدار و در تیمار آبیاری جویچه ای معمولی کمترین مقدار را داشته است.

واژه‌های کلیدی : آبیاری نواری–قطره‌ای (Tape)، عملکرد، آبیاری جویچه ای، چغندر قند، ضرائب یکنواختی

مقدمه

آبیاری چغندر قند در سراسر جهان بسیار متنوع بوده و مشخص شده است که تولید ماده خشک گیاهی تقریبا متناسب با مقدارآب مصرفی به صورت تعرق می‌باشد (۶). مصرف نسبی آب در چغندر قند نسبت به سایر گیاهان زراعی خیلی بالا نیست، اما مصرف مطلق آب در یک هکتار به ویژه در سرعت‌های بالای تولید ماده خشک بالا است(۳).

با توجه به این‌که چغندر قند گیاهی است که به عنوان محصول تجاری در طول دوره رشد خود به صورت رویشی

۱- به ترتیب استادیار ، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد ، و استاد بخش مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

* - نویسنده مسئول: Email:ghaemiali@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

باقی می‌ماند، بنابراین در دوره رشد آن، مرحله بحرانی نیاز به آب وجود ندارد. البته این بدان معنا نیست که آب برای رشد چغندر قند از اهمیت کمتری برخوردار است، بلکه وجود آب برای جوانه زنی و سبز شدن، حفظ آماس برگ به ویژه در مرحله گیاهچه‌ای، جلوگیری از پژمردگی و به حداکثر رساندن فتوسنتز و عملکرد بالقوه ضروری می‌باشد (۲).

در هنگام جوانه زنی مقدار مصرف آب توسط گیاه اندک است و بیشترین تلفات آن به صورت تبخیر از خاک لخت می‌باشد(۶). در این زمان غلات که همزمان با چغندر در الگوی کشت وجود دارد مراحل حساس رشد و نموی خود را طی کرده و نیاز وافر به آبیاری دارد و هر گونه صرفه‌جویی در مصرف آب می‌تواند دارای اهمیت باشد. در نتیجه کشاورزان مناطقی که از کمبود آب رنج می‌برند، مدیریت‌های زراعی خاصی را اعمال می‌کنند (۴).

عملکرد در چغندر قند شامل عملکرد بیوماس، عملکرد ریشه و عملکرد قند می‌باشد. اما از نظر اقتصادی، میزان قند از اهمیت بیشتری برخوردار است. عملکرد قند در چغندر قند برابر با حاصل ضرب عملکرد ریشه و درصد قند است(۶). در واقع در چغندر قند، عملکرد قند بخشی از عملکرد ماده خشک ریشه است و عملکرد بالای قند هنگامی به دست می‌آید که عملکرد ماده خشک تولید شده در ریشه بالا باشد(۸). عملکرد قند خود به دو صورت خالص و ناخالص می‌باشد که به ترتیب از حاصل ضرب عملکرد ریشه در درصد قند خالص و درصد قند ناخالص به دست می‌آید. عملکرد قند خالص یا قابل استحصال (Wsy) مهمترین عامل در صنعت قند به حساب می‌آید (۶).

در مبحث آبیاری تحت فشار، آبیاری میکرو را می‌توان جدیدترین روش دانست که بالاترین راندمان را هم در اختیار دارد. در طراحی و اجرای این روش‌ها علاوه بر در نظر گرفتن ملاحظات هیدرولیکی توجه دقیق به خصوصیات خاک، آب و گیاه و روابط متقابل آن‌ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در این سیستم آب و مواد غذایی بصورت دقیق و کنترل شده پس از عبور از خروجی‌ها وارد خاک شده و سپس تحت تأثیر مشترک نیروهای ثقل وموئینه‌ای به ریشه‌گیاه وارد می‌شوند. به این ترتیب گیاهان به گونه‌ای مستمر و به دور از تنش‌های رطوبتی و یا کمبود مواد غذایی احتیاجات خود را دریافت می‌کنند . فراهم بودن مستمر آب و مواد غذایی و دور بودن از تنش‌های آبی نیز طبعابه رشد بهتر و تولید محصول بیشتر منتهی می‌شود.

مطالعه انجام شده توسط شارماسارکر (۱۰) در منطقه ویومینگ آمریکا در خصوص کارایی مصرف آب و کود در دو روش آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای بر روی چغندر قند نشان داد که عملکرد غده، درصد قند و میزان نیترات خاک در حالت آبیاری با رژیم‌های مختلف آبیاری از روش جویچه‌ای بیشتر است. نتایج بیانگر این بود که در سیستم قطره‌ای با استفاده از مقدار آب و کود کمتر می‌توان تولید یکسانی با سیستم جویچه‌ای داشت. استفاده از رژیم‌های مختلف آبیاری نشان داد که کوتاه کردن فواصل آبیاری سبب افزایش کارایی مصرف آب، ازدیاد عملکرد چغندر قند و کاهش تلفات نفوذ عمقی می‌گردد.

تانولی (۱۱) با بررسی تأثیر دو سیستم آبیاری تفنگی و قطره‌ای نواری بر روی عملکرد کمی و کیفی چغندر قند و تحلیل اقتصادی سیستم‌های مذکور به این نتیجه رسید که سیستم قطره‌ای نواری باعث افزایش ۱۶ درصد عملکرد محصول گردید در حالیکه مصرف آب به اندازه ۲۴ درصد کاهش یافت تحلیل اقتصادی دو سیستم مذکور نشان داد که استفاده از سیستم قطره‌ای به جای بارانی باعث خواهد شد که اضافه سود خالصی معادل ۴۰۰ یورو در هکتار حاصل گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

آبیاری تحت فشار دارای ویژگی‌هایی نظیر: حجم آب مصرفی کمتر، دفعات آبیاری بیشتر، استفاده مفید از آب مصرفی، هدایت مستقیم آب در مجاورت ریشه گیاه، کمتر بودن فشار شبکه توزیع، یکنواختی توزیع آب آبیاری، افزایش کمی و کیفی محصول و استفاده بهینه از کود و غیره می‌باشد.

روش مطلوب آبیاری، روشی است که در آن همواره و در تمام دوره رشد گیاه آب فراهم بوده و در حد مورد نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد که این کار با بهره گیری از آبیاری نواری- قطره‌ای به خوبی قابل اجرا است . شواهد و تجربیات متعدد نشان می‌دهد که برقرار ماندن محتوای رطوبتی خاک در سطح مطلوب سبب رشد بهتر بسیاری از گیاهان می‌شود. آبیاری میکرو صرفاً یک شیوه تأمین آب برای گیاهان نیست بلکه در صورت طراحی، اجرا و مراقبت صحیح روشی است که با هزینه کمتر محصول بهتر و بیشتر را فراهم ساخته و از منابع طبیعی پر ارزش هم حفاظت می کند.

از آنجایی که تحقیق پیرامون استفاده از آبیاری نواری- قطره‌ای با آرایش مختلف کاشت برای چغندر قند که یک گیاه دارای ارزش اقتصادی است ضروری است، مقایسه روش آبیاری نواری-قطره‌ای با جویچه ای به منظور بررسی تأثیر دو روش مختلف بر عملکرد چغندر قند نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

وینتربا به کار بردن سطوح مختلف آبیاری و نیتروژن در چغندر قند نتیجه گرفت که کمبود آب همراه با افزایش نیتروژن باعث افزایش غلظت قند می گردد. علت افزایش قند، کاهش آب ریشه تشخیص داده شد(۱۳). چغندر قند از نظر مقاومت به خشکی با سورگوم قابل مقایسه است و می‌تواند در طیف وسیعی از سطوح آبیاری رشد کند. نظر به این‌که چغندر قند می‌تواند آب ذخیره شده در اعماق خاک را مورد استفاده قرار دهد، سازگاری آن با کم آبیاری قابل ملاحظه است. وینتر استفاده آب از عمق ۱۸۰ سانتی متری را برای چغندر قند گزارش کرد که دو برابر عمق ذرت در شرایط مشابه می‌باشد (۱۳).

کوک و اسکات (۶) اظهار داشتند که آبیاری بر عملکرد و کیفیت چغندر قند نقش مهمی دارد. در چغندر قند یکی از عکس العمل‌های درونی گیاه به کمبود آب، علاوه بر کاهش رشد، افزایش غلظت قند در ریشه‌ها نیز می‌باشد. برادران فیروزآبادی (۱۳۸۱)در تحقیقی اظهار داشتند که با کم شدن آب قابل دسترس، درصد شکر قابل استحصال افزایش یافته و با توجه به اینکه این صفت از طریق کم کردن ناخالصی‌ها(قند ملاس) از درصد قند ناخالص به دست می‌آید، لذا افزایش در شرایط تنش را به دلیل افزایش در صد قند ناخالص و نیز کاهش سدیم در این شرایط ذکر کردند (۱).

سافونتس و دی پائولا (۸)گزارش کردند که آبیاری با لوله‌های دفن شده در ۵ سانتی متر زیر زمین و در بین ردیف ها، می‌تواند عملکرد ذرت را تا ۳۵ درصد نسبت به آبیاری بارانی افزایش دهد. سپاسخواه و کامکار حقیقی دور آبیاری شش روزه را برای آبیاری جویچه ای یکی در میان نسبت به ده و یا چهارده روزه از نظر استرس وارد شده به گیاه چغندرقند و جلوگیری از کاهش عملکرد، مفیدتر تشخیص دادند (۹).

کاسل و همکاران (۵) آزمایشی را جهت بررسی سیستم آبیاری نواری-قطره‌ای در مقایسه با آبیاری جویچه‌ای در کشت چغندر قند انجام دادند. در این آزمایش، مقادیر محصول شکر تولید شده به مقدار ۳ تا ۲۸ درصد بیشتر از روش جویچه ای بود. همچنین راندمان استفاده از آب و کود در سیستم آبیاری نواری-قطره‌ای بیشتر از آبیاری جویچه ای بود (۵).

Archive of SID

www.SID.ir

هدف از این تحقیق بررسی عملکرد چغندر قند در آبیاری معمولی و یک در میان نواری-قطره‌ای و جویچه ای و نیز مقایسه راندمان آبیاری در این دو روش است.

روش تحقیق

در ابتدای تابستان سال ۱۳۸۲به منظور بررسی اثر سیستم آبیاری به روش آبیاری نواری- قطره‌ای (Tape) و مقایسه آن با روش جویچه ای بر عملکرد محصول چغندر قند(بهره‌وری بیولوژیک چغندر قند)، یک سیستم آبیاری نواری- قطره‌ای در مزرعه‌ای با بافت رسی شنی به مساحت ۵۴۰ متر مربع در اراضی جنوب غربی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقه باجگاه واقع در ۱۶ کیلومتری شمال شیراز(عرض جغرافیایی '۳۶ °۲۹، طول جغرافیایی '۳۲ °۵۲ و ارتفاع از سطح دریا ۱۸۱۰ متر) نصب گردید. در این مزرعه چغندر قند(رقم PP_{22}، مولتی ژرم) کشت شد. اولین آبیاری در اول تیر ماه انجام شد و محصول نیز در دهم آبان ماه برداشت گردید. EC آب مورد استفاده در آبیاری، ۰/۵۲ دسی زیمنس بر متر بود که از لحاظ شوری، بسیار پایین است. این طرح به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. طرح شامل ۴ تیمار مربوط به Tape و دو تیمار مربوط به آبیاری جویچه ای می‌باشد که به‌صورت زیر بود:

A: تیمار آبیاری Tape به‌صورت معمولی(بین تمام ردیف‌ها) و با استفاده از Tape های ایرانی ساخت شرکت آبفشان جنوب.

B: تیمار آبیاری Tape به‌صورت یک ردیف در میان و با استفاده از Tape های ایرانی ساخت شرکت آبفشان جنوب.

C: تیمار آبیاری Tape به‌صورت معمولی(بین تمام ردیف‌ها) و با استفاده از Tape های خارجی ساخت شرکت ADRITEC.

D: تیمار آبیاری Tape به‌صورت یک ردیف در میان و با استفاده از Tape های خارجی ساخت شرکت ADRITEC.

E: تیمار آبیاری به‌صورت جویچه ای با آبیاری معمولی.

F: تیمار آبیاری به‌صورت جویچه ای با آبیاری یکی در میان.

هر تیمار به‌صورت کرتی به عرض ۲ متر و طول ۱۵ متر در نظر گرفته شد. طبق اندازه گیری‌های انجام شده، دبی در هر متر نوارهای قطره‌ای ایرانی و خارجی در فشار psi ۱۵ به ترتیب ۴ لیتر بر ساعت و ۷ لیتر بر ساعت بود. جهت اندازه‌گیری میزان آب داده شده به کل تکرارهای هر تیمار، در ابتدای تکرار اول هر تیمار،یک کنتور نصب شده است. فاصله بوته‌ها روی ردیف‌ها در همهٔ تیمارها (جوی و پشته‌ها و Tape ها) ۳۰ سانتی‌متر و فاصله دو ردیف مجاور هم، ۵۰ سانتی‌متر و عمق کاشت بذر ۵ سانتی‌متر بود. مقدار عمق آب آبیاری با استفاده از مقادیر تبخیرتعرق روزانه محاسبه شد. محاسبه‌ها به‌صورت real-time انجام گرفت و داده‌های هواشناسی مورد نیاز در فرمول پنمن فائو، شامل دمای حداقل و حداکثر روزانه، رطوبت نسبی حداقل و حداکثر روزانه، سرعت باد روزانه و تعداد ساعات آفتابی روزانه از ایستگاه هواشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز تهیه شد. میزان آب آبیاری در آبیاری نواری- قطره‌ای با فرض راندمان ۸۵ درصد و در آبیاری جویچه ای با فرض راندمان ۶۰ درصد محاسبه گردید. به دلیل تبخیرتعرق زیاد در فصل تابستان در منطقه باجگاه ونیز جلوگیری از نفوذ عمقی زیاد، دور آبیاری در آبیاری با Tape دو روز در نظر گرفته شد و دور آبیاری در آبیاری جویچه ای ۷ روزه در نظر گرفته شد.

Archive of SID

www.SID.ir

کود اوره به میزان ۲۳۰ کیلوگرم در هکتار و در دو نوبت به زمین داده شد، این کود به صورت دستی در جویچه‌ها پاشیده شد و با تانک کود به سیستم Tape تزریق گردید.

اندازه‌گیری‌هایی که در طول فصل رشد انجام گرفت شامل درصد سایه انداز گیاه ، یکنواختی پخش آب توسط سیستم Tape با استفاده از اندازه‌گیری آب خارج شده از قطره‌چکان‌ها در طول یک متر در ابتدا، یک سوم، دو سوم و آخر طول Tape ،اندازه‌گیری یکنواختی پخش کود در طول یک متر در ابتدا، یک سوم، دو سوم و آخر طول Tape از طریق اندازه گیری غلظت و میزان نیترات نمونه‌های آب ، مشخص گردید. برای این منظور نمونه‌های تهیه شده از مزرعه را به آزمایشگاه منتقل کرده و به دلیل تبدیل سریع نیترات، حداکثر تا ۲۴ ساعت بعد، اندازه‌گیری غلظت نیترات نمونه‌ها توسط دستگاه اسپکتروفتومتری انجام گرفت و در طول این مدت نمونه‌ها در دمای ۴+ درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

برای تعیین رطوبت خاک در کلیه تیمارها از نوترون متر استفاده گردید. لوله‌های آلومینیومی جهت خواندن نوترون متر، تا عمق ۲ متری در ابتدا، یک سوم، دو سوم و آخر ردیف‌های تکرار اول و در ابتدا و دو سوم ردیف‌های تکرارهای دوم و سوم نصب گردیدند.

یکنواختی پخش آب توسط سیستم Tape چندین بار در طول فصل رشد اندازه‌گیری شد. بر اساس روش مریام(۷)، آب خارج شده از قطره‌چکان‌ها در مدت زمان معین، در طول یک متر در ابتدا، یک سوم، دو سوم و آخر طول نوارهای Tape به صورت همزمان در داخل ظرف‌های استوانه‌ای شکل (که به خاطر رعایت شیب، در داخل گودال‌هایی درون خاک قرار داده شده بودند) جمع آوری شدند و به این ترتیب توسط فرمول های مربوطه ضریب یکنواختی (CU) و یکنواختی پخش آب (EU) توسط نوارهای آبیاری قطره‌ای تعیین گردید. راندمان کاربرد، طبق اندازه‌گیری‌هایی که توسط نوترن متر در طول فصل رشد از منطقه ریشه انجام گرفت و نیز میزان آب ناخالص داده شده به تیمارها و سطح خیس شده تیمارها، محاسبه گردید.

داده‌ها با نرم افزارSAS و آزمون دانکن در سطح ۵درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

محصول

مقادیر مربوط به حجم آب مصرفی، راندمان کاربرد، عملکرد ریشه، عملکرد قند سفید، عملکرد قند(ناخالص)، عیار قند خالص و ناخالص و WUE عملکردها در (جدول۱) گزارش شده است. طبق این جدول، میزان آب مصرفی در آبیاری نواری- قطره‌ای ۵۸٪ آبیاری سطحی بوده است.

طبق اندازه‌گیری‌هایی که توسط نوترن متر در طول فصل رشد از منطقه ریشه انجام گرفت و میزان آب ناخالص داده شده به تیمارها و نیز سطح خیس شده تیمارها، راندمان کاربرد به طور متوسط، در تیمارهای A، B، C، D، E و F به ترتیب ،۹۱/۵۰، ۹۰/۰۴، ۹۱/۴۰، ۹۰/۰۳، ۵۳/۴۵ و ۵۰/۵۷ درصد به دست آمد. بین راندمان‌ها، در هیچ یک از تیمارهای آبیاری نواری قطره‌ای اختلاف معنی داری مشاهده نشده است. همچنین بین تیمارهای آبیاری جویچه ای اختلاف معنی دار نبوده است. ولی طبق (جدول ۱)، بین دو نوع روش آبیاری اختلاف معنی دار است. چون در آبیاری نواری-قطره‌ای به دلیل مصرف آب کمتر، نفوذ عمقی به میزان زیادی کاهش یافته و میزان رواناب نیز صفر می‌باشد، بنابراین راندمان کاربرد به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول ۱) - میانگین حجم آب مصرفی، راندمان کاربرد و عملکرد ها

تیمار	میزان آب مصرفی ($m^3/30m^2$)	راندمان کاربرد (%)	عملکرد ریشه (t/ha)	درصد قند ناخالص (%)	عملکرد قند ناخالص (t/ha)	عیار قند خالص (%)	عملکرد قند خالص (قند سفید) (t/ha)	بازده مصرف آب عملکرد قند ناخالص (kg/m^3)	بازده مصرف آب عملکرد قند خالص (kg/m^3)	بازده مصرف آب عملکرد ریشه (kg/m^3)
A	۱۶/۲۳۶	a* ۹۱/۵۰	a۴۸/۹۸	b۱۶/۸۸	ab۸/۲۷	b۱۳/۹۲	a۶/۸۱۷	c۱/۵۳	b۱/۲۶۰	bc۹/۰۵
B	۸/۱۱۸	a۹۰/۰۴	c۴۳/۰۱	a۱۸/۶۳	bc۸/۰۱	a۱۶/۲۹	a۷/۰۰۶	a۲/۹۶	a۲/۵۸۹	a۱۵/۸۹
C	۱۶/۲۳۶	a۹۱/۴۰	a۴۸/۹۹	b۱۷/۴۵	ab۸/۳۷	b۱۴/۹۵	a۷/۱۷۴	c۱/۵۵	b۱/۳۲۶	bc۸/۸۷
D	۸/۱۱۸	a۹۰/۰۳	c۴۲/۷۶	a۱۸/۶۳	bc۷/۷۰	a۱۶/۷۲	a۷/۱۵۲	a۲/۹۴	a۲/۶۴۳	ab۱۵/۸۰
E	۲۷/۵۳۵	b۵۳/۴۵	b۴۶/۰۱	a۱۸/۶۳	a۸/۵۷	a۱۶/۰۹	a۷/۴۰۰	d۰/۹۳	b۰/۸۰۶	c۵/۰۱
F	۱۳/۷۶۸	b۵۰/۵۷	d۴۱/۱۲	a۱۸/۹۰	c۷/۷۷	a۱۶/۲۷	a۴/۵۲۹	b۱/۶۹	b۰/۹۸۷	bc۸/۹۶

در هر ستون اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند،در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند(آزمون دانکن)

طبق داده‌های موجود در (جدول ۱) میزان عملکرد غده‌ها، در تیمار A (Tape های ایرانی معمولی نسبت به تیمار Tape B های ایرانی یک در میان) دارای اختلاف معنی دار می‌باشند که دلیل این اختلاف را می‌توان درکم آبیاری تیمار B دانست. چون با به کار بردن نوارهای قطره‌ای کمتر در واحد سطح، در واقع نیمی از نیاز گیاه تأمین شده است. همچنین با توجه به جدول مذکور وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای C و D (به ترتیب Tape های خارجی معمولی و یک در میان) و تیمارهای E و F (به ترتیب آبیاری جویچه ای معمولی و یک در میان) را نیز می‌توان ناشی از همین عامل دانست. عدم اختلاف معنی دار بین تیمارهای A و C و نیز تیمارهای B و D، نشانگر عدم وجود اختلاف بین نوارهای ایرانی و خارجی می‌باشد. همچنین وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای آبیاری نواری- قطره‌ای وآبیاری جویچه ای را می‌توان ناشی از عدم وارد شدن استرس به گیاه، به دلیل کاهش دور آبیاری در آبیاری قطره‌ای و نیز شسته شدن مواد غذایی مفید خاک در آبیاری جویچه ای و در نتیجه کاهش عملکرد در تیمارهای آبیاری جویچه ای دانست که با نتایج تحقیق شارماسارکر(۱۰) مطابقت دارد.

مقایسه مقادیر WUE عملکرد ریشه در (جدول ۱) نشان می‌دهد که تیمارهای آبیاری قطره‌ای یک ردیف در میان(B وD) دارای بیشترین مقدار WUE بوده است و بین آن‌ها از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود ندارد.که با نتایج اختلاف بین تیمارهای B و F (به ترتیب Tape ایرانی یک ردیف در میان و جویچه ای یک در میان) معنی دار بوده در حالی‌که بین D و F (به ترتیب Tape خارجی یک ردیف در میان و جویچه ای یک در میان) اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. در تیمارهای A ، C و E نیز در این مورد اختلاف معنی دار دیده نشده است. این مشاهدات نشان می‌دهدکه بین نوارهای آبیاری قطره‌ای ایرانی و خارجی تفاوتی وجود ندارد. در تیمارهای E و F نیز اختلاف معنی دار مشاهده نشده است ولی مقدار WUE در تیمارF بیشتر از E است. همچنین بین تیمارهای B و D با تیمار E اختلاف معنی دار وجود داردکه این نتایج با نتایج به دست آمده از تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

شارماسارکر[1] (۱۰) مطابقت دارد که ثابت کرد کارایی مصرف آب و کود، در کشت چغندرقند، در روش آبیاری قطره‌ای بیشتر از روش جویچه‌ای می باشد.

طبق (جدول ۱)، عیار قند سفید در تیمار D بیشترین مقدار را در بین تیمارها داشته است. با توجه به نتایج حاصله مشاهده می‌شود که عیار قند خالص(قند سفید) در تیمارB نسبت به تیمار A افزایش یافته است و در ضمن اختلاف بین آن‌ها نیز معنی دار می‌باشد که می‌توان دلیل آن‌را کم آبیاری تیمار B و در نتیجه افزایش غلظت قند در این تیمار دانست. به همان دلیل اختلاف بین تیمارهای C و D معنی دار شده است. اما بین تیمارهای E و F اختلاف معنی داری مشاهده نشده است.

با توجه به (جدول ۱)، بین تمامی تیمارها از نظر میزان عملکرد قند سفید اختلاف معنی داری مشاهده نشده است. اما از لحاظ عددی تیمار E بیشترین مقدار را در بین تیمارها داشته و کمترین مقدار را تیمار F داشته است.

نتایج مقایسه WUE عملکرد قند سفید نشان داد که تیمارهای آبیاری قطره‌ای یک ردیف در میان(B و D) دارای بیشترین مقدارWUE در بین تیمارها بوده‌اند و بین این دو مقدار(B و D) و نیز A و C اختلاف معنی داری وجود ندارد که ناشی از عدم اختلاف بین نوارهای قطره‌ای ایرانی و خارجی می‌باشد. بین این تیمارها با تیمارهای آبیاری جویچه‌ای (E و F) اختلاف معنی داری دیده شد هر چند بین این دو تیمار (E و F)، اختلاف معنی داری دیده نشده است. بین تیمارهای A و B و نیز C و D اختلاف معنی دار است که ناشی از مصرف آب کمتر(کم آبیاری به میزان ۵۰ درصد) در تیمارهای B و D می‌باشد. همچنین بین تیمارهای AوC و E از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نشده است ولی از لحاظ عددی در تیمارهای نواری -قطره‌ای، WUE عملکرد قند سفید بیشتر از آبیاری سطحی می‌باشد.

طبق (جدول ۱)، عیار قند ناخالص در تیمار F بیشترین مقدار را داشته است در حالی‌که همانند عیار قند خالص، عیار قند ناخالص نیز در تیمارB نسبت به تیمار A افزایش یافته است. و در ضمن اختلاف بین آن‌ها نیز معنی دار می‌باشد که می‌توان دلیل آن‌را کم آبیاری تیمار B و در نتیجه افزایش غلظت قند در این تیمار دانست. به همان دلیل اختلاف بین تیمارهای C و D معنی دار شده است. اما بین تیمارهای E و F اختلاف معنی داری مشاهده نشده است (جدول ۱).

با توجه به (جدول ۱)، عملکرد قند ناخالص در تیمار E بیشترین مقدار را داشته است. بین تیمارهای A و B و نیز C و D اختلاف معنی داری مشاهده نشده است اما بین تیمارهای E و F اختلاف معنی دار بوده است. اختلاف بین تمام تیمارهای آبیاری یک در میان و نیز بین تمامی تیمارهای آبیاری معمولی معنی دار نبوده است.

نتایج مقایسه WUE عملکرد قند ناخالص نشان داد که تیمارهای آبیاری قطره‌ای یک ردیف در میان(B و D) دارای بیشترین مقدارWUE در بین تیمارها بوده‌اند و بین این دو مقدار اختلاف معنی داری وجود ندارد. بین این تیمارها با تیمارهای آبیاری جویچه ای (E و F) اختلاف معنی داری دیده شد و بین دو تیمار E و F نیز اختلاف معنی دار بوده است. اختلاف بین تمام تیمارهای A و B ، C و D و نیز E و F معنی دار شدکه ناشی از مصرف آب کمتر(کم آبیاری به میزان ۵۰درصد) در تیمارهای B و D و F می‌باشد. همچنین بین تیمارهای A وC ونیز B و D از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نشده است که ناشی از عدم اختلاف بین نوارهای قطره‌ای ایرانی و خارجی می‌باشد.

با توجه به اندازه‌گیری‌هایی که در طول فصل رشد انجام گرفت، یکنواختی انتشار آب از قطره‌چکان‌ها

1 - Sharmasarker et al.

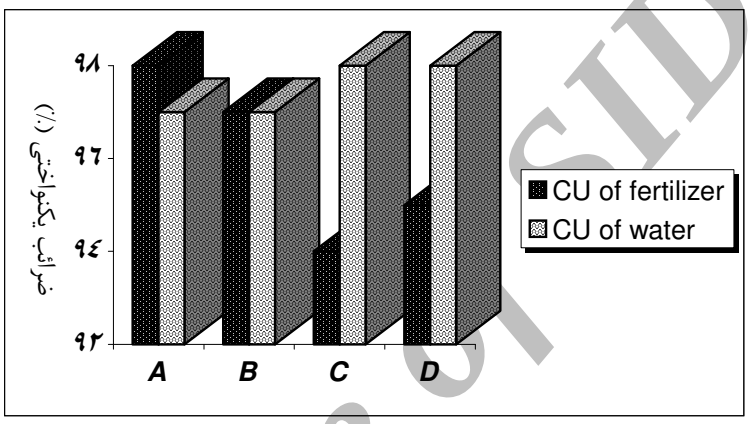
Archive of SID

www.SID.ir

(EU) Emission Uniformity)) در تمام تیمارهای آبیاری نواری- قطره‌ای، ایرانی و خارجی، یکسان بوده است (۹۵ درصد).

بازده کاربرد آب و یکنواختی پخش

با توجه به اندازه‌گیری‌هایی که در طول فصل رشد انجام گرفت، ضریب یکنواختی توزیع آب (CU)، طبق (نمودار ۱)، در Tape های خارجی و ایرانی به ترتیب ۹۸ درصد و ۹۷ درصد مشاهده شد. ضریب یکنواختی توزیع کود در Tapeهای ایرانی از نوع خارجی کمی بیشتر بوده است و در تیمارهای A و B و C و D به ترتیب، ۹۸،۹۷،۹۴ و ۹۵ درصد به دست آمد.



(نمودار ۱) - ضریب یکنواختی پخش (CU) آب و کود در تیمارها

نتیجه

مشاهدات و نیز نتایج حاصل نشان می‌دهند که تولیدات نوارهای قطره‌ای ایرانی و خارجی تفاوتی با هم ندارند.

با توجه به (جدول ۱) می‌توان دید که در آبیاری نواری- قطره‌ای با وجود مصرف حدود ۵۸درصد میزان آب مصرفی در روش جویچه ای اختلاف بسیار اندک بین عملکرد ریشه و عملکرد قند سفید، در تیمارهای آبیاری نواری- قطره‌ای و تیمارهای آبیاری سطحی وجود دارد. علاوه بر این راندمان‌های کاربرد، در دو روش قطره‌ای و جویچه ای اختلاف زیادی را نشان می‌دهند. این اختلاف فاحش، بیان کننده این است که ریشه در آبیاری نواری- قطره‌ای به خوبی از آب خاک استفاده لازم و کافی را برده است.

منابع

۱- برادران فیروز آبادی ، م . ۱۳۸۱بررسی رابطه صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی ارقام چغندر قند با تنش خشکی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز. ۱۷۳ ص.

۲- تی یر، آی. دی.، و ام. ام. پیت. ۱۳۷۲. رابطه آب و خاک در گیاهان زراعی. ترجمه: ع. کوچکی، م. حسینی، و م. نصیری محلاتی. انشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۶۰ ص.

Archive of SID

www.SID.ir

۳- پتر، جی. ۱۳۷۹. آب و هوا و عملکرد گیاهان زراعی. ترجمه: م. کافی، ع. گنجعلی، ا. نظامی، و ف. شریعتمدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۱۱ ص.

۴- جهاد اکبر، م.، م. عقدائی، و ح. ابراهیمیان. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر تنش خشکی در مرحله رشد مقدماتی بر راندمان مصرف آب در زراعت چغندر قند. مجموعه مقالات کشاورزی. بیست و دومین دوره سمینارهای سالانه کارخانه‌های قند و شکر ایران. انتشارات شرکت سهامی عام قند بیستون.

5- Cassl, F., S. Sharmasarkar, and D. Miller. 2001. Assessment of drip and flood irrigation on water and fertilizer use for sugar beets. Agric. Water Manage. 46:24-251.

6- Cooke, D. A., and R. K. Scott. 1993. The Sugar Beet Crop Sience into Practice. London, New York. Chapman & Hall. 675 pp.

7- Merriam, J. L., and J. Keller. 1978. Farm irrigation system evaluation,A guide for management. Utah State University, Utah. P. 271.

8- Safontas, J.E., and J.C. di Paola. 1985. Drip irrigation of maize. In Proc. of the 3rd Int. Drip/Trickle Irrigation Congress 2:575-578. St. Joseph, Mich.:ASAE.

9- Sepaskhah, A.R. and A.A. Kamgar-Haghighi.(1997). Water use and yield of sugar beet grown under every-other-furrow irrigation with different irrigation intervals. Agric. Water Manage. 34:71-79.

10- Sharmasarker, F.C. (2001). Assesment of drip and flood irrigation on water and fertilizer use efficiency for sugerbeets. Agric. Water management, pp. 241-251.

11- Tugnoli, V. (2001). Aumentare il reddito bieticltura con L `irrigazione. L`informator agrario, Vol 18.

12- Winter, S. R. 1980. Suitability of sugar beets for limited irrigation in a semi-arid climate. Agron. J. 72:118-123.

13- Winter, S.R. 1990. Sugar beet response to nitrogen as affected by seasonal irrigation. Agron. J. 82:984-988.

Archive of SID

www.SID.ir

Water use efficiency and yield of sugar beet under conventional and alternate tape and furrow irrigation

A. A. Ghaemi[*] - Z. Mehdi-Hoseinabadi - A.R. Sepaskhah[1]

Abstract

Microirrigation has the potential to minimize water droplet evaporation and wind drift losses associated with sprinkler irrigation, improving the irrigation control by frequent applications, providing the needed nutrients for crops through the system, minimizing deep percolation and improving crop yield. This study was conducted to evaluate sugar beet yield under conventional and alternate tape and furrow irrigation. The sugar beet pp_{22} was cultivated with 0.3 m row spacing. There were four treatments of tape irrigation (tapes from Iranian and foreign manufacturers) and two treatments of furrow irrigation. In each treatment four rows of sugar beet were grown. Alternate and every row irrigation was applied for both tape and furrow irrigation treatments. The amount of water used, irrigation application efficiency (Ea), water use efficiency (WUE), coefficient of uniformity (CU) of applied water and fertilizer in tape irrigation, white sugar percentage, gross sugar percentage, root yield, white sugar yield, gross sugar yield, the WUE of root yield, and the WUE of white sugar and gross sugar were assessed in a field experiment near the College of Agriculture of Shiraz University. The results showed that the amount of water used in tape irrigation treatments was 50 percent less than furrow irrigation treatments. The average Ea of tape and furrow irrigation was 90.7% and 52%, respectively. The CU of Iranian and foreign tape was 97% and 98%, while the CU of applied fertilizer was 97.5% and 94.5%, respectively. The highest white sugar percentage was found in alternate tape irrigation; however, the highest gross sugar percentage belonged to alternate furrow irrigation treatment. The highest root yield was obtained from Iranian tape irrigation treatment of all rows. The highest gross sugar yield was found in furrow irrigation; however, there was no significant difference among all treatments for white sugar yield. The amount of water used in tape irrigation was 58% of furrow irrigation, while the highest WUE of root yield, white sugar yield and gross sugar yield was found in the alternate tape irrigation. These values were the least for conventional furrow irrigation.

Key words: Tape irrigation, yield, furrow irrigation, sugar beet,Uniformity coefficient

Archive of SID

* - Corresponding authore Email: ghaemiali@yahoo.com

1 – Contribution from College of Agriculture Shiraz University

www.SID.ir