Archive of SID

بررسی اثر تأخیر در آبیاری پس از سبز شدن محصول در زراعت چغندر قند

Effect of irrigation delay after crop emergence in sugar beet cultivation

محمدرضا جهاد اکبر[۱]، مینا عقدایی[۱] و حمیدرضا ابراهیمیان[۱]

چکیده

تأخیر در آبیاری پس از سبز شدن بذر یکی از روش‌های مدیریت زراعت چغندرقند در مناطق نیمه خشک مثل ایران به شمار می‌رود. این روش به علت هم زمانی نیاز شدید غلات و چغندرقند به آب اعمال می شود . جهت بررسی اثرات تأخیر در آبیاری در اوایل دورهٔ رشد بر صفات کمی و کیفی چغندرقند مطالعه‌ای در سالهای ۱۳۷۶و ۱۳۷۷ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان در خاکی با بافت رسی سیلتی انجام گردید. در این تحقیق شش تیمار مدیریت آبیاری پس از سبز شدن بذر به صورت آبیاری پس از ۱۰۰ میلیمتر(شاهد)، ۲۰۰میلیمتر، ۳۰۰میلیمتر، ۴۰۰میلیمتر، ۵۰۰ میلیمتر و ۶۰۰ میلیمتر تبخیر از تشتک کلاس A مورد مطالعه قرار گرفت و پس از آن تا پایان فصل رشد آبیاری به طور یکنواخت برای تمام تیمارها اعمال شد. در این تحقیق از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار استفاده شد. بر اساس نتایج به دست آمده، در سال ۱۳۷۶ تأخیر در آبیاری بر عملکرد ریشه تأثیر معنی‌داری باقی گذاشت و عملکرد ریشه با تأخیر در آبیاری کاهش یافت. همچنین درصد قند و مقدار سدیم ریشه با تأخیر در آبیاری افزایش یافت. در سال ۱۳۷۷ با تأخیر در آبیاری عملکرد ریشه و قند به صورت معنی داری کاهش یافت. درصد قند در تیمارهای ۴۰۰ و ۵۰۰ میلیمتر به صورت معنی داری از سایر تیمارها بالاتر بود. در مجموع تنها در تیمار ۶۰۰ میلیمتر خسارت ناشی از تأخیر در آبیاری بر عملکرد قند جبران نشد. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق مبنی بر صرفه جویی آب به میزان ۲۲ درصد و عدم کاهش عملکرد قند در تیمارهایی که با تأخیر آبیاری شده اند لازم است تحقیقات تکمیلی در این خصوص انجام شده و در نهایت توصیه های کاربردی ارائه گردد.

واژه های کلیدی : تأخیر در آبیاری، سبز شدن، چغندرقند، اصفهان، دوره رشد، تبخیر از تشتک

۱ – محققین مر کز تحقیقات کشاورزی اصفهان Email: M_jahadakbar@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

موطن اصلی اجداد وحشی چغندر قند سواحل دریا بوده است و این میتواند علت توانایی بیشتر این محصول به بقاء در شوری و خشکی نسبت به سایر محصولات باشد (Cook & Scott 1993). تحمل به خشکی و شوری در چغندرقند به علت دوره رشد رویشی طولانی و بدون مرحلهٔ حساس گلدهی، سیستم ریشه عمیق و ظرفیت تنظیم اسمزی بالا در آن می باشد (Amadancci et al. 1976). رومانیا و موکرجی(Rumanania & Mookerjee 1988) دریافتند که در طول دورهٔ رشد چغندر قند در مقایسه با گلدهی در غلات یا پر شدن غده ها در سیب زمینی حساسیت خاصی به تنش رطوبتی وجود ندارد. بر اساس طبقه بندی مجله آبیاری (۱۹۷۹) FAO مصرف آب در چغندر قند به دورهٔ رشد آن بستگی دارد که به چهار مرحله تقسیم شده است:

الف- مرحلهٔ ابتدائی رشدکه از زمان جوانه زدن بذر تا زمانی که گیاه ۱۰درصد سطح زمین را می‌پوشاند ادامه دارد.

ب - مرحله توسعه گیاه که از انتهای مرحله ابتدایی تازمانی که گیاه به حد اکثر رشد رسیده و حدود ۷۰ تا۸۰ درصد سطح زمین را می پوشاند ادامه دارد. دراین مرحله از رشد گیاه، میزان آب مصرفی افزایش، در حالی که تبخیر از خاک کاهش می یابد.

ج - مرحله میانی که از انتهای مرحله توسعه تا زمانی که گیاه شروع به رسیدن می‌کند، ادامه دارد. دراین مرحله کانوپی گیاه کامل شده و درچغندرقند با رشد سریع ریشه همراه است.

د- مرحله نهایی که از انتهای مرحله میانی تا برداشت محصول ادامه دارد. براساس مطالعات انجام شده توسط براون و همکاران (Brown et al 1987) ازنظر آبیاری مراحل اول و دوم حساس‌ترین مراحل رشد چغندر قند می‌باشند. ولی در مناطق خشک بیشترین کمبود آب به علت کشت توأم غلات با چغندر قند دراین مرحله وجود دارد (جهاد اکبر و همکاران، ۱۳۷۳و ۱۳۷۷). درمطالعه‌ای که توسط پرویزی و یزدی صمدی (۱۳۷۲) درکرج بعمل آمد مشخص شد که تاخیر در آبیاری پس از مرحله تنک کردن موجب کاهش عملکرد ریشه می‌گردد ولی ارقام عکس العمل‌های مختلفی از خود نشان دادند. نتایج این آزمایش نشان داد که تنش موجب افزایش عیارقند، پتاسیم، ازت و قلیا ئیت ریشه شد اما عملکرد قند قابل استحصال کاهش یافت. افزایش عیارقند (به میزان۲ الی ۳درصد) نتوانست کاهش عملکرد قند ناشی از تنش خشکی را جبران کند. اگر پس از تاخیر در آبیاری مجدداً آبیاری انجام شود از تلفات تعداد زیادی برگ جلوگیری می شود و گیاه می‌تواند از بارندگی‌های بعدی، بهتر از محصول آبیاری شده استفاده کند (جهاداکبر وهمکاران، ۱۳۷۷). در بسیاری از مناطق چغندرکاری آزمایش‌های مزرعه‌ای برای کم کردن عکس‌العمل به آبیاری انجام شده است. زمانی که آبیاری تکمیلی است عموما عکس‌العمل چغندرقند به آبیاری با کاهش بارندگی فصلی افزایش می‌یابد (Doorenbos & Kassam 1979). در مطالعاتی که توسط براون وهمکاران (۱۹۸۷) در انگلستان بااستفاده از حفاظهای متحرک جلوگیری از ریزش باران انجام شد مشخص گردید که عدم آبیاری در

www.SID.ir

Archive of SID

مراحل اولیه‌ی رشد پس از استقرار بیشترین خسارت را به چغندر قند وارد می‌کند. چغندرقند مخصوصاً در سه تا چهار هفته پس از سبز شدن به شرایط نامناسب رطوبت حساس است ودر طول دوره‌ی رشد بایستی خاک را تاعمق ۳۰ سانتیمتری مرطوب نگه داشت (جانسون راسل تی و جان تی الکساندر،۱۳۷۱). در بررسی دیگر که توسط وینتر (Winter, 1988) که در شرایط نیمه خشک ودر خاکی باقابلیت نفوذپذیری کم انجام گردید مشخص شد که چغندر قند این قابلیت را دارا می‌باشد که در محدوده نسبتاً وسیعی از دور ومقدار آبیاری به رشد ونمو خود ادامه دهد. این محصول به خوبی بامحدودیت در آبیاری سازگار می باشد و به این دلیل می تواند آبهای عمقی ذخیره شده در خاک راجذب و مصرف کند. در مطالعه ای که توسط جهاد اکبر و ابراهیمیان (۱۳۷۷) درطی سه سال در اصفهان انجام شد مشخص گردید تأخیر در آبیاری پس از سبز شدن محصول تا آخرین آب گندم، کاهش معنی داری در عملکرد ریشه و قند ایجاد نمی کند. در نتیجه مشخص گردید چغندر قند می‌تواند از تاخیر آبیاری پس از سبز شدن محصول صد مه ای نبیند . که علت آن می تواند آب ذخیره شده توسط آبیاری‌های اولیه برای سبز کردن محصول باشد، ولیکن طول مدت تاخیر در آبیاری هنوز مشخص نشده است. در نتیجه این تحقیق برای اینکه مشخص شود چغندر قند پس از سبز شدن محصول تاچه مقدار می‌تواند نسبت به تاخیر در آبیاری تحمل نشان دهد انجام گرفت.

مواد وروش‌ها

این آزمایش در سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در مزرعه کبوترآباد مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان واقع در ۲۲کیلومتری جنوب شرقی اصفهان در خاکی با بافت رسی سیلتی (۶/ ۴۱ درصد رس ، ۴۸/۴ سیلت و۱۰درصد شن) به اجرا در آمد .خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول یک ارائه شده است.

جدول ۱ـ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی

Table 1 Soil physical and chemical characteristics of experimental field

عمق خاک depth(cm)	کربن آلی (O C) %	نیتروژن کل (TN) %	پتاسیم قابل جذب (K) (ppm)	فسفر قابل جذب (P) (ppm)	وزن مخصوص ظاهری (ρb) (gr/cm^3)	نقطه پژمردگی (W P) %	ظرفیت زراعی (F C) %	ظرفیت اشباع (F P) %	اسیدیته (PH)
0-30	0.78	0.078	325	11	1.48	13	23	41	7.6
30-60	0.70	0.07	305	2.3	1.46	17	32	31	7.7
60-90	0.47	0.047	240	7.8	1.47	12	19	30	7.6
90-120	0.3 4	0.024	250	2.8	1.64	17	19	33	7.6
120-150	0.40	0.04	215	2.4	---	---	---	---	---

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

برای به دست آوردن آمار تبخیر از داده های تشتک کلاس A واقع در مزرعه چمن مجاور آزمایش استفاده شد . طرح آماری این آزمایش به صورت بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار بود . هر کرت به مساحت ۴۸ مترمربع که هشت خط کاشت ۶۰ سانتیمتری به طول ۱۰ متر را شامل می شد . در سال ۱۳۷۶ اولین آبیاری پس از کاشت و پی آب به صورتی که جمعا تاعمق ۱۰۰ سانتی‌متری خاک به ظرفیت مزرعه برسد انجام شد.در زمان قطع آبیاری گیاه چغندرقند در مرحله دو برگ اولیه‌ای بود.(شروع اعمال تیمارها ۲۵ روز پس از کاشت). در سال ۱۳۷۷ بعد از پی آب جهت استقرار کامل گیاه یک آبیاری اضافی به مقدار ۷۲ میلیمتر انجام شد. در این زمان گیاه چغندرقند در مرحله دو تا چهار برگی بود (شروع اعمال تیمارها ۳۳ روز پس از کاشت). زمان آبیاری های بعدی تیمار های آزمایش به شرح زیر صورت پذیرفت : تیماریک (I1) شروع آبیاری مجدد پس از۱۰۰ میلیمتر تبخیر(شاهد). تیمار دوم (I2) شروع آبیاری مجدد پس از ۲۰۰ میلیمتر تبخیر. تیمارسوم(I3) شروع آبیاری مجدد پس از ۳۰۰ میلیمتر تبخیر . تیمارچهارم (I4) شروع آبیاری مجدد پس از ۴۰۰ میلیمتر تبخیر . تیمارپنجم(I5) شروع آبیاری مجدد پس از ۵۰۰ میلیمتر تبخیر . تیمارششم(I6) شروع آبیاری مجدد پس از ۶۰۰ میلیمتر تبخیر از تشتک کلاس A. آبیاری‌های بعدی درطول فصل رشد در کلیه تیمارها به طور یکنواخت به شرح زیر ادامه یافت : آبیاری تا اواخر شهریورماه براساس ۱۰۰ الی ۱۲۰ میلیمتر تبخیر ازتشتک کلاس A، که پس از آن تازمان برداشت کامل پس از حدود ۱۵۰ میلیمتر تبخیر انجام شد. در هر دوسال آزمایش رقم دیپلوئید مونو ژرم تکنیکی ۷۲۳۳ در پانزدهم فروردین ماه کشت شد. عملیات تهیه بستر شامل شخم پائیزه ، شخم بهاره و دو دیسک عمود برهم و تسطیح در اوائل فروردین ماه هرسال به اجرا درآمد. باتوجه به میزان ۱۱ قسمت در میلیون فسفر موجود در خاک برای رسیدن به حد بحرانی آن در هردو سال آزمایش مقدار ۱۰۰ کیلو گرم فسفات آمونیم (طبق محاسبه) قبل از کاشت در عمق ۱۵-۰ سانتیمتری خاک مخلوط شد. وجین و تنک مرحله اول همزمان در کلیه تیمارها به فواصل هفت سانتیمتری انجام گردید. از آن جایی که برای جذب عناصر غذایی از جمله نیتروژن به رطوبت نیاز است و مصرف آن بدون انجام آبیاری بازده و یا راندمان کود را کاهش می دهد مقدار ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره پس از اعمال هر تیمار به عنوان کود سرک مصرف شد. مرحله دوم وجین و تنک نهائی پس از آبیاری مجدد هر تیمار زمانی‌که رطوبت کرت‌های مربوط به آن تیمار به ظرفیت مزرعه رسید انجام شد. قبل از هرنوبت آبیاری ، ابتدا میزان رطوبت خاک در لایه های خاک (به فواصل ۱۰ سانتیمتری) تا عمق ۱۰۰ سانتیمتری با قرائت نوترون پروپ مشخص شد. با جمع مقادیر رطوبت تخلیه شده از ظرفیت مزرعه، عمق آب آبیاری باراندمان ۷۰ درصد برای هر تیمار آبیاری محاسبه و از دو فرمولی که توسط بخش تحقیقات خاک وآب اصفهان برای استفاده از نوترون پروپ در ایستگاه

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان ارائه شده بود، استفاده گردید. رطوبت حجمی اعماق ۲۰-۰ سانتیمتری با رابطه $\theta = 51 / 84 \alpha + 6/ 24$ ($R^2 = 0/81$) و اعماق ۱۰۰-۲۰ سانتیمتری با رابطه $\theta = 37 / 52 \alpha + 0/ 951$ ($R^2=0/80$) محاسبه شد. α مساوی با قرائت نوترون پروپ تقسیم بر قرائت محافظ میباشد. ظرفیت مزرعه نیز توسط نوترون پروپ در ۴۸ ساعت بعد از آبیاری کامل قرائت ومورد استفاده قرارگرفت. مقدارحجم آب از طریق پارشال فلوم تعیین و آبیاری هرکرت تو سط چهار لوله به قطر ۵۰ میلیمتر اعمال گردید. مقدار آبیاری تیمارها در دو سال در شکل یک ارائه شده است. در طول دوره رشد تیمارهای ۱۰۰ تا۳۰۰ میلیمتر رنگ برگ‌ها روشن وکمی متمایل به زرد بود که باافزایش تأخیرآبیاری این رنگ زرد به رنگ سبز پر رنگ متمایل شد و در تیمار ۶۰۰ میلیمتر برگ‌ها دارای رنگ سبز تیره بودند. به نظر می رسد زردی فوق ناشی از مسمومیت گیاه به بعضی عناصر باشد و علت آن به طور دقیق تاکنون گزارش نشده است. پس از رسیدگی تکنولوژیکی، دو خط وسط به طول ۱۰ متر از وسط هرکرت برداشت گردید وپس از توزین و شمارش بوته‌ها صفات کیفی نمونه‌ها تعیین شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس ساده برای هر سال به طور جداگانه انجام شد. با توجه به ناهمگونی واریانس خطای آزمایش‌ها (آزمون بارتلت)، انجام تجزیه واریانس مرکب منطقی نبوده و بحث در مورد دو سال آزمایش جداگانه انجام گرفت.

براساس جدول شماره دو در سال ۱۳۷۶ عملکرد ریشه با تأخیر آبیاری پس از سبز شدن کامل محصول روند کاهشی نشان داد. حد اکثر عملکرد ریشه به میزان ۴۳/۲۶ تن درهکتار در تیمار شاهد به دست آمد که باتیمار۶۰۰ میلیمتر تفاوت آماری در سطح پنج درصد نشان داد. تفاوت آماری بین تیمارهای ۱۰۰ و ۶۰۰ میلیمتر مشاهده گردید، و داده‌های آزمایش نشان می‌دهد که هر چه تأخیر در آبیاری طولانی‌تر شود عملکرد ریشه بیشترکاهش خواهد یافت. در صد قند تیمار۶۰۰ میلیمتر به صورت معنی‌داری نسبت به تیمار۱۰۰ میلیمتر افزایش یافت. از آنجائی که همبستگی منفی بین عملکرد ریشه ودرصد قند وجود دارد وبا افزایش عملکرد ریشه درصدقند کاهش می‌یابد، این موضوع قابل توجیه است. (James et al.1978)

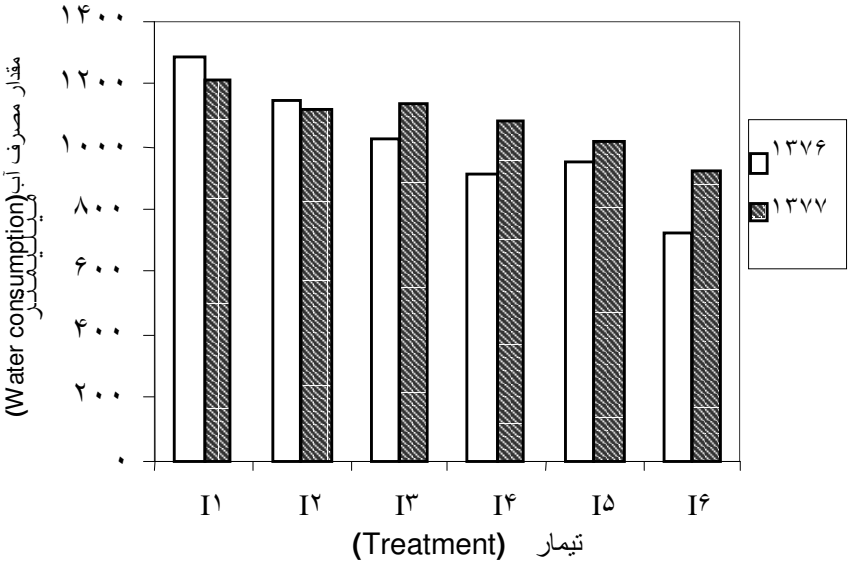
پتاسیم موجود در ریشه در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نشان ندادند. با اعمال تأخیر در آبیاری ازت مضر موجود در ریشه روند افزایشی نشان داد و مقدار آن در شاهد ۳/۳۷ میلی اکی والان گرم در یکصد گرم خمیر چغندرقند بود که در تیمار ۶۰۰ میلیمتر به ۵/۰۸ میلی اکی والان گرم در یکصد گرم خمیر ریشه رسید. اگرچه این تفاوت معنی‌دار نشده است، اما روند افزایشی آن حاکی از تاثیر تاخیر در آبیاری بر تجمع ازت مضر در ریشه می باشد. در تحقیقات قبلی نیز تأخیر در آبیاری، تجمع ازت مضر را در ریشه افزایش داد

www.SID.ir

Archive of SID

(پرویزی و یزدی صمدی، ۱۳۷۲)، در حالی که، سدیم ریشه تیمارها روند معکوس معنی‌دار نشان داد و به جهت همبستگی منفی بین میزان سدیم ریشه و درصدقند، این نتیجه مورد انتظار بود.(Cook & Scott, 1993) عملکرد قند تیمارهای مورد مطالعه در این سال تفاوت معنی داری نشان ندادند. این موضوع حاکی از این است کهافزایش در صد قند جبران کاهش عملکرد ریشه را نموده است.

با تأخیر در آبیاری درصد قند قابل استحصال به صورت معنی‌داری افزایش یافت لیکن این روند بر عملکرد قند سفید تاثیر معنی‌داری نگذاشت،که علت آن می تواند کاهش عملکرد ریشه ناشی از تأخیر آبیاری باشد.

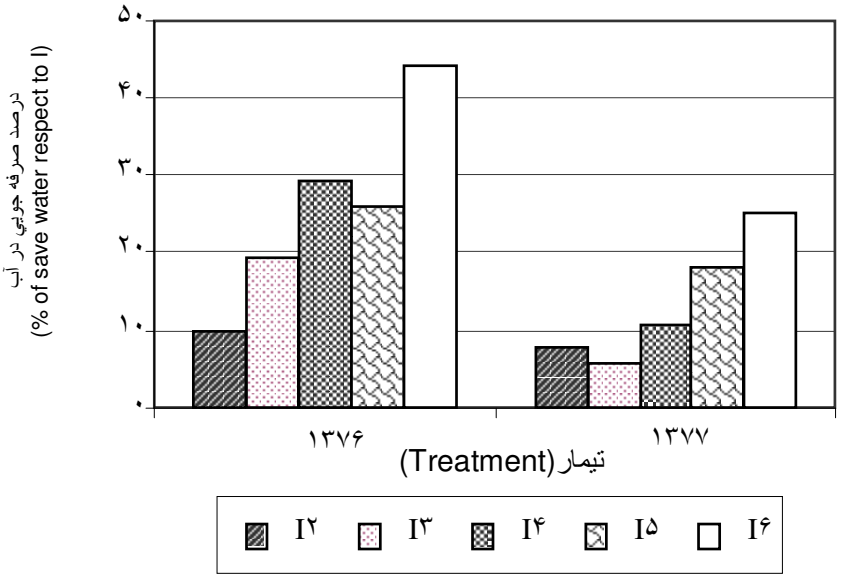


شکل۱- مقایسه مصرف آب تیمارهای مورد مطالعه در دو سال

Fig.1 Comparison of water consumption in different treatments in two years

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲ ـ درصد صرفه جویی در میزان آب تیمارهای مورد مطالعه نسبت به تیمار شاهد .
Fig.2 Percentage of saved water compared with check

درسال ۱۳۷۷ با تأخیر در مصرف آب عملکرد ریشه به صورت معنی داری کاهش یافت که این موضوع بخصوص در تیمار۶۰۰ میلیمتر مشاهده شد. حداکثر عملکرد ریشه در تیمار شاهد به میزان ۴۷/۶۰ تن در هکتار به دست آمد و کمترین آن در تیمار ۶۰۰ میلیمتر به مقدار ۲۴/۸ تن در هکتار حاصل شد. در صد قند با تأخیر در مصرف آب بصورت معنی داری تا مقدار ۵۰۰ میلی متر نیز تبخیر افزایش یافت. حداکثر و حداقل درصد قند به تیمارهای شاهد و ۵۰۰ میلیمتر به ترتیب به میزان ۱۳/۴ و ۱۴/۹ درصد تعلق داشت . میزان سدیم ریشه در تیمار شاهد با تیمار تاخیر در مصرف آب تا ۴۰۰ و ۵۰۰ میلیمتر تفاوت معنی دار نشان داد که با نتایج سال ۱۳۷۶ مطابقت داشت. جیمز و همکاران (James et al. 1979) نیز قبلاً به این نتیجه رسیده بودند کهکاهش مصرف آب موجب کاهش تجمع سدیم موجود در ریشه خواهد شد. پتاسیم و ازت مضر ریشه نیز در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان ندادند. در سال ۱۳۷۷با تأخیر در آبیاری درصد قند قابل استحصال به صورت معنی داری افزایش یافت، که این روند با سال ۱۳۷۶ مطابقت دارد. عملکرد قند سفید با تاخیر در آبیاری به صورت معنی داری کاهش نیافت. در سال ۱۳۷۷ حد اکثر عملکرد قند سفید در تیمارهای تأخیر در آبیاری به میزان ۴۰۰ و ۵۰۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشتک و به میزان ۳/۷۵ تن در هکتار به دست آمد که تفاوت معنی داری با تیمار۶۰۰ میلیمترنشان دادند. تاخیر در آبیاری از یک طرف موجب کاهش عملکرد ریشه و سدیم موجود در آن گردید و از طرف دیگر افزایش درصد قند قابل استحصال را به دنبال داشت. از آنجائی که عملکرد قند سفید از حاصل ضرب عملکرد ریشه و در صد قند قابل استحصال بدست می‌آید، تیمارهای

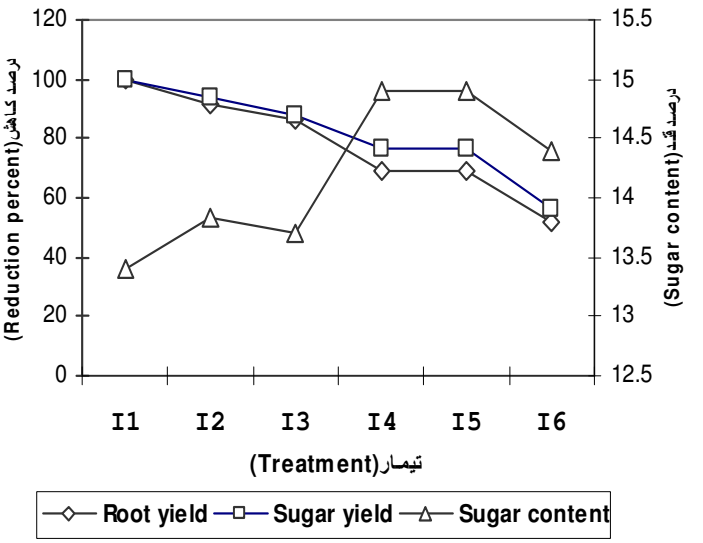
www.SID.ir

Archive of SID

I1 تا I5 تفاوت معنی‌داری از نظر صفت عملکرد قند قابل استحصال با یکدیگر نشان ندادند. به عبارت دیگر افزایش درصدقند قابل استحصال ناشی از تأخیردر آبیاری، جبران کاهش عملکرد ریشه را نموده است. با توجه به اشکال یک و دو بیشترین صرفه جویی در آب آبیاری در تیمار ۶۰۰ میلیمتر حاصل شده است. در سال ۱۳۷۷ باتوجه به جدول شماره یک، عملکرد قند تیمار۶۰۰ میلیمتر به صورت معنی‌داری کاهش یافته است. عملکردقند در تیمار ۵۰۰ میلیمتر در دو سال آزمایش بصورت معنی‌داری کاهش نیافته است و در مجموع به طور متوسط حدود ۲۲ در صد نیز در آب آبیاری صرفه جویی شده است (شکل ۲).

در دو سال آزمایش با تاخیر در آبیاری، عملکرد ریشه و عملکردقند کاهش یافت که علت آن می تواند کوچکتر شدن اندازه ریشه ها باشد . در تیمار ۵۰۰ میلیمتر عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص نسبت به شاهد ۲۵ درصد کاهش یافت ، در حالی‌که عیار قند این تیمار حدود ده درصد افزایش نشان داد (شکل ۳).

با توجه به نتایج این آزمایش مشخص گردیدکه مدیریت تاخیر در آبیاری پس از سبز شدن محصول در ابتدای فصل رشد می تواند به عنوان یک مدیریت مناسب در مناطق خشک مورد استفاده قرار گیردو در نتیجه آب صرفه جویی شده به کشت غلات اختصاص یابد. البته باتوجه به نتایج به دست آمده از تحقیقات قبلی مبنی بر تأثیر قابل ملاحظه تنش خشکی در مراحل اولیه رشد بر عملکرد محصول چغندرقند، لازم است که جهت توصیه نهایی و کاربردی تحقیقات گسترده تر و دقیق تری در این زمینه صورت پذیرد



شکل ۳ – مقایسه در صد قند با درصد کاهش عملکرد ریشه و قند در تیمارهای مختلف نسبت به شاهد در سال ۱۳۷۷

Fig. 3 The Comparison of sugar content & reduction percent of root & sugar yield in different treatments, respect to (check) at 1998.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ – مقایسه میانگین و تجزیه واریانس شش تیمار تأخیر آبیاری پس از سبز شدن محصول بر صفات کمی و کیفی چغندرقند

Table 2 ANOVA and comparison of means of six treatments of irrigation delaying after emergence on quality and quantity of sugar beet charactristics

Year		1997 (۱۳۷۶)								1998 (۱۳۷۷)							
		عملکرد ریشه Root yield t/ha	درصد قند Sugar content %	عملکرد قند Sugar yield t/ha	ناخالصی‌های شربت Impurities سدیم Na	پتاسیم K	نیتروژن مضره N-α	درصد قند قابل استحصال White sugar content %	عملکرد قند سفید White sugar yield t/ha	عملکرد ریشه Root yield t/ha	درصد قند Sugar content %	عملکرد قند Sugar yield t/ha	ناخالصی‌های شربت Impurities سدیم Na	پتاسیم K	نیتروژن مضره N-α	درصد قند قابل استحصال White sugar content %	عملکرد قند سفید White sugar yield t/ha
I1(100)		43.26	12.44	5.38	6.11	7.91	3.37	6.84	2.96	47.60	13.40	6.38	6.87	7.92	5.11	6.34	3.02
I2(200)		41.76	12.61	5.27	5.60	7.93	3.41	6.34	2.50	43.40	13.83	6.0	5.04	6.67	4.22	8.27	3.59
I3(300)		38.50	13.82	5.32	4.73	7.02	3.12	8.54	3.29	41.20	13.70	5.64	6.18	8.36	5.31	8.72	3.61
I4(400)		35.23	14.80	5.21	3.95	6.81	4.04	8.69	2.80	32.80	14.90	4.89	4.57	7.23	5.18	11.4	3.75
I5(500)		33.69	14.17	4.77	3.60	6.04	4.11	9.67	3.26	32.80	14.90	4.89	4.56	7.95	4.41	11.4	3.75
I6(600)		32.62	15.60	5.08	3.25	7.08	5.08	10.6	3.45	24.80	14.40	3.57	5.37	8.27	4.67	11.1	2.75
LSD 5%		10.20	2.99	2.85	2.10	1.25	2.88	1.90	1.94	10.87	1.31	1.24	1.16	0.55	1.78	0.89	0.97
SOV	Df	ANOVA															
Replication	3	147.7	6.40	10.24	7.08	5.16	5.87	1.20	0.9	167.6	2.8	0.82	0.52	0.31	2.01	0.6	0.19
Treatment	5	857.7*	9.7*	11.76	10.2*	2.26	6.84	3.2*	1.2	176.2*	2.1*	2.01	3.41**	0.48*	0.5	0.75*	0.76*
Eroor	15	234.9	0.93	5.95	3.4	1.24	6.56	0.89	0.63	52.2	0.75	0.68	0.59	0.31	1.40	0.19	0.18

*, ** Significant at 0.05 & 0.01 respectively. + Meliequvalent gr in 100 gr/sugar

* و ** معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد + میلی اکی والان گرم در صد گرم پلپ

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده References

پرویزی، م و یزدی صمدی، ب . ۱۳۷۲. بررسی لاین های مختلف چغندر قند از نظر تحمل به خشکی. چکیده مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران . دانشگاه تهران دانشکده کشاورزی کرج ۱۸ –۱۵ شهریور۱۳۷۲ . ص : ۱۳۵

جانسون راسل تی و جان تی الکساندر (مترجم ایرج علیمرادی) . ۱۳۷۱. پیشرفت‌های حاصله درتولید چغندر قند. اصول و روش‌ها، جلد دوم. انتشارات انجمن صنفی کارخانه های قند وشکر ایران شماره ۴۴ . ص ۳۶۶

جهاد اکبر، م. ر. و ابراهیمیان، ح. ر . ۱۳۷۳. اثر متقابل تاریخ کاشت و مدیریت زراعی شش رقم تجاری چغندر قند. چکیده مقالا ت سومین کنگره زراعت واصلاح نباتات ایران. دانشگاه تبریز ۱۲تا ۱۷ شهریور ۱۳۷۳. ص ۷۲

جهاد اکبر، م. ر. و ابراهیمیان ح. ر. ۱۳۷۷. گزارش نهایی مدیریت زراعی (تنش رطوبتی در مرحله رشد مقدماتی ارقام) و تأثیر آن برکمیت وکیفیت چغندر قند. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. شماره ۲۶۸۲ . ۳۲صفحه

جهاد اکبر ، م . ر. و ابراهیمیان ح. ر . ۱۳۷۷. ارزیابی سه مدیریت زراعی و شش رقم جهت صرفه جویی آ ب در سه ماهه اول فصل رشد بر چغندر قند . مجله علمی وتحقیقاتی چغندر قند جلد ۱۴ شماره های ۱و ۲ . اسفند ماه ۱۳۷۷

جهاد اکبر، م. ر. و عقدایی، م. ۱۳۷۷. گزارش نهایی طرح بررسی تنش خشکی در مرحله کوتیلدونی بر خواص کمی وکیفی چغندر قند. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. شماره ۳۵۴ / ۷۹ مرکز اطلاعات ومدارک علمی کشاورزی ایران.

Amadancci MT, Caliandro AL, Decaro A, Cavazza, Venturi G (1976) Effects of irrigation on different sugar beet varieties in different location and years.Proceeding of the 39th winter congress of the International Institue for sugar beet research. P. 423- 448

Brown KF, Mcgowa M, Armstrong MJ (1987a) Response of the components of sugar beet leaf water potential to drying soil profil. J. Agric. Sci, Camb. 109: 423-444

Brown KF, Messem. AB, Dunham RJ., Biscoe PV (1987b) Effect of drought on growth and water use of sugar beet. J, Agric. Sci, Camb. 109 :421-435

Cooke DA, Scott RK (1993) Sugar beet crop , science in to practic , published by chapman & Hall , IS. No-412- 25130—2, P:278- 324

www.SID.ir

Archive of SID

Doorenbos J, Kassam AH (1979) Yield response to water food and Agriultural organization of the united Nations . Irrigation and dramage paper . No. 33. PP: 141 – 144

Draycott AP, Messem AM (1977) Response by sugar beet to irrigation , 1956 – 75 . Agric Sci. J. camb . 89: 481 – 493

James DW, Doney DL, Theurer JC, Hurtst RL (1978) Sugar beet genotype, N, and soil moisture avaiability interaction in components of beet yield quality. Agron. J. 70:522-531.

Loomis RS, Worker GE (1963) Responses of the sugar beet to low soil moisture at two levels of nitogen nutrition. Agron. J. 55:509-515

Rumaian KV, Mookerjee D (1988) Temperature induced permeability changes in *beta vulgaris* root membranes of divalent catrons and sugars. Indian journal of Experimenttal biology. 16: 60

Winter, SR (1988) Suitability of sugar beet for limited irrigation in a semiarid climate, Agron. J. 72: 118- 123

www.SID.ir