

ارزیابی سه مدیریت زراعی و شش رقم جهت صرفه جویی آب در سه ماهه اول فصل رشد در زراعت چغندر فند

Evaluation of three agronomic managements on economic
water consumption for six cultivars of sugar beet during the
first three months of the growing season

محمدرضا جهاد اکبر و حمیدرضا ابراهیمیان
بخش تحقیقات چغندر فند- مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

چکیده

تنش رطوبتی پس از سبز شدن و کشت پس از آخرین آبیاری گندم، دو مدیریتی می باشد که چغندرکاران مناطق خشک ایران جهت مقابله با کم آبی در سه ماهه اول سال به آن مبادرت می ورزند. هدف از این بررسی مقایسه این دو مدیریت زراعی با کشت زود هنگام و بدون تنش بوده که ارقام مختلف نیز در آن ملحوظ شده است. در سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴ در مزرعه تحقیقاتی کیوترآباد مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان با بافت لوم رسی سیلتی انجام شد. کرت های اصلی به سه مدیریت زراعی ۱- کشت زود هنگام و آبیاری کافی (شاهد) ۲- کشت زود هنگام و تنش رطوبتی پس از سبز شدن بذر تا پس از آخرین آبیاری گندم ۳- کشت بعد از آخرین آبیاری گندم اختصاص داشت و شش رقم تجاری چغندر فند بعنوان کرت فرعی در یک طرح کرت های یکبار خرده شده با چهار تکرار منظور گردیدند. مدیریت های مورد مطالعه در سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ تأثیر معنی دار بر عملکرد ریشه و قند داشتند، لیکن بر سایر صفات تأثیر معنی دار نداشتند. در سال ۱۳۷۴ درصد قند و عملکرد قند سفید ارقام متفاوت بود. بقیه صفات در دو سال دیگر آزمایش تفاوت معنی دار نشان ندادند. کشت زود هنگام همراه با تنش در

سه سال آزمایش عملکرد قند بالاتری از دو مدیریت دیگر داشت. مدیریت دیر کاشت نیز با شاهد تفاوت آماری نشان نداد. راندمان بالاتر تولید قند را مدیریت همراه با تنش و دیر کاشت نشان دادند. پائین بودن عملکرد تیمار شاهد ناشی از عارضه زردی بود که آزمایش در سه سال اجرا به آن مبتلا شد. در نتیجه به تحقیقات بیشتر در این رابطه نیاز است و با توجه به نیاز در صرفه جویی آب دو مدیریت کشت زود هنگام همراه با تنش و دیر کشت در مناطق چغندرکاری مناطق خشک به لحاظ عملکرد قند قابل استحصال خوب و مقابله با عارضه زردی قابل توصیه می باشد.

مقدمه

در مناطق خشک چغندرکاران به علت کمبود آب، بسته به محدودیت ها و تجارب خود مدیریت های زراعی خاصی را اعمال می کنند. یکی از این مدیریت های زراعی، کشت زود هنگام و ایجاد تنش رطوبتی در مرحله دو برگ کوتیلدونی تا آزاد شدن آب از گندم می باشد. مدیریت دیگری که در سالهای اخیر در این مناطق مرسوم شده کشت چغندر قند پس از آزاد شدن آب از گندم می باشد (۵).

بررسی های زیادی در زمینه تنش رطوبتی بر عملکرد ریشه و قند انجام شده است (۴، ۷، ۱۲ و ۱۳). اکثر مطالعات مربوط به تنش رطوبتی به بررسی های اواخر فصل رشد چغندر قند محدود می شود (۶، ۱۲ و ۱۳). ولی مطالعات زیادی در زمینه تأثیر تنش رطوبتی در اوایل فصل انجام نشده است. در مطالعه ای توسط پرویزی و یزدی صمدی (۴) در کرج مشخص شد که پس از مرحله تنک، تنش رطوبتی عملکرد ریشه را کاهش می دهد. همچنین تنش خشکی باعث شد، ارقام عکس العمل های مختلفی از خود نشان دهند و تنش موجب افزایش عیار قند، پتاسیم، ازت، قلیائیت و کاهش میزان شکر استحصالی گردید و افزایش عیار قند به میزان ۲ الی ۳ درصد نتوانست کاهش عملکرد قند ناشی از تنش را در این مرحله جبران کند.

سراون و همکاران (۱۰ و ۱۱) در انگلستان با استفاده از حفاظ های متحرک جلوگیری از ریزش باران رشد چغندر قند را در سه حالت زیر مورد مقایسه قرار دادند. ۱- تنش در مراحل اولیه رشد پس از استقرار (در اواسط خرداد تا تیر ماه) ۲- تنش در مراحل پایانی رشد (شهریور تا مهر ماه) ۳- آبیاری کامل و کافی محصول (شاهد) در این مطالعه تأثیر تنش به زمان آن بستگی داشته و بیشترین اثر آن در مراحل اولیه رشد پس

از استقرار بوده است. بر اساس مطالعات انجام شده در مناطقی با دوره رشد کوتاه، در زمان جوانه زدن و سبز شدن و تا یکماه بعد از آن چغندر قند حساسیت به آبیاری داشت و آبیاری سبک و مداوم برای کاهش خطر شوری و جلوگیری از سله بستن خاک طی این مرحله مفید بود (۱۲). چغندر قند مخصوصاً در سه تا چهار هفته پس از سبز شدن به شرایط نامناسب رطوبت حساس است و در طول دوره بایستی خاک را تا عمق ۳۰ سانتی متر مرطوب نگه داشت. بطوریکه رشد گیاه به سرعت ادامه یابد. اگر بعداً آبیاری لازم شد بایستی خیلی سبک صورت گیرد تا از شستشوی مواد محلول در اثر آبیاری جلوگیری شود (۶) ولی باید توجه کرد که اکثر مطالعات ذکر شده در مناطقی با دوره رشد کوتاه انجام شده است.

در یک بررسی در خاکی با بافت لوم رسی در آمریکا نشان داده شده که افزایش دور آبیاری از یک هفته به دو و سه هفته و قطع آبیاری از حدود ۴۵ روز قبل از برداشت محصول، موجب افزایش درصد قند در ریشه ها گردید (۱۳). در بررسی دیگری در شرایط نیمه خشک و در خاکی با قابلیت نفوذپذیری نسبتاً کم انجام شد، مشخص گردید که چغندر قند این قابلیت را دارا می باشد که در محدودیت نسبتاً وسیعی از دور و مقدار آبیاری به رشد و نمو خود ادامه می دهد. این محصول بخوبی با محدودیت در آبیاری سازگار می باشد و به این دلیل می تواند آبهای عمقی ذخیره شده در خاک را جذب و مصرف کند (۱۵). اولریچ و همکاران (۱۴) دریافتند تا زمانیکه رشد گیاه سریع باشد قند چندان در ریشه تولید نمی شود و رشد سریع و تجمع قند با هم رخ نمی دهد. بطور کلی روند رشد گیاه چغندر قند در ذخیره سازی قند اهمیت بسیاری دارد و رشد نمی بایستی خیلی ناگهانی قطع شود یا به حدی کاشته شود که تکافوی مصرف روزمره گیاه را ننماید.

در انتخاب تاریخ کاشت باید به طول دوره رشد توجه شود. کاهش محصول رابطه مستقیم با تأخیر در زمان کاشت داشته و هر اندازه کشت چغندر قند دیرتر انجام گیرد، میزان کاهش محصول قابل برداشت بطور روزانه افزایش می یابد (۹). در مطالعه ای توسط علیمردی و همکاران (۸) در کرج، مشهد، شیراز، اصفهان و کرمان جهت بررسی امکان کشت چغندر قند پس از آخرین آبیاری محصول جو در سالهای ۷۴-۱۳۷۲ مشخص شد که عملکرد ریشه عملکرد قند سفید و عیار اختلاف معنی داری مابین مناطق

سه سال آزمایش عملکرد قند بالاتری از دو مدیریت دیگر داشت. مدیریت دیر کاشت نیز با شاهد تفاوت آماری نشان نداد. راندمان بالاتر تولید قند را مدیریت همراه با تنش و دیر کاشت نشان دادند. پائین بودن عملکرد تیمار شاهد ناشی از عارضه زردی بود که آزمایش در سه سال اجرا به آن مبتلا شد. در نتیجه به تحقیقات بیشتر در این رابطه نیاز است و با توجه به نیاز در صرفه جویی آب دو مدیریت کشت زود هنگام همراه با تنش و دیر کشت در مناطق چغندرکاری مناطق خشک به لحاظ عملکرد قند قابل استحصال خوب و مقابله با عارضه زردی قابل توصیه می باشد.

مقدمه

در مناطق خشک چغندرکاران به علت کمبود آب، بسته به محدودیت ها و تجارب خود مدیریت های زراعی خاصی را اعمال می کنند. یکی از این مدیریت های زراعی، کشت زود هنگام و ایجاد تنش رطوبتی در مرحله دو برگ کوتیلدونی تا آزاد شدن آب از گندم می باشد. مدیریت دیگری که در سالهای اخیر در این مناطق مرسوم شده کشت چغندر قند پس از آزاد شدن آب از گندم می باشد (۵).

بررسی های زیادی در زمینه تنش رطوبتی بر عملکرد ریشه و قند انجام شده است (۴، ۷، ۱۲ و ۱۳). اکثر مطالعات مربوط به تنش رطوبتی به بررسی های اواخر فصل رشد چغندر قند محدود می شود (۶، ۱۲ و ۱۳). ولی مطالعات زیادی در زمینه تأثیر تنش رطوبتی در اوایل فصل انجام نشده است. در مطالعه ای توسط پرویزی و یزدی صمدی (۴) در کرج مشخص شد که پس از مرحله تنک، تنش رطوبتی عملکرد ریشه را کاهش می دهد. همچنین تنش خشکی باعث شد، ارقام عکس العمل های مختلفی از خود نشان دهند و تنش موجب افزایش عیار قند، پتاسیم، ازت، قلیائیت و کاهش میزان شکر استحصالی گردید و افزایش عیار قند به میزان ۲ الی ۳ درصد نتوانست کاهش عملکرد قند ناشی از تنش را در این مرحله جبران کند.

بیراون و همکاران (۱۰ و ۱۱) در انگلستان با استفاده از حفاظ های متحرک جلوگیری از ریزش باران رشد چغندر قند را در سه حالت زیر مورد مقایسه قرار دادند. ۱- تنش در مراحل اولیه رشد پس از استقرار (در اواسط خرداد تا تیر ماه) ۲- تنش در مراحل پایانی رشد (شهریور تا مهر ماه) ۳- آبیاری کامل و کافی محصول (شاهد) در این مطالعه تأثیر تنش به زمان آن بستگی داشته و بیشترین اثر آن در مراحل اولیه رشد پس

از استقرار بوده است. بر اساس مطالعات انجام شده در مناطقی با دوره رشد کوتاه، در زمان جوانه زدن و سبز شدن و تا یکماه بعد از آن چغندر قند حساسیت به آبیاری داشت و آبیاری سبک و مداوم برای کاهش خطر شوری و جلوگیری از سله بستن خاک طی این مرحله مفید بود (۱۲). چغندر قند مخصوصاً در سه تا چهار هفته پس از سبز شدن به شرایط نامناسب رطوبت حساس است و در طول دوره بایستی خاک را تا عمق ۳۰ سانتی متر مرطوب نگه داشت. بطوریکه رشد گیاه به سرعت ادامه یابد. اگر بعداً آبیاری لازم شد بایستی خیلی سبک صورت گیرد تا از شستشوی مواد محلول در اثر آبیاری جلوگیری شود (۶) ولی باید توجه کرد که اکثر مطالعات ذکر شده در مناطقی با دوره رشد کوتاه انجام شده است.

در یک بررسی در خاکی با بافت لوم رسی در آمریکا نشان داده شده که افزایش دور آبیاری از یک هفته به دو و سه هفته و قطع آبیاری از حدود ۴۵ روز قبل از برداشت محصول، موجب افزایش درصد قند در ریشه ها گردید (۱۳). در بررسی دیگری در شرایط نیمه خشک و در خاکی با قابلیت نفوذپذیری نسبتاً کم انجام شد، مشخص گردید که چغندر قند این قابلیت را دارا می باشد که در محدودیت نسبتاً وسیعی از دور و مقدار آبیاری به رشد و نمو خود ادامه می دهد. این محصول بخوبی با محدودیت در آبیاری سازگار می باشد و به این دلیل می تواند آبهای عمقی ذخیره شده در خاک را جذب و مصرف کند (۱۵). اولریچ و همکاران (۱۴) دریافتند تا زمانی که رشد گیاه سریع باشد قند چندان در ریشه تولید نمی شود و رشد سریع و تجمع قند با هم رخ نمی دهد. بطور کلی روند رشد گیاه چغندر قند در ذخیره سازی قند اهمیت بسیاری دارد و رشد نمی بایستی خیلی ناگهانی قطع شود یا به حدی کاشته شود که تکافوی مصرف روزمره گیاه را ننماید.

در انتخاب تاریخ کاشت باید به طول دوره رشد توجه شود. کاهش محصول رابطه مستقیم با تأخیر در زمان کاشت داشته و هر اندازه کشت چغندر قند دیرتر انجام گیرد، میزان کاهش محصول قابل برداشت بطور روزانه افزایش می یابد (۹). در مطالعه ای توسط علیمزادی و همکاران (۸) در کرج، مشهد، شیراز، اصفهان و کرمان جهت بررسی امکان کشت چغندر قند پس از آخرین آبیاری محصول جو در سالهای ۷۴-۱۳۷۲ مشخص شد که عملکرد ریشه عملکرد قند سفید و عیار اختلاف معنی داری مابین مناطق

سالهای مختلف و همچنین ارقام دارند ولی اثرات متقابل مابین ارقام و محل آزمایش وجود نداشت. در مطالعات دیگری در اصفهان مشخص شد که کشت پس از آخرین آب گندم، درصد قند بیشتری نسبت به کشت‌های زود داشت. در نتیجه جبران کاهش عملکرد ریشه در کشت دیر توسط افزایش درصد قند تا حدودی انجام شد (۱، ۲ و ۳). این موضوع می‌تواند به علت کاهش وزن تک ریشه و همبستگی منفی بین بزرگی ریشه و درصد قند در کشت‌های دیر باشد که اثر جبران کننده‌ای در مورد عملکرد قند داشته است (۸ و ۹). با توجه به اینکه مطالعه‌ای بر روی مقایسه دو مدیریت زراعی معمول در مناطق خشک ۱- کشت زود هنگام و سپس تنش رطوبتی تا آزاد شدن آب از کشت گندم ۲- کشت پس از آزاد شدن آب از گندم انجام نشده است این دو مدیریت زراعی معمول در منطقه، با کشت همراه با آبیاری کافی و نیز بررسی اثرات متقابل شش رقم تجارتي چغندر قند با این مدیریت‌ها در طی سه سال در منطقه بر آن اصفهان انجام شد.

مواد و روشها

آزمایش‌ها در سالهای ۱۳۷۲، ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اصفهان واقع در منطقه برآن و در جنوب شرقی اصفهان انجام شد. خاک مزرعه دارای بافت لوم رسی سیلتی بود. آبیاری مزرعه به صورت نشتی و بوسیله سیفون‌های یک اینچی در زمانهای لازم انجام گردید که میزان آب مصرفی در جدول شماره ۱ آمده است. خصوصیات خاک و مدیریت‌های زراعی در کلیه سالهای اجرای طرح تقریباً یکسال اعمال شده است. برای تعیین مواد غذایی مورد نیاز گیاه پیش از کاشت نمونه‌هایی از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک گرفته شد. بر طبق نتایج آزمایش نیاز به مصرف کودهای پتاسه نبود. مقدار صد کیلوگرم فسفات آمونیوم برای تأمین فسفر مورد نیاز گیاه مصرف شد. عملیات خاک ورزی شامل یک شخم برگردان به عمق ۳۰ سانتی‌متر در پائیز و نیز دو دیسک سبک عمود بر هم در بهار بود. پس از مصرف کود فسفات آمونیوم اقدام به تسطیح زمین و پس از آن اقدام به ایجاد جوی و پشته‌هایی به عرض ۶۰ سانتی‌متر شد. ارقام تجارتي (۱ IC-۲) POLYRAVE (۲ PP.23) (۴ 7233) MST*4IR (۶ H5505 در تاریخ کاشت‌های مختلف به طریق دستی کاشته شدند.

طرح آزمایش در قالب بلوک کامل تصادفی که تیمارها به صورت کرت‌های یکبار

خرده شده در آن به صورت تصادفی مرتب شده بود. فاصله تکرارها ۵ متر بود. هر کدام از تکرارها از کانال جداگانه‌ای آبیاری می‌شدند. مقدار صد کیلوگرم ازت خالص در هکتار از منبع آورده مصرف شد. عملیات تنک و وجین با کارگر و مبارزه با آفات و بیماریها و علف‌های هرز نیز بموقع و بطور مطلوب انجام شد. کرت‌های اصلی سه مدیریت زراعی ۱- کاشت زود هنگام همراه با آبیاری کافی محصول (شاهد) ۲- کاشت زود هنگام همراه با آبیاری‌های اولیه جهت سبز شدن محصول و سپس تنش آبی تا آزاد شدن آب از آبیاری محصول گندم ۳- کاشت پس از آزاد شدن آب آبیاری از محصول گندم و کرت‌های فرعی شامل شش رقم تجارتي چغندر قند فوق‌الذکر بود. طول کرت‌های فرعی ده متر و عرض آن $2/4$ متر که ۴ خط کشت را شامل می‌شد. مساحت برداشت پس از حذف اثر حاشیه $9/6$ متر مربع برای هر کرت فرعی بود. پس از شمارش و توزین ریشه‌های هر کرت فرعی، پارامترهای کیفی بوسیله دستگاه بتالایزر اندازه‌گیری شد. تمام اندازه‌گیری‌ها بر اساس وزن تر محاسبه شد. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار زمانی که F در سطح ۵٪ معنی‌دار بود استفاده شد.

نتایج و بحث

بر طبق جدول شماره یک بیشترین تراکم بوته در زمان برداشت به رقم POLYRAVE تعلق داشت و میزان تغییرات آن از ۵۲۳۳۳ بوته در هکتار در سال ۱۳۷۴ تا ۸۶۲۰۸ بوته در سال ۱۳۷۳ در نوسان بود که هر دو متعلق به مدیریت کشت زود هنگام : همراه با تنش بود. در بین ارقام نیز تغییرات بین ۵۲۵۵۶ بوته به رقم IC-1 در سال ۱۳۷۴ تا ۷۸۸۸۹ بوته در رقم POLYRAVE در سال ۱۳۷۲ بود (جدول شماره ۴). در سال ۱۳۷۲ مدیریت‌های اعمال شده بر عملکرد ریشه اثر نداشتند و لیکن در سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ بر عملکرد ریشه تأثیر محسوسی داشتند. نداشتن تأثیر در سال ۱۳۷۲ ناشی از بارندگی در زمان اعمال تنش بود (جدول شماره ۱). در سه سال آزمایش بالاترین راندمان تولید ریشه با مدیریت کشت زود هنگام همراه با تنش بدست آمد.

درصد قند در مدیریت‌های مطالعه شده با همدیگر تفاوت معنی‌دار نداشتند. در بین ارقام مطالعه شده در سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ تفاوت معنی‌دار در درصد قند مشاهده شد. در سال ۱۳۷۳ بالاترین درصد قند مربوط به رقم H5505 بود که با رقم 7233 تفاوت آماری داشت و علت می‌تواند کاهش تراکم رقم 7233 در این سال باشد (جدول شماره ۴). سدیم ریشه در سه مدیریت مطالعه شده و ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

جدول شماره ۱- بررسی عملکرد ریشه، قند و قند سفید به ازاء یک واحد مصرف آب سه مدیریت زراعی مورد مطالعه در ایستگاه کبوترآباد طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴

Table 1- Investigation of root yield, sugar and white sugar yield on economic water consumption at Kabotabad research station, during 1993 to 1995

مدیریت زراعی	سال ۱۳۷۲			سال ۱۳۷۳			سال ۱۳۷۴		
	شاهد	کاشت با تنش	کاشت با تنش	شاهد	کاشت با تنش	کاشت با تنش	شاهد	کاشت با تنش	کاشت با تنش
Agronomy management	Check	Tension	late planting	Check	Tension	late planting	Check	Tension	late planting
میزان آب مصرفی متر مکعب	13600	11200	9600	12800	9600	8000	12800	9600	8000
Water consumption (m^3)	54.85	65.6	53.94	40.36	51.76	35.27	35.42	58.62	40.62
عملکرد ریشه تن در هکتار									
Root yield ($Ton\ ha^{-1}$)	4.03	5.86	5.62	3.15	5.36	4.41	2.77	6.11	5.08
راندمان تولید ریشه کیلوگرم متر مکعب									
R.Y efficiency ($kg\ m^{-3}$)	8.89	10.71	9.22	6.57	8.13	6.11	5.97	8.93	6.45
عملکرد قند تن در هکتار									
Sugar yield ($Ton\ ha^{-1}$)	0.65	0.96	0.96	0.51	0.84	0.76	0.47	0.93	0.81
راندمان تولید قند کیلوگرم متر مکعب									
S.Y efficiency ($kg\ m^{-3}$)	6.66	8.25	7.30	5.18	6.44	4.94	4.61	6.46	4.88
عملکرد قند سفید تن در هکتار									
White sugar yield ($Ton\ ha^{-1}$)	0.49	0.74	0.76	0.40	0.67	0.62	0.36	0.67	0.61
راندمان تولید قند سفید									
W.S.Y efficiency ($kg\ m^{-3}$)									

جدول شماره ۲- میانگین مربعات عملکرد و صفات کیفی طرح سه مدیریت زراعی و شش رقم تجاری در ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد در طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴

Table 2- Mean squares from analysis of variance for yield and quality measurements of three agronomy managements and cultivar at Kabotrabad research station, during 1993 to 1995

منبع تغییرات	درجه آزادی	تعداد بونه	عملکرد دریشه	درصد قند	سدیم	پتاسیم	ناخالصی های شربت	عملکرد قند	عملکرد قند سفید
S.O.V	df	density	R.Y	S.C	Na	K	α -N	S.Y	W.S.Y
۱۳۷۲ 1993									
تکرار Rep	2	278.57	686.72	10.20	2.57	6.76	10.46	8.09	10.3
مدیریت زراعی	2	298.68	780.09	2.68	11.73	2.69	4.61	18.19	11.50
Agronomy management									
خطای الف Error A	4	233.35	1105.51	4.37	10.67	0.74	2.60	26.24	14.84
رقم cultivar(c)	5	145.48	49.08	0.58	1.55	0.20	0.25	1.18	1.04
رقم × مدیریت C × M	10	63.60	39.89	1.0	0.55	0.35	0.27	2.00	1.61
خطای ب Error B	30	91.16	47.4	0.91	0.77	0.57	0.35	1.72	1.40
۱۳۷۳ 1994									
تکرار Rep	3	728.94	131.50	4.31	0.27	4.39	1.09	5.38	2.86
مدیریت زراعی	2	4964	1711	11.37	0.60	2.40	0.61	26.90	15.55
Agronomy management									
خطای الف Error A	6	839.87	128.89	69.10	27.75	0.49	1.37	6.65	10.36
رقم cultivar(c)	5	64.80	43.82	9.09	0.97	0.10	0.07	0.69	0.99
رقم × مدیریت C × M	10	23.75	25.22	6.16	1.43	0.22	0.43	2.04	1.91
خطای ب Error B	45	129.60	46.30	2.97	0.96	0.47	0.23	1.89	1.47
۱۳۷۴ 1995									
تکرار Rep	2	147.57	199.72	4.10	4.22	3.45	2.92	3.18	1.32
مدیریت زراعی	2	466.07	2668.8	10.64	13.14	0.03	1.94	47.25	17.87
Agronomy management									
خطای الف Error A	4	323.99	349.30	12.14	3.20	1.75	0.94	7.79	5.67
رقم cultivar(c)	5	166.83	50.59	7.62	2.78	0.25	0.53	3.22	3.78
رقم × مدیریت C × M	10	180.50	113.52	7.25	2.57	1.02	0.70	1.89	1.75
خطای ب Error B	30	143.18	78.31	3.89	2.50	0.76	1.32	2.23	1.95

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

+ میلی اکی والان در یکصد گرم چغندر قند

*، ** Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, Respectively.

در سال ۱۳۷۲ بین ارقام تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. رقم $4IR^*MST$ پائین‌ترین مقدار سدیم ریشه را داشت (جدول ۳). مقدار پتاسیم ریشه نیز تفاوت آماری در مدیریت‌ها و ارقام مورد مطالعه نداشت. ولی در سال ۱۳۷۲ تفاوت معنی‌دار در مدیریت‌ها دیده شد و کشت زود هنگام همراه با تنش پائین‌ترین مقدار پتاسیم را داشت (جدول شماره ۵). در هیچکدام از مدیریت‌ها و ارقام مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار در ازت مضر ریشه مشاهده نشد (جدول شماره ۳). در مجموع تحلیل کلی، ناخالصیهای شربت تحت تأثیر مدیریت‌ها و ارقام مورد بررسی قرار نگرفت.

عملکرد قند بجز در مدیریت‌های اعمال شده سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ در بقیه سالها و ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌دار نداشت. در این دو سال مدیریت کشت زود هنگام همراه با تنش بالاترین عملکرد قند را داشت و از شاهد به صورت معنی‌داری برتری نشان داد. پائین بودن عملکرد مدیریت شاهد می‌تواند به علت عارضه زردی بدلیل افزایش میزان مصرف آب باشد که در هر سه سال آزمایش در این مدیریت مشاهده شد. در حالیکه در دو مدیریت دیگر مطالعه شده این عارضه مشاهده نگردید. عملکرد مدیریت دیر کاشت نیز بر اثر همین موضوع با مدیریت شاهد تفاوتی نشان نداد (جدول شماره ۳). بالاترین راندمان تولید قند در دو سال آزمایش به مدیریت کشت زود هنگام همراه با تنش تعلق گرفت و بعد از آن مدیریت دیر کاشت در این سه سال راندمان بالایی داشت. در هر سه سال مورد مطالعه کشت شاهد دارای پائین‌ترین راندمان بود (جدول شماره ۱). عملکرد قند سفید نیز در هیچکدام از مدیریت‌ها بجز سال ۱۳۷۴ در مورد ارقام تفاوت آماری نداشت. در سال ۱۳۷۴ پائین بودن عملکرد قند سفید رقم IC-1، می‌تواند مربوط به تراکم بوته برداشت شده در سال مورد بحث باشد (جدول شماره ۳).

بالاترین راندمان قند سفید در سال ۱۳۷۲ متعلق به مدیریت دیر کاشت بود. در حالیکه در سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ مدیریت کشت زود هنگام همراه با تنش بالاترین راندمان را داشت. این موضوع می‌تواند مربوط به مدیریت آبیاری کرت‌های آزمایش در سالهای مورد مطالعه باشد. پائین‌ترین راندمان نیز متعلق به مدیریت شاهد در سه سال آزمایش بود (جدول شماره ۱).

براساس تجزیه واریانس مرکب، تراکم بوته در سه مدیریت مورد مطالعه و در سه سال آزمایش تفاوت آماری نداشت. ولی اثر متقابل سال در مدیریت معنی‌دار بود که

مربوط به بارش در زمان اعمال تیمار تنش در سال ۱۳۷۲ می باشد. سایر اثرات متقابل معنی دار نبودند (جدول شماره ۴).

عملکرد ریشه نیز فقط در مدیریت های مورد مطالعه تفاوت معنی دار داشت و علت آن بالا بودن عملکرد مدیریت کشت زود هنگام همراه با تنش بود که در سه سال آزمایش مشاهده شد. در حالیکه ارقام تفاوت معنی داری نشان ندادند.

بقیه اثرات اصلی و متقابل معنی دار نبود (جدول شماره ۴). درصد قند در سه مدیریت مورد مطالعه تفاوت معنی دار نداشت. ولی درصد قند ارقام در سالهای مورد مطالعه روند یکسانی نداشتند و در نتیجه اثر متقابل سال $\times$ رقم معنی دار شد و این نشان داد که درصد قند ارقام تحت تأثیر فاکتورهای محیطی نیز قرار می گیرد.

صفات تعیین کننده ناخالصیهای شربت در سه مدیریت مورد مطالعه با همدیگر تفاوت نداشتند ولی ازت مضر در مدیریت دیر کاشت بالاتر بود که علت آن می تواند به علت دیرتر مصرف کردن کود سرک برای این مدیریت باشد. اثرات اصلی و متقابل این صفات معنی دار شدند (جدول شماره ۴). عملکرد قند در دو مدیریت شاهد و دیر کاشت یکسان بود ولی مدیریت کشت زود هنگام همراه به تنش عملکرد بالاتری نسبت به این مدیریت داشت که معنی دار بود. ارقام تفاوت معنی داری با همدیگر نداشتند. اثرات اصلی و متقابل تفاوتی معنی دار نداشتند (جدول شماره ۴).

عملکرد قند سفید در مدیریت کشت معمول همراه با تنش نیز بالاتر بود ولی این افزایش در سطح ۵٪ مشاهده شد. در حالیکه در مورد عملکرد قند شدت آن بیشتر و در سطح یک درصد بود که علت آن می تواند ناخالصیهای شربت باشد که این افزایش عملکرد را درصد قند سفید کاهش داده است (جدول شماره ۴). رقم H5505 به علت عملکرد قند سفید بالاتری داشت که نشان دهنده علت تفاوت ارقام می باشد. اثرات اصلی و متقابل بقیه صفات با همدیگر تفاوت معنی دار نداشتند (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین‌های سه مدیریت زراعی و شش رقم تجاری چغندر قند در ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد در طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴

Table 3- Sugar beet yield and quality response to agronomy management and six commercial cultivar at Kabotarabad research station, during 1993 to 1995

عملکرد قند سفید	عملکرد قند	ازت مضر α -N	پتاسیم K	سدیم Na	درصد قند S.C	عملکرد ریشه R.Y	تراکم بوته density	صفت تغییر
تن در هکتار Ton ha ⁻¹	تن در هکتار Ton ha ⁻¹				%	تن در هکتار Ton ha ⁻¹	در هکتار NO.	Main effect
1993								
6.99	8.79	1.58	7.56	3.73	16.47	54.85	71889	شاهد Check
8.23	10.71	1.87	7.78	3.55	16.31	65.60	71167	کاشت با تنش Tension
7.30	9.22	2.56	8.31	2.25	17.04	53.94	78556	دیر کاشت Late planting
NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	LSD (0.05) %
1994								
5.18	6.57	1.47	6.87	3.43	16.60	40.36	69458	شاهد Check
6.44	8.13	1.0	6.25	3.75	15.57	51.76	86208	کاشت با تنش Tension
4.94	6.11	1.15	6.64	3.6	17.11	35.27	57583	دیر کاشت Late planting
NS	1.82	NS	%5	NS	NS	8.02	NS	LSD (0.05) %
1995								
4.61	5.97	2.06	7.64	3.63	16.99	35.42	59667	شاهد Check
6.46	8.93	1.70	7.56	5.25	15.64	58.62	52333	کاشت با تنش Tension
4.88	6.45	2.35	7.56	3.97	16.18	40.62	62111	دیر کاشت Late planting
NS	2.52	NS	NS	NS	NS	17.33	NS	LSD (0.05) %
1993								
6.85	9.01	2.13	8.11	3.452	16.45	55.50	6656	IC-1
7.75	10.11	2.24	7.93	3.19	16.28	62.44	78889	POLYRAVE
7.37	9.46	1.87	7.84	2.94	16.58	57.35	74556	PP.23
7.26	9.49	1.82	7.93	3.62	16.57	57.41	75111	7233
7.75	9.71	2.06	7.69	2.48	17.07	57.30	73789	41R*MST
7.44	9.6	1.88	7.75	3.43	1.73	58.4	74222	H5505
NS	NS	NS	NS	%74	NS	NS	919	LSD (0.05) %
1994								
5.57	6.94	1.29	6.75	3.63	16.70	41.10	70250	IC-1
5.59	6.94	1.16	6.55	3.47	16.83	41.67	70250	POLYRAVE
5.42	6.81	1.29	6.25	3.68	16.61	41.28	70917	PP.23
5.01	6.58	1.13	6.53	4.05	14.96	44.84	67750	7233
5.83	7.30	1.12	6.53	3.56	16.23	44.97	72917	41R*MST
5.73	7.05	1.16	6.64	3.18	17.59	40.91	74417	H5505
NS	NS	NS	NS	NS	1.24	NS	NS	LSD (0.05) %
1995								
4.42	6.43	2.08	7.63	5.12	15.25	44.67	52556	IC-1
4.96	6.58	2.14	7.49	3.89	16.06	41.90	54111	POLYRAVE
5.23	7.18	1.65	7.71	4.45	15.50	47.22	6233	PP.23
6.14	7.87	2.25	7.80	3.55	17.67	43.40	56556	7233
5.16	6.97	2.26	7.65	4.60	15.97	43.93	59778	41R*MST
5.98	7.87	1.84	7.32	4.11	16.68	48.16	62889	H5505
1.53	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	LSD (0.05) %

+ میلی اکی والان گرم در یک صد گرم چغندر قند
meq/100s +

جدول شماره ۴- تجزیه واریانس مرکب عملکرد و صفات تعیین کننده کیفیت، سه مدیریت زراعی و شش رقم تجاری چغندر قند در ایستگاه تحقیقات، کبه تا آباد، سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴
Kabotabad research station, ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۲

[illegible]

* , ** Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, Respectively.

نتیجه گیری

در سه سال آزمایش عملکرد قند بالاتری در مدیریت کشت زود هنگام همراه با تنش بدست آمد که با شاهد تفاوت معنی دار نداشت. مدیریت دیر کاشت نیز با شاهد تفاوت معنی دار نداشت. علت پائین بودن عملکرد قند در مدیریت شاهد می تواند زردی چغندر قند باشد که در هر سه سال آزمایش در این تیمار مشاهده شد عامل این زردی می تواند مدیریت آبیاری باشد که بهر حال نیاز به مطالعات بیشتری دارد. پیشنهاد می شود مطالعاتی از این قبیل با توجه به نیاز رطوبتی گیاه انجام شود همچنین در تیمار شاهد، ازت به مقدار بیشتری تقسیط شود تا از شستشوی آن جلوگیری شود.

راندمان بالاتر تولید قند را تیمارهای مدیریت همراه با تنش و دیر کاشت داشتند. در نتیجه می توان به مقدار زیادی در آبیاری سه ماهه اول سال صرفه جویی کرد. مطالعات کاملتری درباره مدارهای مختلف تنش رطوبتی در اول فصل رشد احساس می شود و نیز ارقام مورد مطالعه با همدیگر از نظر عملکرد قند اختلاف معنی دار نداشتند ولی رقم H5505 عملکرد قند بالاتری داشت. اثر متقابل مدیریت $\times$ رقم معنی دار نبود و این موضوع نشان دهنده یکسان بودن عکس العمل ارقام در مدیریت های مورد مطالعه می باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- ابراهیمیان حمیدرضا و محمدرضا جهاداکبر. ۱۳۷۲. بررسی خواص کمی و کیفی ارقام تجارتي چغندر قند. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۱ بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. شماره ۱۴ ص ۱-۹.
- ۲- ابراهیمیان حمیدرضا و محمدرضا جهاداکبر. ۱۳۷۳. یافتن رقم مناسب چغندر برای کشت در مناطق نیمه خشک بعد از گرفتن آب از محصول گندم و جو. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۳ بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. شماره ۴۰ ص ۳۶-۴۱.
- ۳- ابراهیمیان حمیدرضا و محمدرضا جهاداکبر. ۱۳۷۴. یافتن رقم مناسب چغندر برای کشت در مناطق نیمه خشک بعد از گرفتن آب از محصول گندم و جو. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۴ بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، مرکز تحقیقات

کشاورزی اصفهان. شماره ۶۴ ص ۹-۱۳.

۴- پرویزی مسعود و بهمن یزدی صمدی. ۱۳۷۲. بررسی لاین‌های مختلف چغندر قند از

نظر تحمل به خشکی. خلاصه مقالات دومین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

دانشگاه تهران دانشکده کشاورزی کرج ۱۵-۱۸ شهریور ماه ۱۳۷۲.

۵- رسولی عبدالرسول. ۱۳۶۹. به ظرفیت رسانیدن کارخانجات قند چغندری. شناخت و

ارزیابی وضع گذشته و موجود، کتاب سوم زراعت و مکانیزاسیون. از انتشارات اداره

کل کشاورزی استان اصفهان.

۶- جانسون راسل تی و جان تی الکساندر (مترجم ایرج علیمردی). پیشرفتهای حاصله

در تولید چغندر قند، اصول و روشها، جلد دوم، انتشارات انجمن صنفی کارخانه‌های

قند و شکر ایران. شماره ۴۴ ص ۳۶۶.

۷- رئیسی فرهود. ۱۳۷۲. گزارش نهایی طرح تأثیر کاهش میزان آب آبیاری در آخر

فصل رشد در تولید قند و چغندر قند. شماره ۱۸، ۲۴ صفحه. مرکز تحقیقات

کشاورزی اصفهان.

۸- علیمردی ایرج. ۱۳۷۵. بررسی امکان کاشت چغندر قند پس از آخرین آبیاری

محصول جو. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه

صنعتی اصفهان. دانشکده کشاورزی. ۴ تا ۷ شهریور ماه ۱۳۷۵.

۹- کاشانی علی. ۱۳۶۶. جزوه درسی زراعت خصوصی. دانشکده کشاورزی دانشگاه

اهواز.

10- Brown, K.F., and R.P.V. Bisce. 1985. Fibrous root growth and water use of sugar beet. Journal of Agricultural Science. Cambridge. 105: 679- 691.

11- Brown, K.F., and R.J. Dunban. 1989. Recent progress on fibrous root system of sugar beet in world sugar and sweetener. Year book. 1989. F.O. Licht. GmbH. Ratzburg. pp. F5. F13.

12- Doorenbos, J., and A.H. Kassam. 1979. Yield Response to water F.A.O. Irrigation and drainge papper, No: 33.

13- Howell, J.A., L.H. Ziska., M.C. Conmik, R.L. Burtch., and B.B. Fisher. 1987. Response of sugar beet to irrigation frequency and cut off on clay loam

- soil, Irrigation Science 8.1. 110.
- 4- Ulrich, A. Riruem, D. Hills, F.J. George. A.G. and M.D. Morse. 1959. Plant analysis a guide for sugar beet fertilization. Calif, Agric. Exp. Ata. Bull. No: 426- 23. pp.
- 15- Winter, S. 1980. Suitability of sugar beets for limited irrigation in a semi- arid climate. Agron. J. 72: 18- 123.