Archive of SID

تاثیر طول دوره رشد بر کارایی مصرف آب و عملکرد دو رقم چغندرقند در خوزستان

مصطفی حسین پور[۱]، علی سروش زاده [۲]، مجید آقا علیخانی[۳]، داریوش فتح اله طالقانی [۴] و حمید شریفی[۵]

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر دوره های مختلف رشد بر کارایی مصرف آب و عملکرد کمی و کیفی دو رقم چغندر قند در سال های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول اجرا گردید. در این تحقیق سه تاریخ کاشت ۵ و ۲۲ مهر ماه و ۹ آبان ماه و دو زمان برداشت ۲۱۹ و ۲۳۵ روز پس از سبز شدن (به ترتیب برداشت ۱۷ اردیبهشت ماه و ۲ خرداد ماه برای کاشت ۵ مهر ماه، ۲ و ۱٦ خرداد ماه برای کاشت ۲۲ مهر ماه و ۱٦ و ۳۱ خرداد ماه برای کاشت ۹ آبان ماه) برای دو رقم چغندر قند منوژرم (رسول و شیرین) در قالب طرح آماری کرت های دو بار خرد شده با چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. اثرات سال برای کلیه خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند و صفت کارایی مصرف آب معنی داری بود. بین تیمارهای تاریخ کاشت برای عملکرد ریشه، شکر، کارایی مصرف آب برای وزن ریشه و شکر در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار وجود داشت. بالاترین عملکرد ریشه، شکر، کارایی مصرف آب برای عملکرد ریشه و شکر مربوط به تاریخ کاشت ۲۲ مهر به ترتیب با ۸۳/٦ و ۱۱/۱ تن در هکتار و ۱۲/۳ و ۱/٦۳ کیلوگرم بر متر مکعب آب بود. برداشت بعد از ۲۳۵ روز پس از سبز شدن دارای عملکرد ریشه و شکر بالاتر به ترتیب ۷۹ و ۱۱/۲ تن در هکتار بود، در حالی که برداشت در ۲۱۹ روز پس از سبز شدن از کارایی مصرف آب بالاتری برای وزن ریشه و شکر به ترتیب ۱۱/۲ و ۱/۵ کیلوگرم بر متر مکعب برخوردار بود. بین دو رقم از نظر کلیه خصوصیات کمی و کیفی اختلاف معنی داری وجود نداشت. از نظر عملکرد ریشه و شکر تولیدی تاریخ کاشت ۲۲ مهر و برداشت ۱٦ خرداد با ۸٦/۳ و ۱۱/٦ تن در هکتار و از نظر کارایی مصرف آب آبیاری برای تولید ریشه و شکر تاریخ کاشت ۲۲ مهر و برداشت ۲ خرداد به ترتیب با ۱۳/۲ و ۱/۷ کیلوگرم بر متر مکعب برتر از سایر طول دوره های رشد بود. این آزمایش نشان داد که با تغییر تاریخ کاشت و برداشت می توان کارایی مصرف آب را افزایش و مصرف آب را کاهش داد. برای این منظور تاریخ کاشت ۲۲ مهر و برداشت در ۲۱۹ روز پس از سبز شدن توصیه می گردد.

کلید واژه ها: چغندر قند زمستانه، طول دوره رشد، عملکرد، کارایی مصرف آب

مقدمه

در یک پنجم از سطح زیر کشت چغندر قند در دنیا عمل آبیاری انجام می شود که بالغ بر ۱/۵ میلیون هکتار بوده و تقریبا ۱۹ درصد از کل سطح زیر کشت چغندر قند را تشکیل می دهد. در حدود ۱۰۰ هزار هکتار از این سطح، چغندر قند به صورت پاییزه کشت می شود (۱۴). در مناطقی که چغندر قند به صورت پاییزه کشت می گردد، عمل آبیاری در دو دوره زمانی مجزا انجام می شود. یک دوره از زمان کاشت تا شروع بارندگی های زمستانه و دوره دوم از اواخر زمستان پس از کاهش بارندگی ها تا زمان برداشت در بهار می باشد. بنابراین بارندگی های زمستانه بخشی از آب مورد نیاز گیاه را تامین می کند. در سال هایی که میزان بارندگی ها به اندازه ای باشد که در اواخر زمستان رطوبت خاک تا عمق توسعه ریشه در حد ظرفیت مزرعه باشد برای تولید ۱۰ تن شکر در هکتار نیازی به انجام آبیاری در بهار نمی باشد (۱۱). در شرایط کشت بهاره کاشت زود (نیمه اول اردیبهشت) در مقایسه با

۱- دانشجوی دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (harm558@yahoo.com)

۲و۳- استادیاران گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۴- استادیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند-کرج

۵- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد-دزفول

تاریخ دریافت: ۸۵/۳/۲۹

تاریخ پذیرش: ۸۶/۴/۱۸

www.SID.ir

Archive of SID

کاشت دیر (نیمه اول خرداد) بدلیل زود کامل کردن سایه انداز و انجام فتوسنتز در مدت طولانی تر عملکرد ریشه بیشتری تولید می کند (۲۲)، ضمن اینکه مقدار کربوهیدرات های محلول ریشه که بخش عمده آنرا ساکارز تشکیل می دهد در کشت زود نسبت به کشت دیر بیشتر بوده و حداکثر غلظت کربوهیدرات ها در گیاه مصادف با حداکثر شاخص سطح برگ می باشد (۱۸). آبشاهی با مطالعه تاریخ کاشت و برداشت چغندر قند پاییزه در منطقه دزفول گزارش کرد که تاخیر در برداشت عملکرد ریشه را افزایش می دهد (۱). یک مطالعه دیگر در همین منطقه ضمن تایید نتیجه فوق نشان داده که از نظر درصد قند بین برداشت اسفند و خرداد اختلافی وجود ندارد (۸). محققین دیگر با انجام آزمایشات متعدد در منطقه فوق برتری تاریخ کاشت اواسط مهر ماه از نظر عملکرد ریشه و شکر و تاریخ کشت های اواخر شهریور را از نظر درصد قند گزارش کرده و خاطر نشان ساخته اند که با افزایش طول دوره رشد و تاخیر در برداشت عملکرد ریشه و درصد قند افزایش می یابد (۴،۳،۲ و۶). نتایج فوق مشابهت زیادی با نتایج بدست آمده در شرایط آریزونای مرکزی در امریکا و مناطق گیلات[1] و بت داگان[2] در فلسطین اشغالی دارد که چغندر قند به صورت پاییزه کشت می شود (۱۱و۲۳). در چغندر قند بهاره از نظر تاثیر تاریخ کاشت در مقایسه با چغندر قند پاییزه، در دامنه زمانی قابل کشت، وضعیت متفاوت می باشد به طوری که در چغندر قند بهاره کشت های زود دارای عملکرد ریشه بیشتری هستند (۱۰). در حالی که در چغندرقند پاییزه کشت های میانه عملکرد ریشه بیشتری دارند. از نظر تاریخ برداشت در چغندرقند بهاره همانند کاشت پاییزه، تاخیر در برداشت اثر مثبتی بر عملکرد ریشه دارد (۹). اگر چه در شرایط اروپای مرکزی در کشت بهاره، گزارشاتی وجود دارد که حاکی از عدم افزایش قابل توجه عملکرد شکر پس از برداشت های مهر می باشد (۲۱ و ۲۶). انجام آبیاری و یا عدم انجام آن در این شرایط در برداشت مهر و آبان به ترتیب باعث افزایش عملکرد ریشه به مقدار ۰/۷۵ و ۰/۵ تن در هکتار می گردد (۱۶). از طرفی برداشت های زودتر از مهر ممکن است پتانسیل تولید را به میزان ۳۵ درصد کاهش دهد (۱۳). قند به عنوان بخشی از ماده خشک ریشه در کشت بهاره در اواسط مرداد به حداکثر می رسد و پس از آن مواد قند و غیر قندی ماده خشک به طور موازی تجمع می یابند، بنابراین در عمل می توان پس از اواخر مرداد نسبت به برداشت چغندرقند اقدام کرد (۲۵). در شرایط کشت پاییزه اگرچه تاخیر در برداشت عملکرد ریشه و شکر را افزایش می دهد اما موجب کاهش کارایی مصرف آب می گردد. کوهن[3](۱۵) با بررسی دامنه وسیعی از تاریخ های کشت (از اوایل شهریور تا اواخر آبان) و برداشت (از اوایل اردیبهشت تا اواسط مرداد) چغندر قند پاییزه از نظر کارایی مصرف آب در فلسطین اشغالی به این نتیجه رسید که بالاترین عملکرد شکر در کاشت اواسط مهر و برداشت اواخر تیر(۹/۴ تن در هکتار) بدست می آید، در حالی که بالاترین کارایی مصرف آب برای عملکرد شکر (۲/۲۷ کیلوگرم بر متر مکعب) در کاشت اواسط شهریور و برداشت اوایل اردیبهشت حاصل می شود. براون و همکاران[4] (۱۲) کارایی تبدیل آب آبیاری به ماده خشک در چغندر قند بهاره را بین ۴/۶ و ۵/۶ گرم بر کیلوگرم و دونهام[5] (۱۷) در یک جمع بندی این مقدار را برای چندین محیط بین ۲/۱ تا ۱۰ گرم بر کیلوگرم گزارش کرده است، در حالی که اهلیک و لمرت[6] (۱۹) کارایی تبدیل آب را برای عملکرد شکر

1- Gilat
2- Bet Dagan

3- Cohen
4- Brown *et al.*
5- Dunham
6- Ehlig and Lemert

www.SID.ir

Archive of SID

در کشت پاییزه بین ۱/۱ تا ۲/۵ گرم شکر بر کیلوگرم آب گزارش کرده اند. رینالدی[1] (۲۴) طی یک آزمایش چهار ساله اثر تامین آب به مقدار ۱۰۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی گیاه را بر روی کارایی مصرف آب آبیاری برای تولید ماده خشک و عملکرد شکر چغندر قند در دو تاریخ کاشت پاییز و بهار مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که کارایی مصرف آب برای تولید عملکرد شکر در کشت پاییزه بیشتر از کشت بهاره (۱/۲۳ در مقابل ۰/۸۸ گرم شکر بر کیلوگرم آب مصرف شده) می باشد. زمانی که شاخص سطح برگ به حداکثر می رسد تا اندازه زیادی تحت تاثیر تاریخ کشت می باشد. شریفی در کشت اول مهر حداکثر شاخص سطح برگ (۴/۲) را در ۱۲۶ روز پس از سبز شدن (۵) در حالی که شکوه فر در کشت اول آذر حداکثر آنرا (۴/۲۵) را در حدود ۱۴۰ روز پس از سبز شدن و حداکثر تعداد برگ (۳۵ عدد) را بین روزهای ۱۶۰ تا ۱۸۰ پس از سبز شدن گزارش کرد (۷). در کشت پاییزه چغندر قند در منطقه دزفول دامنه تاریخ کاشت از اواخر شهریور تا اواسط آبان و دامنه برداشت از اوایل اردیبهشت تا اواسط تیر می باشد. آزمایشات متعددی که در رابطه با تاریخ کاشت و برداشت انجام شده، نشان داده که کشت های اواسط مهر از نظر عملکرد ریشه و شکر برتر می باشند، اما دلیلی برای این برتری گزارش نشده است. از این رو آزمایش حاضر با هدف ۱- تعیین علت تفاوت عملکرد ریشه و درصد قند تاریخ کشت های مختلف و ۲- تعیین اثر تاریخ کاشت بر کارایی مصرف آب انجام شد.

مواد و روش ها

آزمایش در سال های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول با مختصات جغرافیایی ′۱۶ °۳۲ عرض شمالی، ′۲۵ °۴۸ طول شرقی و ارتفاع ۸۲ از سطح دریا انجام شد. این منطقه دارای اقلیم نیمه خشک گرم با زمستان ملایم بوده و میانگین بارندگی آن ۳۴۴/۸ میلی متر می باشد که بخش عمده آن در زمستان حادث می شود. خاک محل آزمایش دارای بافت سیلتی کلی لوم و ظرفیت مزرعه حدود ۲۲ درصد وزنی، نقطه پژمردگی دائم حدود ۱۲ درصد و وزن مخصوص ظاهری g/cm^3 ۱/۶۲ بود. پس از تهیه زمین، بر اساس نتایج آزمون خاک مقدار ۱۵۰ کیلوگرم K2O در هکتار از منبع سولفات پتاسیم و ۹۰ کیلوگرم P2O5 در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل و نیمی از نیتروژن (۹۰ کیلوگرم در هکتار) از منبع اوره توسط دیسک با خاک مخلوط شد. در اوایل مهر ماه هر سال بر اساس نقشه آزمایش پشته هایی با فاصله ۱۲۰ سانتی متر ایجاد و بر روی هر پشته بذرهای چغندرقند در دو خط به فاصله ۶۰ سانتی متر کشت گردید. آزمایش در قالب طرح آماری کرت‌های دو بار خرد شده با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل سه تاریخ کاشت ۵ مهر، ۲۲ مهر و ۹ آبان در کرت های اصلی، دو زمان برداشت ۲۱۹ و ۲۳۵ روز پس از سبز شدن در کرت های فرعی و دو رقم چغندر قند منوژرم (رسول و شیرین) در کرت های فرعی – فرعی بود. هر کرت فرعی- فرعی شامل سه پشته (شش خط کاشت) به طول ۱۳ متر بود. بین کرت‌های اصلی یک پشته به صورت نکاشت به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. فاصله بین تکرارها نیز یک متر بود. پس از کاشت، نوارهای تی تیپ بین دو ردیف کشت قرار داده شدند، به طوری که فاصله آنها تا ردیف کاشت از هر طرف ۳۰ سانتی متر بود. فاصله روزنه ها بر روی نوار ۳۰ سانتی متر و میزان آبدهی آنها در هر متر نوار ۴ لیتر در ساعت بود. از کنتور جهت اندازه گیری آب استفاده شد. در هر تاریخ کاشت در حدود ۳۵- ۳۰ روز پس از سبز شدن بوته های روی ردیف به فاصله ۲۰ سانتی متر از یکدیگر تنک شده و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره در دو طرف نوار

1- Rinaldi

www.SID.ir

Archive of SID

آبیاری و مجاور بوته های چغندر قند پخش گردید. در فاصله اواسط آذر تا نیمه دوم اسفند در هر دو سال بدلیل وقوع بارندگی عمل آبیاری انجام نشد. از اوایل اسفند به منظور تعیین زمان شروع آبیاری رطوبت خاک تا عمق ۶۰ سانتی متر به روش وزنی تعیین گردید. در اواسط اسفند پس از رسیدن رطوبت خاک به ۱۴ درصد، دور دوم آبیاری برای هر سه تاریخ کاشت بر اساس ۱۰۰ درصد نیاز آبی شروع شد. برای محاسبه مقدار آب مورد نیاز گیاه ، تبخیر و تعرق گیاه مرجع با استفاده از داده های روزانه و به روش تشتک تبخیر (از زمان آخرین بارندگی موثر) محاسبه و سپس با اعمال ضریب گیاهی چغندر قند (Kc) بر مبنای روش ارائه شده در نشریه FAO-24، (۲۰) پتانسیل نیاز آبی چغندر قند تعیین و با فرض راندمان ۹۰ درصد در اختیار گیاه قرار داده شد.

نیاز آبی یا استفاده از رابطه ۱ محاسبه گردید:

$$ETc=Kp*Kc*E \quad \text{(رابطه ۱)}$$

ETc= تبخیر و تعرق گیاه

Kp= ضریب تشتک (به طور متوسط ۰/۸)

Kc= ضریب گیاهی

E= میزان تبخیر از تشتک تبخیر

در واقع زمان شروع تیمارهای آبیاری در هر دو سال از اواسط اسفند بود. برای محاسبه آب مورد نیاز آبیاری های بعدی به صورت فوق عمل شد. دور آبیاری برای تمام تیمارها تا زمان برداشت نهایی ثابت و بین چهار تا پنج روز بود. بارندگی های بیش از ۱۰ میلی متر به عنوان بارندگی موثر در نظر گرفته شد. در تاریخ کاشت ۵ مهر از حدود ۴۳ روز، در تاریخ کاشت ۲۲ مهر از حدود ۷۵ روز و در تاریخ کاشت ۹ آبان از حدود ۱۳۸ روز پس از سبز شدن تا زمان برداشت نهایی به فاصله دو هفته به منظور تعیین کارایی فصلی و تجمعی آب آبیاری برای عملکرد ریشه، شکر، شاخص سطح برگ، درصد ماده خشک ریشه، روند تجمع قند و ناخالصیهای ریشه، از سطح ۱/۲ متر مربع (در حدود ۱۱ بوته) از هر کرت فرعی- فرعی در سطح دو تکرار نمونه برداری به عمل آمد. پس از نمونه گیری، بوته های برداشت شده به چهار قسمت برگ، دمبرگ، طوقه و ریشه تقسیم و وزن تر و خشک آنها تعیین گردید. برای تعیین وزن خشک ۱۰۰ گرم از هر قسمت به مدت ۷۲ ساعت در آون ۶۳ درجه قرار داده شد. برای اندازه گیری شاخص سطح برگ، از هر کرت فرعی-فرعی ۱۰ برگ به طور تصادفی انتخاب، وزن تر آنها تعیین و سپس شکل آنها بر روی کاغذ رسم گردید. کاغذهای حاصله از ۱۰ برگ وزن شدند و با داشتن وزن و سطح کاغذ مورد استفاده از طریق تناسب سطح ۱۰ برگ محاسبه و به وزن خشک آنها و در نهایت به وزن کل برگ تعمیم داده شد. در هر مرحله درصد قند و ناخالصی‌های (سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره) اندازه گیری شد. برای محاسبه کارایی تجمعی آب آبیاری برای عملکرد ریشه، شکر و اندام هوایی، وزن هر کدام از آنها تا مرحله نمونه برداری بر مجموع آب مصرف شده تا مرحله مورد نظر و برای محاسبه کارایی فصلی آب آبیاری میزان افزایش وزن ریشه در هر مرحله بر آب مصرف شده در همان مرحله تقسیم گردید. داده های برداشت نهایی برای عملکرد ریشه، شکر، خصوصیات کیفی و کارایی مصرف آب آبیاری برای تولید ریشه و شکر مورد تجزیه واریانس مرکب قرار گرفتند. همچنین الگوی فصلی شاخص سطح برگ، کارایی مصرف آب تجمعی و فصلی آب، و درصد ماده خشک ریشه رسم گردید.

نتایج و بحث

آب و هوا

شکل شماره ۱ الگوی دمای حداقل و حداکثر را در طول دو فصل رشد نشان می دهد. از آذر تا اسفند دمای حداکثر در سال دوم به طور متوسط در حدود ۲/۳ درجه سانتی گراد کمتر از سال اول و

www.SID.ir

Archive of SID

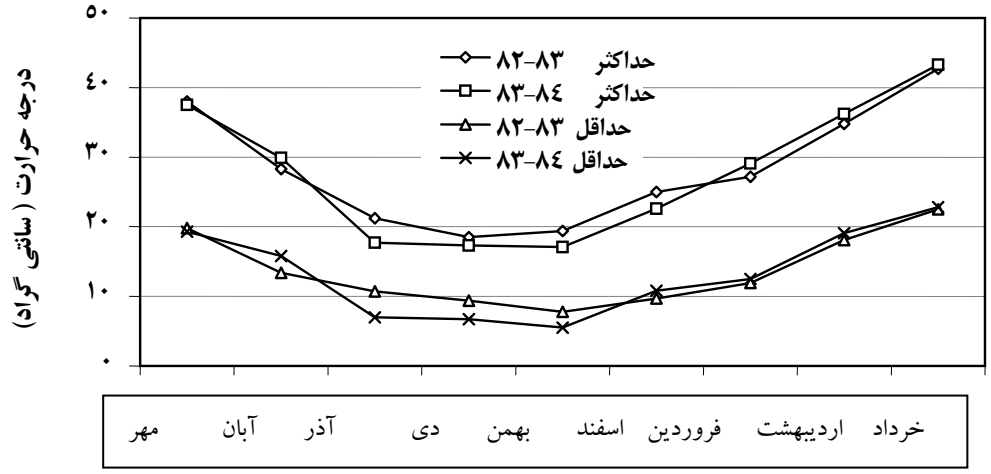
دمای حداقل در فاصله آذر تا اسفند به طور متوسط در حدود ۲/۹ درجه سانتی گراد کمتر از سال اول بود که نشان دهنده خنک تر بودن سال دوم تا این تاریخ بوده، در حالی که دمای حداکثر در فاصله فروردین تا اواخر خرداد در سال دوم به طور متوسط ۱/۳ درجه گرمتر از سال اول و دمای حداقل در فاصله اسفند تا اواخر خرداد در سال دوم به طور متوسط حدود ۱ درجه بالاتر از سال اول بود. در جدول شماره ۱ میزان تبخیر تجمعی، بارندگی کل و موثر در دوره های آبیاری به تفکیک آمده است. میزان تبخیر در سال دوم در دروه اول و دوم آبیاری ها به طور متوسط به ترتیب ۱۹ و ۶۸ میلی متر بیشتر از سال اول بود. میزان بارندگی موثر در سال دوم در دوره اول و دوم به ترتیب ۴۹ و ۲۹ میلیمتر بیشتر از سال اول و مجموع کل بارندگی در سال دوم ۴۲ میلیمتر بیشتر از سال اول بوده است.

حجم آب مصرفی

جدول شماره ۱ حجم آب مورد استفاده در تیمارهای طول دوره رشد، را نشان می دهد. در کاشت ۵ مهر مصرف آب در دور اول آبیاریها بیشتر از کاشت ۲۲ مهر و ۹ آبان بود، درحالی که در دور دوم آبیاری ها آب مصرف شده در کاشت ۲۲ مهر و ۹ آبان بیشتر از ۵ مهر بود. تاخیر در کاشت و برداشت دیر در بهار موجب افزایش مصرف آب گردید، اگرچه مجموع آب مصرف شده در تاریخ کاشت ۲۲ مهر در هر دو برداشت کمتر از کاشت ۵ مهر و ۹ آبان بود.

صفات کمی وکارایی مصرف آب

بین سال های آزمایش، بین تیمارهای تاریخ کاشت و برداشت از نظر عملکرد ریشه ، شکر، کارایی مصرف آب برای عملکرد ریشه و شکر اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود داشت. هیچ یک از اثرات متقابل عوامل مورد بررسی برای صفات کمی معنی دار نگردید. همچنین بین دو رقم از نظر صفات کمی اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۲).



شکل ۱- میانگین ماهانه دمای حداکثر و حداقل در طول دو فصل رشد

www.SID.ir

Archive of SID

سال اول از نظر کلیه صفات کمی برتر از سال دوم بود و عملکرد ریشه، شکر و کارایی مصرف آب برای تولید ریشه و شکر آن به ترتیب ۸۶/۶، ۱۰/۷ تن در هکتار، ۱۲/۳ و ۱/۵ کیلوگرم بر متر مکعب بود (جدول۳). همانطوری که در شکل شماره ۱ پیداست، دمای حداقل در سال دوم در ماه های آذر، دی و بهمن و دمای حداکثر آن در ماه های آذر، دی، بهمن و اسفند کمتر از سال اول بوده که میانگین این اختلاف در حدود ۲/۵ درجه سانتی گراد است. پایین تر بودن دما در سال دوم باعث گردید که سرعت رشد محصول در هر سه تاریخ کاشت کاهش یابد، اگر چه پس از اسفند دمای حداقل و حداکثر سال دوم بیشتر از سال اول بود اما این افزایش باعث نگردید که اثر دمای پایین اواسط فصل جبران شود. نلسون[1] (۲۳) در گزارش خود به این نکته اشاره کرده که عملکرد ریشه در سال هایی که دما در طول زمستان بالاتر از حد معمول باشد بیشتر خواهد بود.

تاریخ کاشت ۲۲ مهر از نظر کلیه صفات فوق برتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود و در برداشت نهایی به ترتیب ۸۳/۶ و ۱۱/۱ تن در هکتار ریشه و شکر تولید کرد. شکل شماره ۲ الگوی تشکیل عملکرد ریشه را برای دوره های مختلف رشد نشان می دهد. تاریخ کاشت ۵ مهر از نظر عملکرد ریشه تا ۲ اردیبهشت برتر از تاریخ کاشت ۲۲ مهر بود درحالی که تا ۳ خرداد که زمان برداشت نهایی آن بود از تاریخ کاشت ۱۰ آبان برتر بود. از ۲ اردیبهشت به بعد تاریخ کاشت ۲۲ مهر پیشی گرفته و در واقع اختلاف اصلی عملکرد دو تاریخ کاشت از این زمان اتفاق افتاده است. به طوری که عملکرد ریشه تاریخ کاشت ۲۲ مهر در ۱۸۶ روز پس از سبز شدن مساوی با عملکرد تاریخ کاشت اول در ۲۰۴ روز پس از سبز شدن می باشد. اختلاف تاریخ کاشت ۵ مهر و ۱۰آبان از ۳ خرداد به بعد می باشد که در این تاریخ عملکرد تاریخ کاشت ۱۰ آبان در ۱۹۷ روز پس از سبز شدن معادل عملکرد تاریخ کاشت ۵ مهر در ۲۳۵ روز پس از سبز شدن می باشد. به عبارت دیگر اختلاف عملکرد ۲۴/۱ تن در هکتار که بین دو تاریخ کاشت در ۳ فروردین وجود دارد و در اثر ۳۵ روز تاخیر در کشت بوجود آمده در مدت ۶۰ روز جبران شده، به طوری که عملکرد دو تاریخ کاشت در ۳ خرداد تقریبا برابر گردیده با این تفاوت که در ۳ خرداد دوره رشد تاریخ کاشت ۵ مهر کامل شده ولی به کامل شدن دوره رشد تاریخ کاشت ۱۰ آبان ۲۷ روز دیگر باقی مانده است. در دو تاریخ کاشت ۵ و ۲۲ مهر سرعت رشد ریشه از ۲۶ بهمن به بعد به شدت افزایش یافته و در مورد تاریخ کاشت ۵ مهر تا ۲ اردیبهشت ادامه یافته و پس از آن کند تر شده است درحالی که در تاریخ کاشت ۲۲ مهر این روند تا زمان برداشت نهایی ادامه داشته است. سرعت رشد ریشه در تاریخ کاشت ۱۰ آبان مشابه کاشت ۲۲ مهر بوده با این تفاوت که آغاز آن با ۳۰ روز تاخیر یعنی از اواخر اسفند می باشد. چنانچه مبنای مقایسه سه تاریخ کاشت را ۳ فروردین و برداشت نهایی هر کدام از آنها قرار دهیم به نتیجه جالبی دست پیدا می کنیم بدین معنی که در کشت ۵ مهر ۶۹ درصد عملکرد ریشه تا ۳ فروردین یعنی در مدت ۱۷۳ روز و ۳۱ درصد باقیمانده از ۳ فروردین تا ۳ خرداد یعنی در حدود ۶۲ روز شکل گرفته است. در حالی که این مقادیر برای کشت ۲۲ مهر به ترتیب ۵۱ و ۴۹ و برای کشت ۱۰ آبان به ترتیب ۳۱ و ۶۹ درصد می باشد. این بدین معنی است که در تاریخ کشت های دیر بخش عمده

1 –Nelson

www.SID.ir

Archive of SID

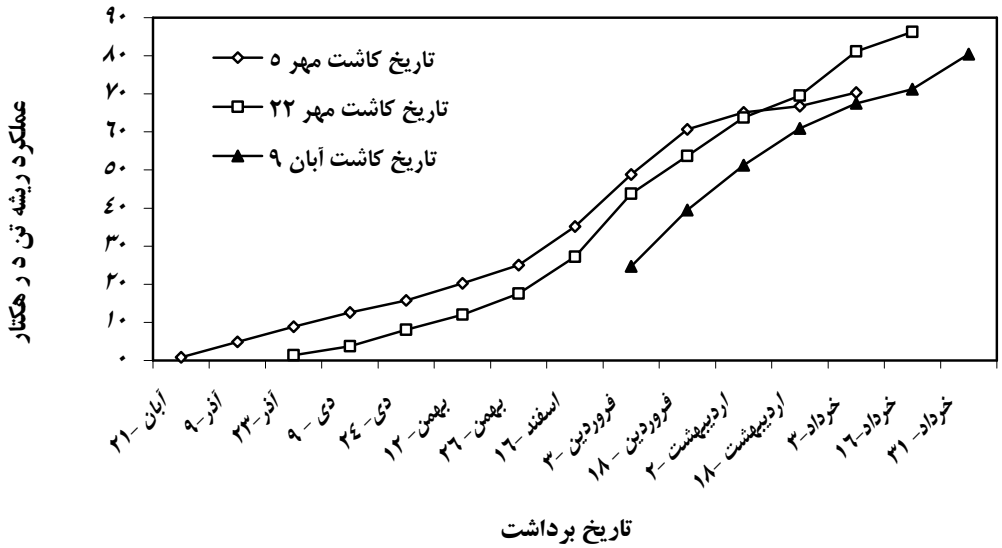
جدول ۱- مقدار آب مصرفی، تبخیر تجمعی و بارندگی موثرو کل در دوره های مختلف رشد در دو سال آزمایش

فصل رشد	فصل آبیاری		مقدار آب مصرف شده($m^3.ha^{-1}$) و تبخیر (mm)					بارندگی موثر*** و (کل) (mm)
			کاشت ۵ مهر		کاشت ۲۲ مهر		کاشت ۹ آبان	
			برداشت ۱۷ اردیبهشت	برداشت ۲ خرداد	برداشت ۲ خرداد	برداشت ۱۶ خرداد	برداشت ۱۶ خرداد	**برداشت ۳۱ خرداد**
۱۳۸۲-۸۳	از کاشت تا ۱۹ اسفند	تبخیر	۵۱۸		۳۹۹		۳۰۹	۱۵۹ (۲۳۷)
		آب مصرف شده	۳۶۶۸		۲۰۴۱		۱۶۵۶	
	از ۲۰ اسفند تا برداشت*	تبخیر	۲۱۴	۴۱۲	۴۱۲	۵۳۳	۵۳۳	۷۸۳
		آب مصرف شده	۲۶۵۶	۴۰۹۹	۳۷۶۴	۵۲۸۷	۵۳۱۰	۶۸۵۴
	مجموع آب مصرف شده		۶۳۲۴	۷۷۶۷	۵۸۰۵	۷۳۲۸	۶۹۵۷	۸۵۱۰
	مجموع تبخیر		۷۳۲	۹۳۰	۸۱۱	۹۳۲	۸۴۲	۴۰۹۲
۱۳۸۳-۸۴	از کاشت تا ۱۹ اسفند	تبخیر	۵۴۵		۴۱۳		۳۲۴	۲۰۸(۲۶۲)
		آب مصرف شده	۳۳۶۵		۲۲۳۸		۱۸۲۹	
	از ۲۰ اسفند تا برداشت*	تبخیر	۲۸۸	۴۶۳	۴۶۳	۶۱۴	۶۱۴	۸۵۰
		آب مصرف شده	۲۹۶۷	۴۴۵۸	۴۴۷۰	۵۵۴۳	۵۶۴۸	۷۶۳۷
	مجموع آب مصرف شده		۶۳۳۲	۷۸۲۳	۶۷۰۸	۷۷۸۱	۷۴۷۷	۹۴۶۶
	مجموع تبخیر		۸۳۳	۱۰۰۸	۸۷۶	۱۰۲۷	۹۳۸	۱۱۷۴
								۲۷۷ (۳۳۳)

× آبیاری بر اساس ۱۰۰ درصد نیاز آبی از این زمان آغاز گردید. ** مجموع بارندگی موثر و (کل). ***، بارندگی بیش از ۱۰ میلی متر به عنوان بارندگی موثر در نظر گرفته شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

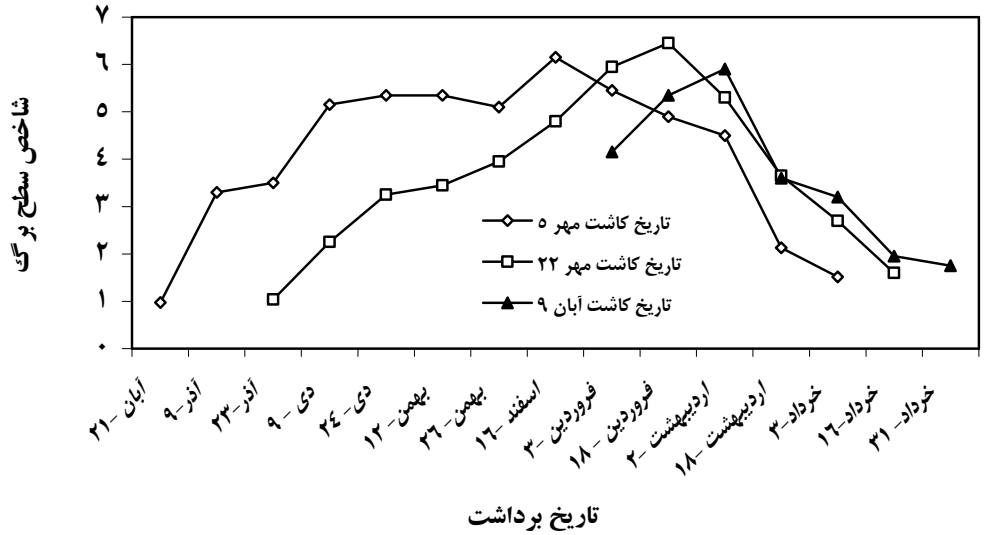


شکل ۲- میانگین دو ساله عملکرد ریشه دوره ای مختلف رشد در طول فصل

عملکرد ریشه در فصل بهار شکل می گیرد. مقدار افزایش عملکرد ریشه برای کشت ۵ مهر از سبز شدن تا ۳ فروردین و از این تاریخ تا برداشت نهایی (۳ خرداد) به ترتیب ۲۸۰ و ۳۴۸ کیلوگرم و این مقدار برای کشت ۲۲ مهر به ترتیب ۲۸۲ و ۵۶۵ و برای کشت ۱۰ آبان به ترتیب ۱۸۱ و ۶۱۸ کیلوگرم بود. چنانچه الگوی شاخص سطح برگ سه تاریخ کشت را مورد توجه قرار دهیم (شکل ۳) دیده می شود که شاخص سطح برگ کاشت ۵ مهر در ۱۶ اسفند یعنی ۱۵۸ روز پس از سبز شدن به حداکثر رسیده که با گزارش شریفی که به حداکثر رسیدن شاخص سطح برگ را در کشت اول مهر ۱۲۶ روز پس از سبز شدن ذکر کرده (۵) مطابقت نشان نمی دهد. این زمان برای کاشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان با قدری تاخیر به ترتیب در ۱۸ فروردین (۱۷۰ روز پس از سبز شدن) و ۲ اردیبهشت (۱۶۶ روز پس از سبز شدن) اتفاق افتاده است. نکته قابل توجه در مورد شاخص سطح برگ کاشت ۵ مهر این است که در مدت ۹۱ روز پس از سبز شدن (۹ دی) شاخص سطح برگ آن به ۵/۲ رسیده است. در حالی که این مدت برای کشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان به ترتیب در مدت ۱۴۰ روز و ۱۵۱ اتفاق افتاده است. اگر چه شاخص سطح برگ کشت اول در پاییز و زمستان بیشتر از کشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان بوده، اما در واقع در شرایطی رخ داده که شدت تشعشع و دما پایین بوده است و از اسفند ماه که بر مقدار این دو پارامتر جوی افزوده می شود شاخص سطح برگ تاریخ کاشت ۵ مهر رو به کاهش گذاشته است، در حالی که شاخص سطح برگ کاشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان در حال افزایش می باشد. از این موضوع می توان چنین استنباط کرد که اگرچه طول مدت بالا بودن شاخص سطح برگ در کاشت ۵ مهر بیشتر از کاشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان است اما به دلیل این که این دوره منطبق با حداکثر تشعشع نمی باشد، نسبت به دوره زمانی که شاخص سطح برگ کاشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان در حداکثر می باشند، قادر به استفاده از شرایط جوی نمی باشد. به عبارت دیگر حداکثر شاخص سطح برگ در کاشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان در شرایط بهتری از نظر تشعشع و دما قرار می گیرد. در واقع اگر چه از نظر شاخص سطح برگ مدت

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- میانگین دو ساله شاخص سطح برگ در دوره های مختلف رشد در طول فصل

برتری تاریخ کاشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان بر تاریخ کاشت ۵ مهر کوتاه می باشد، اما در همین مدت چغندر قند از شرایط موجود استفاده موثری به عمل می آورد و احتمالا دلیل برتری کاشت های اواسط مهر بر کاشت های زود که در گزارشات محققین دیگر ذکر شده (۲، ۳، ۴ و ۶) این موضوع می باشد. افزایش دوره رشد از ۲۱۹ به ۲۳۵ روز در هر سه تاریخ کاشت عملکرد ریشه و شکر را افزایش داد و میانگین این افزایش به ترتیب در حدود ۶/۱ و ۰/۸ تن در هکتار بود (جدول ۳). این نتیجه با نتایج بدست آمده از محققین دیگر (۴، ۶ و ۲۳) مطابقت نشان می دهد. تاریخ کاشت ۲۲ مهر در هر دو طول دوره رشد از نظر عملکرد شکر برتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود که با نتیجه بدست آمده توسط شریفی (۴) مطابقت نشان می دهد، در حالی که با گزارش دیگر این محقق (۶) مغایرت نشان می دهد. تاریخ کشت های ۱۰ آبان و ۵ مهر در هر دو طول دوره رشد در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). تاریخ کاشت ۲۲ مهر در هر دو طول دوره رشد از نظر کارایی مصرف آب برای تولید ریشه و شکر برتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود (جدول ۳). با افزایش طول دوره رشد در هر سه تاریخ کاشت کارایی مصرف آب کاهش یافت و بالاترین کارایی مصرف آب برای تولید ریشه و شکر در دوره رشد ۲۲ مهر تا ۱۸ اردیبهشت بدست آمده که از نظر زمان برداشت با نتیجه بدست آمده توسط کوهن (۱۵) مطابقت نشان می دهد. شکل شماره ۴ کارایی تجمعی مصرف آب آبیاری برای تولید ریشه را نشان می دهد. تاریخ کاشت ۵ مهر تا ۱۲ بهمن و ۱۸ فروردین از نظر کارایی مصرف آب برای تولید ریشه به ترتیب از کاشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان برتر بود. اگر چه سرعت افزایش عملکرد ریشه برای کشت ۵ مهر و ۲۲ مهر از ۱۲ بهمن به بعد یکسان است (شکل۲) اما بدلیل این که در دوره اول آبیاری ها کشت ۵ مهر آب بیشتری دریافت کرده (متوسط دو سال ۳۵۱۷ متر مکعب در هکتار) کارایی مصرف آب آن کاهش یافته است به عبارت دیگر نسبت افزایش عملکرد ریشه به آب مصرف شده در دوره اول نسبت به کشت ۲۲ مهر کمتر می باشد زیرا متوسط دو ساله آب مصرف شده در کشت ۲۲ مهر در دوره اول

www.SID.ir

جدول ۲- خلاصه تجزیه واریانس مرکب دو سال آزمایش برای خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد ریشه	درصد قند	ناخالصی ها			قند سفید	خلوص	قند ملاس	شکر	کارایی مصرف آب آبیاری برای ریشه	کارایی مصرف آب آبیاری برای شکر
				سدیم	پتاسیم	نیتروژن مضره						
سال	۱	۸۱۶۶/۳**	۱۰۳/۲**	۱۴/۳۸**	۰/۷۲۵*	۶۷/۸**	۱۴۸/۳۸**	۵۳۰/۴۴**	۳/۷۸**	۱۵/۹۳**	۲۵۰/۹**	۰/۹۶۹**
تاریخ کاشت	۲	۳۵۷/۶**	۴/۵۴ ns	۰/۶ ns	۰/۴۲۷ ns	۱/۵۹۷ ns	۵/۵۲ ns	۱۵/۴۵ ns	۰/۳۰۹ ns	۱۴/۹**	۳۰/۳۴**	۰/۸۲۳**
سال×تاریخ کاشت	۲	۱۲۲/۱ ns	۰/۵۹۵	۰/۱۵ ns 4	۰/۰۷۱ ns	۰/۶۶۹ ns	۰/۳۷۵ ns	۲/۲۷ ns	۰/۰۹۹ ns	۳/۰۵ ns	۰/۸۹ ns	۰/۰۰۸ ns
خطا	۱۸	۹۴/۸۷	۲/۶	۰/۴۶	۰/۲۲	۰/۳۶	۲/۹۶	۹/۹۱	۰/۳	۱/۵۷	۱/۵۶	۰/۰۳
برداشت	۱	۱۴۱۰**	۱/۲ ns	۰/۳۵۸**	۰/۰۱۶ ns	۰/۰۰۶ ns	۱/۲۴ ns	۳/۷۸ ns	۰/۰۱۲ ns	۳۰/۱**	۲۳/۰۵**	۰/۲۳۸*
سال× برداشت	۱	۱۸/۸ ns	۵/۱*	۰/۵۳۴ ns	۰/۳۵ ns	۰/۳۱۱ ns	۶/۰۲*	۲۵/۳۶ ns	۰/۰۰۴ ns	۱/۰۹ ns	۴/۲۴ ns	۰/۰۰۴ ns
تاریخ کاشت × برداشت	۲	۷/۷ ns	۰/۲۱۴ ns	۰/۰۰۴ ns	۰/۰۳۵ ns	۰/۱۶۴ ns	۰/۲۵ ns	۱/۰۴ ns	۰/۰۰۶ ns	۰/۳۶ ns	۱/۳۹ ns	۰/۰۱۱ ns
سال×کاشت×برداشت	۲	۱۸۷/۶ ns	۱/۱۶ ns	۰/۰۷۲ ns	۰/۱۰۵ ns	۰/۱۳۷ ns	۱/۳۲ ns	۱/۰۴ ns	۰/۰۱۳ ns	۴/۷۵ ns	۴/۸۷ ns	۰/۱۳۳ ns
خطا	۱۸	۶۳/۱	۱/۱۱	۰/۰۳۲	۰/۰۵۵	۰/۱۴۶	۱/۲	۳/۲۲	۰/۰۱۷	۱/۴۷	۱/۰۴	۰/۰۳
رقم	۱	۲/۳۴ ns	۰/۴۳۷ ns	۰/۰۶۸ ns	۰/۰۱۳ ns	۰/۰۸۹ ns	۰/۹۹۸ ns	۱/۹۵ ns	۰/۱۱۳ ns	۱/۶۲ ns	۰/۰۶ ns	۰/۰۲۶ ns
سال × رقم	۱	۴۵/۷ ns	۰/۰۴۳ ns	۰/۰۲۵ ns	۰/۳۰۲ ns	۰/۰۵۶ ns	۰/۵ ns	۸/۵۸ ns	۰/۳۲۸ ns	۰/۰۰۰۳ ns	۰/۰۸۲ ns	۰/۰۰۰۲ ns
کاشت × رقم	۲	۳۳/۱ ns	۰/۰۳۵ ns	۰/۰۴۸ ns	۰/۰۸۶ ns	۰/۱۲۴ ns	۰/۳۵ ns	۸/۰۶ ns	۰/۲۷۶ ns	۰/۰۰۷ ns	۰/۳۹ ns	۰/۰۰۰۳ ns
سال ×کاشت×رقم	۲	۹۰/۳ ns	۰/۱۹ ns	۰/۰۲۶ ns	۰/۰۲ ns	۰/۰۳ ns	۰/۵ ns	۳/۷۶ ns	۰/۱۲۲ ns	۰/۰۱۴ ns	۱/۳۸ ns	۰/۰۴۵ ns
برداشت×رقم	۱	۱۴/۳ ns	۰/۰۰۲ ns	۰/۰۳۱ ns	۰/۱۴ ns	۰/۰۲۹ ns	۰/۰۴۳ ns	۰/۱۰۴ ns	۰/۰۵۱ ns	۰/۳۲۶ ns	۰/۰۷۶ ns	۰/۰۰۵ ns
سال×برداشت×رقم	۱	۲۹/۶ ns	۰/۰۱۴ ns	۰/۰۱۹ ns	۰/۰۱۶ ns	۰/۰۱۷ ns	۰/۴۲ ns	۶/۵۸ ns	۰/۰۲۸ ns	۰/۴۲۶ ns	۰/۲۹۸ ns	۰/۰۰۷ ns
کاشت×برداشت×رقم	۲	۷/۳ ns	۰/۰۵۵ ns	۰/۰۰۷ ns	۰/۱۰۴ ns	۰/۱۶۸ ns	۰/۰۱۳ ns	۰/۱۹ ns	۰/۰۳۷ ns	۰/۰۸۵ ns	۰/۲۵۴ ns	۰/۰۰۲ ns
سال×کاشت×برداشت×رقم	۲	۳۹/۸ ns	۰/۴۹۲ ns	۰/۰۰۳ ns	۰/۰۳۴ ns	۰/۰۳ ns	۰/۵ ns	۱/۲۱ ns	۰/۰۱۲ ns	۰/۳۶ ns	۰/۸۳۹ ns	۰/۰۱۱ ns
خطا	۳۶	۳۵/۱	۰/۲۴۴	۰/۰۱۶	۰/۰۴	۰/۱۲۹	۰/۳۸	۳/۱۱	۰/۰۹	۰/۶۷۹	۰/۷۱	۰/۰۱۲
ضریب تغییرات CV		۸/۸۳	۳/۳	۸/۵۶	۴/۷۵	۱۶/۱۷	۴/۷	۲/۰۲	۱۶/۴۱	۹/۵۷	۹/۱۱	۹/۱۶

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

Archive of SID

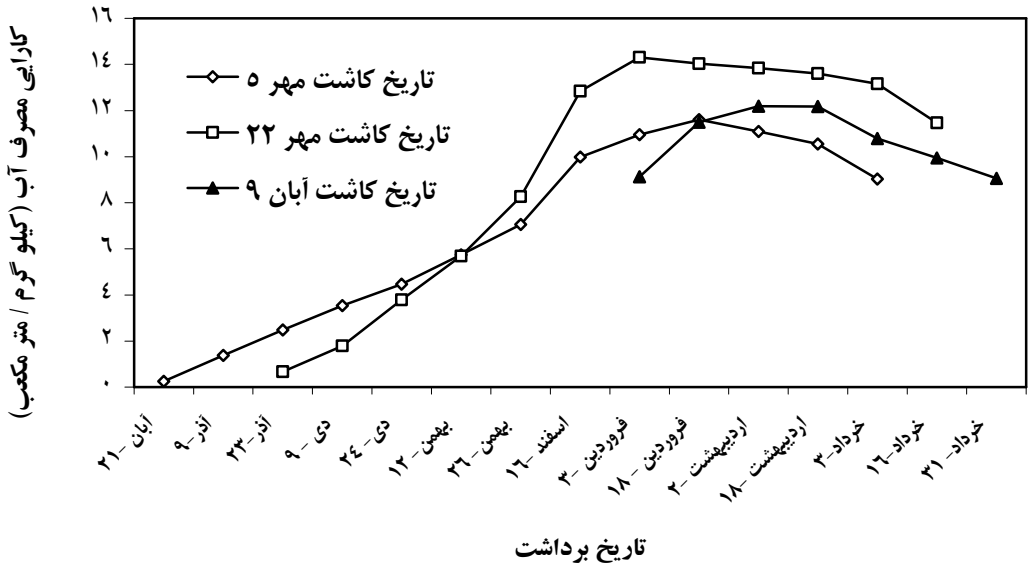
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین دو ساله صفات کمی چغندر قند در دوره های مختلف رشد به روش چند دامنه ای دانکن

تیمار کاشت - برداشت	ریشه (تن در هکتار) میانگین تاریخ کاشت		شکر (تن در هکتار) میانگین تاریخ کاشت		کارایی مصرف آب آبیاری برای ریشه (کیلوگرم/ متر مکعب) میانگین تاریخ کاشت		کارایی مصرف آب آبیاری برای شکر (کیلوگرم/ متر مکعب) میانگین تاریخ کاشت	
۵ مهر-۱۸اردیبهشت	۶۶/۷ b	۶۸/۶ c	۹ c	۹/۴ b	۱۰/۶ bc	۹/۸ b	۱/۴ bc	۱/۳۲ b
۵ مهر-۳خرداد	۷۰/۴ b		۹/۸ bc		۹/۱ d		۱/۲ cd	
۲۲مهر-۳خرداد	۸۰/۹ a	۸۳/۶ a	۱۰/۷ ab	۱۱/۱ a	۱۳/۲ a	۱۲/۳ a	۱/۷ a	۱/۶۳ a
۲۲مهر-۱۶خرداد	۸۶/۳ a		۱۱/۶ a		۱۱/۵ b		۱/۵ b	
۹آبان-۱۶خرداد	۷۰/۹ b	۷۵/۷ b	۹/۳ c	۹/۷ b	۹/۹ cd	۹/۵ b	۱/۳ cd	۱/۱۹ c
۹آبان-۳۱خرداد	۸۰/۵ a		۱۰/۲ abc		۹/۱ d		۱/۱ d	
			برداشت					
بعد از ۲۱۹ روز	۷۲/۹		۹/۷		۱۱/۲		۱/۵	
بعد از ۲۳۵روز	۷۹		۱۰/۵		۹/۹		۱/۳	
سال اول	۸۶/۶		۱۰/۷		۱۲/۳		۱/۵	
سال دوم	۶۵/۳		۹/۵		۸/۷		۱/۳	

در هر ستون اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستنددر سطح ۵ درصد تفاوتی با یکدیگر ندارند.

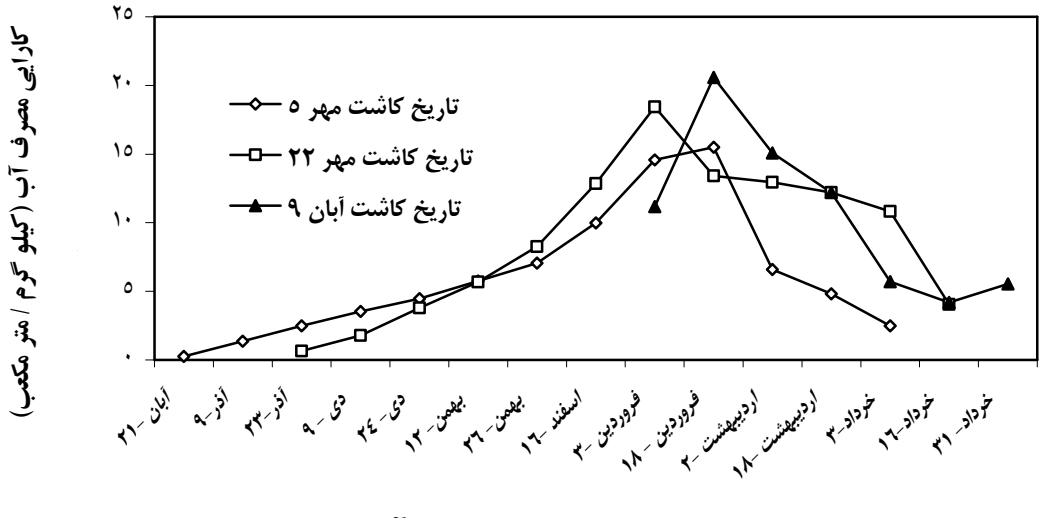


شکل ٤- میانگین دو ساله کارایی مصرف آب تجمعی برای عملکرد ریشه در دوره های مختلف رشد

www.SID.ir

Archive of SID

اول حدود ۲۱۳۹ متر مکعب و برای کشت ۹ آبان ۱۷۴۳ متر مکعب بوده است. بنابراین کشت زود با توجه به بالا بودن دما در اوایل مهر (شکل ۱) سبب می شود که آب مورد نیاز در دوره اول آبیاری ها که در واقع دوره استقرار گیاه می باشد، افزایش یابد. در دور دوم آبیاری ها که از ۱۹ اسفند آغاز شد مقدار آب آبیاری بر مبنای ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه تعیین گردید. مقدار آب مصرف شده در این دوره بر عکس دوره اول بود. و با تاخیر در کشت بر میزان آب مصرف شده افزوده شد (۴۲۷۹، ۵۴۱۵ و ۷۲۴۶ متر مکعب در هکتار به ترتیب برای کاشت ۵ مهر، ۲۲ مهر و ۹ آبان). دلیل این امر افزایش میزان تبخیر در طول فصل بهار می باشد که موجب بالا رفتن نیاز آبی گیاه (رابطه ۱) می گردد. در این دوره اگرچه مقدار آب آبیاری کاشت ۵ مهر نسبت به کاشت ۲۲ مهر و ۱۰ آبان کمتر است اما میزان افزایش عملکرد ریشه برای دو کشت اخیر بیشتر از کاشت۵ مهر می باشد. این افزایش را می توان به خوبی در شکل ۵ که کارایی فصلی آب آبیاری را برای عملکرد ریشه نشان می دهد، مشاهده کرد. در واقع در دوره دوم آبیاری ها نسبت افزایش عملکرد ریشه در هر مرحله به آب مصرف شده در آن مرحله برای کشت های ۲۲ مهر و ۹ آبان بیشتر از کاشت ۵ مهر می باشد. این افزایش در کارایی فصلی آب برای هر سه تاریخ کاشت تقریبا از اواخر اسفند آغاز شده و در کشت ۲۲ مهر در ۳ فروردین و در کشت ۵ مهر و ۹ آبان در ۱۸ فروردین به حداکثر می رسد. بنابراین با توجه به سرعت رشد ریشه در این دوره به نظر می رسد که انجام آبیاری در اوایل فروردین برای هر تاریخ کاشتی ضروری به نظر می رسد تا حداکثر استفاده از آب آبیاری برای تولید ریشه به عمل آید.



شکل ۵- میانگین دو ساله کارایی مصرف آب فصلی در دوره های مختلف برای عملکرد ریشه

www.SID.ir

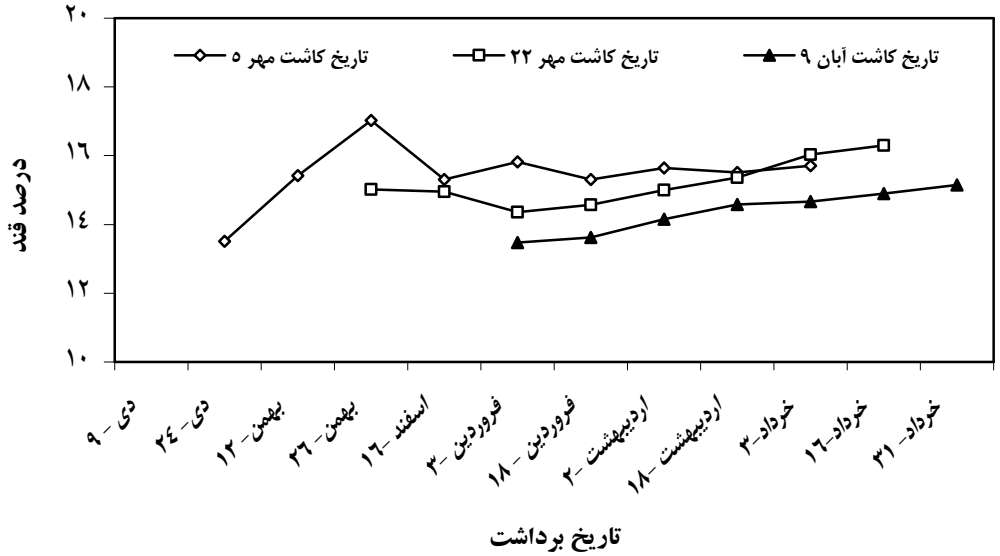
Archive of SID

صفات کیفی

سال های آزمایش از نظر اکثر صفات کیفی در سطح احتمال ۱٪ و برای پتاسیم ریشه در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی دار نشان دادند. طول دوره رشد هیچ یک از صفات کیفی را به طور معنی داری تغییر نداد. در بین اثرات متقابل تنها اثر متقابل سال در برداشت برای درصد قند و درصد قند سفید در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید. بین دو رقم اختلاف معنی داری برای خصوصیات کیفی وجود نداشت (جدول ۲). نظر به معنی دار بودن اثر متقابل سال در برداشت برای درصد قند و قند سفید تجزیه واریانس ساده برای این صفات انجام شد (داده ها نشان داده نشده اند) و مشخص شد که بین دو برداشت از نظر این دو صفت اختلاف معنی داری وجود ندارد از این رو میانگین برداشت ها برای هر سال به طور جداگانه در جدول شماره ۴ آمده است. درصد قند و قند سفید در سال اول با افزایش طول دوره رشد از ۲۱۹ به ۲۳۵ روز افزایش یافته درحالی که در سال دوم عکس این حالت اتفاق است. که احتمالا به خاطر الگوی دمایی متفاوت در هر دو سال می باشد، به طوری که در سال اول دما در طول زمستان بیشتر بوده و در سال دوم در فصل بهار بیشتر می باشد. و این افزایش دما در سال دوم در بهار موجب شده که درصد قند در ۲۱۹ روز نسبت به ۲۳۵ روز پس از سبز شدن کاهش یابد. بر خلاف صفات کمی که سال اول برتر از سال دوم بود، سال دوم از خصوصیات کیفی بالاتری برخوردار بود و درصد قند، قند سفید آن به ترتیب بیشتر از سال اول و پتاسیم و سدیم ریشه آن به ترتیب ۰/۱۸ و ۰/۶۲ کمتر از سال اول بود (جدول ۴). با توجه به نتایج فوق می توان چنین استنباط کرد که شرایط فصل رشد به طور متفاوتی خصوصیات کمی و کیفی را تحت تاثیر قرار می دهند که احتمالا به دلیل رابطه منفی بین خصوصیات کمی و کیفی می باشد. از این رو در سال های سردتر بایستی انتظار عملکرد ریشه کمتر و درصد قند بالاتری را داشت. اگرچه اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل کاشت در برداشت برای درصد قند و قند سفید معنی دار نگردید اما مقایسه میانگین آنها نشان داد که تاریخ کاشت ۲۲ مهر در هر دو طول دوره رشد از درصد قند بالاتری برخودار بود و پس از آن کشت ۵ مهر و ۹ آبان قرار گرفت. شکل های شماره ۶ و ۷ به ترتیب الگوی درصد قند و درصد ماده خشک ریشه را در طول فصل نشان می دهد. از آنجایی که در حدود ۷۵ درصد ماده خشک ریشه را ساکارز تشکیل می دهد (۲۴) به خوبی می توان مشابهت تغییرات این دو صفت را تشخیص داد. درصد قند و درصد ماده خشک ریشه ۹ آبان در سرتاسر فصل رشد کمتر از ۲ تاریخ کاشت دیگر و کشت ۲۲ مهر کمتر از ۵ مهر قرار گرفت. با مقایسه این دو شکل می توان دلیل بالاتر بودن درصد قند در کشت های زود را که محققین دیگر (۳،۲و۴) به آن اشاره کرده اند، بیشتر بودن درصد ماده خشک ریشه دانست. زیرا افزایش ماده خشک ریشه افزایش درصد قند را به دنبال دارد. شکل های ۸ و ۹ به ترتیب میزان پتاسیم و سدیم ریشه را در طول فصل رشد برای دوره های مختلف رشد نشان می دهند. میزان این دو ناخالصی در اوایل فصل بیشتر بوده و با گذشت فصل تا برداشت نهایی رو به کاهش می رود. اگرچه در کشت ۵ مهر از ۱۸۹ روز (۱۸ فروردین) و در کشت ۲۲ مهر از ۱۸۶ روز پس از سبز شدن (۲ اردیبهشت) سدیم مجددا افزایش می یابد که با نتیجه بدست آمده توسط شریفی (۵) مشابهت نشان می دهد. این افزایش در کشت ۹ آبان وجود نداشته و روند سدیم تا انتهای فصل رشد نزولی می باشد. به طور کلی تاخیر در تاریخ کشت، ناخالصی ها را به خصوص در اوایل فصل رشد افزایش داده و تنها در برداشت نهایی می باشد که این تفاوت ها کمتر شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٦- میانگین دو ساله درصد قند در دوره های مختلف رشد در طول فصل

شکل ۷- میانگین دو ساله درصد ماده خشک ریشه در دوره های مختلف رشد در طول فصل

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- مقایسه میانگین دو ساله صفات کیفی چغندر قند در دوره های مختلف رشد به روش چند دامنه ای دانکن

تیمار کاشت - برداشت	ناخالصی ها (میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم ریشه)				درصد قند		درصد قند سفید	
	پتاسیم		سدیم					
۵ مهر-۱۷اردیبهشت	۴/۰۷ b	۳/۹۸ b	۱/۰۳ bc	۰/۹۸ b	۱۵/۵ ab	۱۵/۶ ab	۱۳/۸ bc	۱۳/۹ ab
۵ مهر-۲خرداد	۳/۹ bcd		۰/۹۳ c		۱۵/۷ ab		۱۳/۹ abc	
۲۲مهر-۲خرداد	۴/۴۶ a	۴/۱۹ a	۱/۱۵ b	۱/۱۲ b	۱۶ a	۱۶/۲ a	۱۴/۲ ab	۱۴/۷ a
۲۲مهر-۱۶خرداد	۳/۹۲ bc		۱/۰۹ b		۱۶/۳ a		۱۴/۷ a	
۹آبان-۱۶خرداد	۳/۷۲ d	۳/۷۴ c	۱/۵۴ a	۱/۳۵ a	۱۴/۹ b	۱۵ b	۱۲/۹ d	۱۳ b
۹آبان-۳۱خرداد	۳/۷۶ cd		۱/۱۶ b		۱۵/۲ b		۱۳/۲ cd	

	برداشت			
	درصد قند		درصد قند سفید	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
بعد از ۲۱۹ روز	۱۳/۹۸	۱۶/۹۸	۱۱/۸۶	۱۵/۴۳
بعد از ۲۳۵روز	۱۴/۷۶	۱۶/۲۵	۱۲/۹۷	۱۴/۹۷
سال اول	۴/۰۶	۱/۴۶	۱۴/۳۸	۱۲/۳۸
سال دوم	۳/۸۸	۰/۸۴	۱۶/۸۲	۱۵/۱۷

در هر ستون اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستنددر سطح ۵ درصد تفاوتی با یکدیگر ندارند.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که تاریخ کاشت ۲۲ مهر از نظر خصوصیات کمی و درصد قند برتر از تاریخ کاشت های ۵ مهر و ۹ آبان می باشد. همچنین مشخص شد که بین تاریخ های کشت و برداشت از نظر کارایی مصرف آب برای تولید ریشه و شکر اختلاف معنی داری وجود داشته و تاریخ کاشت ۲۲ مهر دارای بیشترین کارایی مصرف آب برای تولید ریشه و شکر بود. بنابراین برتری دیگری برای تاریخ کاشت اواسط مهر تعیین گردید. افزایش طول دوره رشد از ۲۱۹ روز به ۲۳۵ روز در هر سه تاریخ کاشت موجب کاهش کارایی مصرف آب شد. بنابراین با مدیریت کاشت و برداشت می توان کارایی مصرف آب را تغییر داد. نتایج بدست آمده توسط محققین دیگر برتری تاریخ کاشت اواسط مهر را از نظر عملکرد ریشه و شکر به اثبات رساند، اما اشاره ای به دلیل این برتری نکرده اند. در این آزمایش مشخص شد که برتری تاریخ کاشت اواسط مهر نسبت به اوایل مهر از ۲ اردیبهشت به بعد بوده و احتمالا به دلیل دارا بودن شاخص سطح برگ بیشتر در فصل بهار و استفاده موثرتر آن از شرایط آب هوایی می باشد. از طرفی دلیل بیشتر بودن درصد قند در کشت های زود که در گزارشات محققین دیگر به آن اشاره نشده است مشخص گردید و آن بالاتر بودن درصد ماده خشک ریشه در این تاریخ کشت ها می باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از تمام عزیزانی که ما را در انجام کلیه مراحل این تحقیق یاری رسانده اند به ویژه آقایان، حسین فتحی راد، حسن ماندنی، کاظم نصیری و نور علی الماسی تشکر و قدردانی به عمل می آید.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. آبشاهی، ا. ۱۳۵۱. بررسی های چغندر قند. طرح آبیاری دز، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، ۷۴ ص.

۲. اوراضی زاده، م. ر. ۱۳۷۵. تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت سه رقم بذر منوژرم چغندر قند برای بدست آوردن مطلوبترین تراکم بوته در هکتار. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد –دزفول، ۳۵ ص.

۳. شریفی، ح. ۱۳۷۴. بررسی ارقام زودرس چغندرقند در منطقه دزفول. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد–دزفول، ۳۹ ص.

۴. شریفی، ح. ۱۳۷۵. بررسی تاثیر تاریخ کاشت، طول دوره رشد و مقادیر مختلف کود ازته بر روی کیمت و کیفیت چغندرقند زمستانه در دزفول. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد–دزفول، ۶۲ ص.

۵. شریفی، ح. ۱۳۷۵. تجزیه و تحلیل کمی رشد و بررسی مشخصات مهم کیفی چغندرقند رقم مولتی ژرم مقاوم به بولت در منطقه دزفول. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد–دزفول، ۱۵۲ ص.

۶. شریفی، ح. ۱۳۸۰. بررسی اثر زمان کاشت و برداشت بر روی ارقام جدید معرفی شده چغندرقند. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد–دزفول، ۳۳ ص.

۷. شکوه فر، ع.۱۳۸۰. مطالعه عملکرد، ارزش تکنولوژیکی، دینامیک رشد برگ ها، همبستگی صفات کمی و کیفی و کارایی جذب تشعشع در تراکم و پراکندگی های متفاوت چغندر قند رمستانه دیر کشت در دزفول. پایان نامه دکتری رشته زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز، ۴۱۸ ص.

۸. شیشه گر، م. ۱۳۵۰. مطالعات کشت چغندر قند در صفی آباد دزفول، طرح آبیاری دز، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، ۵۵ ص.

۹. عبدالهیان نوقابی، م.۱۳۷۱ بررسی تغییرات پارامترهای کمی و کیفی رشد چغندر قند در تاریخ های مختلف کاشت. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۰۰ ص.

۱۰. گوهری، ج. ۱۳۶۹. اثر زمان کاشت و برداشت بر روی کمیت و کیفیت چغندر قند در مغان. نشریه علمی و فنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، شماره هشتم، صص ۲۱–۳۷.

11. Bielorai, H., and Mantell, A. 1976. Effect of different irrigation regime on the Yield of sugar beet at two harvest date. 39th winter congress of international Institute for sugar beet, Bruxeles, February, pp: 397-406.

12. Brown, K.F., Messem, A.B., Dunham, R.J. and Biscoe P.V. 1987. Effect of drought on growth and water use of sugar beet. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 109, pp: 421-435.

13. Carter, J.N.; Kemper, W.D., and Traveller, D. J. 1985. Yield and quality as affected by Early and late fall and spring harvest of sugar beets. Journal of the American Society Sugar Beet Technology, 23: 8-27.

www.SID.ir

Archive of SID

14. Cavazza, L., Venturi, G., and Amaducci, M.T. 1976. Outlines on the state of Irrigation of the sugar beet in the world. 39th winter congress, Bruxelles. pp: 211-264.

15. Cohen, A. 1976. Sugar beet irrigation in Israel. 39th winter congress of International institute for sugar beet, Bruxeles February, pp: 329-338.

16. Draycott, A.P. 1976. Interaction between irrigation and other agronomic practices. 39th winter congress of international institute for sugar beet, Bruxeles February, pp: 135-148.

17. Dunham, R.J. 1993. Water Use and Irrigation: in the Sugar Beet Crop Principle and practice: Cook, D.A. and Scott, R.K. Chapman &Hall, London, 279 p.

18. Dunn, G., Lee, G.S., and Schmehl, W.R. 1990. Effect of planting date and Nitrogen fertilization on soluble carbohydrate concentration in sugar beet. Journal of sugar beet Research. 27(1&2): 1-10.

19. Ehlig, C.F. and LeMert, R.D. 1979. Water use and yields of sugar beet over a range from excessive to limited irrigation. Soil Science Society American Journal, 43: 403-407.

20. F. A. O. 1984 Predicting crop water requirement, irrigation and drainage Paper 24. Food and agriculture organization of the united nation-Rome.

21. Hull, R. and Webb, D. J.1970. The effect of sowing date and harvesting date on the yield of sugar beet. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 75: 223-9

22. Lee, G., Dunn, G., and Shmehl, W.R. 1987. Effect of date of planting and Nitrogen fertilization on growth components of sugar beet. Journal of the American Society Sugar Beet Technology 24(1): 80-99.

23. Nelson, J.M. 1978. Influence of planting date, nitrogen rate, and harvest date on Yield and sucrose concentration of fall planted sugar beet in central Arizona. Journal of the American Society Sugar Beet Technology, April, 20 (1): 25-32.

24. Rinaldi, M. and Vittorio vonella, A. 2006. The Respose of autumn and spring sown sutar beet (*Bta vulgaris* L.) to irrigation in southern Italy: water and radiation use essiciency. Field Crop Research, 95:103-114.

25. Scott, R.K., and Jaggard K.W. 1993. Crop physiology and agronomy: in the Sugar Beet Crop, principle and practice: Cook, D.A. and Scott, R.K. Chapman & Hall, London, 180 p.

26. Tognetti, R., Palladino M., Minnocci A., Delfine S., and Alvino A. 2003. The Response of sugar beet to drip and low-pressure sprinkler irrigation in southern Italy. Agricultural water management, 60:135-155.

www.SID.ir