

# مطالعه ارتباط کاهش درصد قند با تولید برگهای جدید

## چغندر قند در مغان

### Study of correlation between reduction of sugar content and leaf re-growth of sugar beet in Moghan region

داریوش فتح اله طالقانی<sup>۱</sup>، مجید محرم زاده<sup>۲</sup>، جواد گوهری<sup>۱</sup>، علی کاشانی<sup>۳</sup>، قاسم توحیدلو<sup>۱</sup> و محمد علی چکینی<sup>۱</sup>

#### چکیده

این بررسی در سالهای ۱۳۷۲ الی ۱۳۷۶ و با استفاده از آزمایش کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در منطقه مغان اجرا شد. دو تاریخ کاشت به کرت‌های اصلی و دو روش کاشت به کرت‌های فرعی اختصاص یافت. کرت‌های فرعی در برگ‌گیرنده ژنوتیپ‌های مختلف بود. نمونه برداری بصورت پنج برداشت متوالی از اوایل تیر تا اوایل آبان ماه صورت گرفت تا بدین ترتیب تغییرات صفات مورد نظر در طی فصل رشد بررسی شود. در این مطالعه صفات مختلف از جمله وزن ریشه، وزن اندام هوائی، وزن کل، درصد قند و نسبت ریشه به اندام هوائی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان داد که استفاده از هر عاملی که باعث حذف و یا کاهش رشد مجدد رویشی و ایجاد برگ‌های جدید شود می‌تواند در افزایش درصد قند ریشه و کیفیت محصول بسیار مؤثر باشد. زیرا شرایط اقلیمی منطقه مغان به گونه‌ای است که باعث رشد سریع برگ‌ها در اوایل فصل رشد شده و سپس با بروز گرمای تابستان برگ‌ها شروع به ریزش می‌نمایند و پس از آن با تغییر آب و هوا، رشد مجدد اندام هوائی چغندر قند در این منطقه مشاهده می‌شود که این امر باعث کاهش ذخیره قند ریشه می‌گردد. به همین دلیل کاشت نشاهای ۵۰ روزه چغندر قند در فروردین ماه و برداشت آن در اوایل شهریور ماه که آغاز مرحله رشد مجدد اندام هوائی چغندر قند در منطقه مغان می‌باشد می‌تواند علاوه بر تأمین عملکرد ریشه مناسب به دلیل وجود دوره رشد کافی، باعث تجمع قند مناسب ریشه شود.

۱- موسسه تحقیقات چغندر قند

۲- مرکز تحقیقات کشاورزی مغان

۳- دانشگاه شهید چمران اهواز

واژه های کلیدی : چغندر قند، مغان، روند رشد، رشد مجدد، تولید برگهای جدید، درصد قند، عملکرد ریشه، عملکرد شکر و نسبت ریشه به اندام هوایی

#### مقدمه

دشت مغان در شمال غربی ایران و در شمال استان اردبیل، بین طولهای جغرافیائی  $35^{\circ}$ ،  $47^{\circ}$  و  $22^{\circ}$ ،  $48^{\circ}$  و عرضهای جغرافیائی  $22^{\circ}$ ،  $39^{\circ}$  و  $45^{\circ}$ ،  $39^{\circ}$  شمالی واقع شده است و میانگین ارتفاع دشت از سطح دریا ۶۰ متر می باشد. این دشت با وسعتی نزدیک به ۱۰۰۰۰۰ هکتار، یکی از بزرگترین دشتهای ایران می باشد. از شرق حدود ۱۲۰ کیلومتر با دریای خزر فاصله داشته و به شدت از آن تاثیر می پذیرد. متوسط رطوبت نسبی آن ۷۲ درصد بوده که به متوسط رطوبت نسبی گیلان نزدیک است. متوسط درجه حرارت سالانه نزدیک به  $14/5$  درجه سانتیگراد می باشد که با منطقه عمومی آذربایجان تفاوت زیادی داشته و خیلی نزدیک به استان گیلان است. متوسط بارندگی در حدود ۲۳۲ میلی متر است که از این نظر با منطقه آذربایجان مشابهت داشته و با منطقه گیلان تفاوت زیادی نشان می دهد (رهنمائیان ۱۳۷۵).

روند رشد چغندر قند در اکثر مناطق چغندرکاری کشور نشان داده است که تغییرات سطح برگ، تعداد برگ، وزن برگ، وزن دمبرگ، وزن طوقه، وزن ریشه، قطر ریشه و درصد قند در طول دوره رشد افزایش می یابد. روند تجمع قند در ریشه گیاه در مغان با سایر مناطقی که چغندر قند به صورت بهاره کشت می شود، مغایرت دارد و از الگوی عمومی افزایش قند در ریشه از هنگام کاشت تا برداشت متابعت نمی کند بلکه تا اواسط تابستان سیر صعودی داشته و سپس کاهش می یابد. در این منطقه، رشد برگها در مراحل اولیه رشد بسیار سریع بوده و خیلی زود به حداکثر شاخص سطح برگ (LAI) می رسد ولی گیاه قادر به حفظ و نگهداری اندام هوایی خود نبوده، بنابراین برگهای گیاه به طور ناگهانی در اواسط تابستان خزان می کند سپس با گذشت از این دوره بحرانی، رشد ثانویه اندام هوایی در گیاه آغاز می گردد یعنی

برگهای جدید به سرعت ظاهر می شوند. ظهور هر برگ در گیاه مستلزم مصرف قند ریشه بوده و درصد قند ریشه کاهش می یابد (گوهری و همکاران ۱۳۷۱). بررسی در مورد استفاده از ترکیبات کنترل کننده رشد در جهت کنترل رشد اندام هوایی چغندر قند در منطقه مغان نشان داد که استفاده از این ترکیبات در مراحل مختلف بر روی عملکرد ریشه و عیار قند و محصول شکر سفید تاثیر چندانی نداشته است (محرم زاده ۱۳۷۵). سرعت تشکیل برگها منشا ژنتیکی داشته و در ارقام مختلف چغندر قند این سرعت متغیر است. در بعضی از ارقام اصلاح شده تعداد برگهای تشکیل شده در یک هفته به ۲ تا ۴ عدد می رسد. بالا رفتن درجه حرارت در افزایش تولید برگ و تکامل آن تاثیر داشته و همزمان سبب کاهش عمر برگ می گردد. همچنین افزایش ازت سبب افزایش ضریب تشکیل برگ شده و عمر برگ را نیز طولانی تر می کند (کاشانی ۱۳۶۶).

نتایج بررسی اثر تاریخ برداشت بر صفات مختلف چغندر قند نشان داد که تاخیر در برداشت موجب افزایش عملکرد ریشه به میزان ۸/۴۳ و ۲/۵۹ تن در هکتار به ترتیب در کشت مستقیم و نشاء چغندر قند شد. درصد قند نیز در برداشتهای دیرتر افزایش یافت (Ivanek 1989). بین زمانهای برداشت ارقام مختلف در خراسان اختلاف معنی دار آماری وجود داشت ولی به طور کلی با طولانی شدن زمان برداشت (افزایش دوره رشد) عملکرد ریشه و درصد قند افزایش یافت (بیات ۱۳۷۵). اثر تاریخی کاشت و برداشت چغندر قند در منطقه مغان نشان داد که محصول ریشه با تاریخ کاشت ارتباط نزدیک داشته و هر چه زمان کاشت زودتر باشد میزان عملکرد ریشه بیشتر است ولی درصد قند به زمان کاشت و برداشت حساسیتی نشان نداد و بعد از خرداد ماه افزایش درصد قند در همه تیمارها متوقف شد (گوهری و محمدخانی ۱۳۶۴). به طور کلی نتایج برخی از آزمایشهای انجام شده بر روی گیاه چغندر قند نشان داد که تجمع قند در ریشه به طول دوره رویش بستگی ندارد بلکه به شرایط آب و هوایی پیش از برداشت ارتباط دارد (Lee et al. 1987).

درجه حرارت، نور و رطوبت نسبی محیط از عوامل محیطی مهم بر فتوسنتز و تنفس هستند. میزان تنفس گیاه کامل همیشه بیش از میزان تنفس تک برگهاست. آزمایشات توماس و هیل (۱۹۸۵) نشان داده است که تنفس کل چغندر قند معادل ۲۹ تا ۳۳ درصد میزان فتوسنتز آن می باشد. درجه حرارتهای روز و شب اثرات معکوسی بر فتوسنتز خالص که از تفاوت فتوسنتز ناخالص و تنفس محاسبه می شود دارد. درجه حرارت روز تا ۳۰ درجه ممکن است موجب افزایش فتوسنتز خالص گردد ولی درجه حرارت زیاد در شب باعث تلفات بیشتر مواد از طریق تنفس شده و بدین ترتیب فتوسنتز خالص را کاهش می دهد (علیزاده ۱۳۶۸). به همین دلیل اندازه گیری تنفس و فتوسنتز ژنوتیپهای مختلف چغندر قند در منطقه مغان می تواند روشن کننده بسیاری از مسائل باشد (طالقانی اطلاعات منتشر نشده). ارزیابی تنفس در ژنوتیپهای مختلف چغندر قند به کمک اندازه گیری مقدار  $CO_2$  داخلی نشان داد که تنفس ژنوتیپها به طور معنی داری برای دماهای مختلف و تاریخهای برداشت متفاوت هستند (Cole 1985).

به هر صورت در مورد توزیع مواد فتوسنتزی در چغندر قند بیشترین الویت به تنفس داده شده است که باید مادامی که گیاه زنده است ادامه یابد، پس از فرآیند تنفس الویت مصرف فرآورده های فتوسنتزی در جهت تولید اندام هوایی و ریشه های فرعی اختصاص یافته و پس از آن مصرف مواد فتوسنتزی به تجمع قند در ریشه اختصاص داده شده است (Gifford 1975). یکی از عوامل مهم در تخصیص فرآورده های فتوسنتزی قدرت مخزن است (Milford et al. 1988). برای آنکه شدت فتوسنتز در برگ (منبع) در حداکثر مقدار خود باشد مخزن بایستی توانائی استفاده از کلیه مواد فتوسنتزی تولید شده را داشته باشد. در این شرایط تخصیص مواد فتوسنتزی توسط ظرفیت محل مصرف کنترل می شود (Gifford and Evans 1981). به نظر می رسد که مطالعه روابط بین منبع و مخزن گیاه در منطقه مغان می تواند یکی از مسائل مهم در رفع مشکلات زراعت این گیاه باشد زیرا با توجه به اقلیم خاص منطقه و تولید بیوماس به مقدار مطلوب، احتمال افزایش قدرت مخازن دیگر به غیر از افزایش قند در ریشه وجود دارد (طالقانی اطلاعات منتشر نشده).

همچنان که گفته شد حتی تاریخهای کاشت زود هنگام معمول در منطقه (اواخر اسفند و اوایل فروردین ماه) قادر به تولید عملکرد ریشه مناسب تا اواسط تابستان که حداکثر درصد قند در آن بدست می آید، نیست. زیرا چغندر قند جهت تولید عملکرد ریشه مناسب به دوره رشد طولانی مدت نیاز دارد. از طرفی با ادامه فصل رشد گرچه عملکرد ریشه افزایش می یابد ولی به دلیل ظهور برگهای جدید در اوایل شهریور ماه درصد قند به شدت کاهش می یابد. با توجه به مطالب فوق تحقیق حاضر اجرا گردید.

### مواد و روش

تحقیق حاضر بین سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶ در موسسه تحقیقات چغندر قند و مرکز تحقیقات مغان انجام شد. از آزمایش کرتهای دوبار خرد شده با چهار تکرار در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی استفاده شد. کرتهای اصلی شامل دو تاریخ کاشت اوایل فروردین و اوایل اردیبهشت ماه بود. کرتهای فرعی نیز در برگیرنده روشهای کاشت بود، دو روش کشت مستقیم بذر و کشت نشاهای حدود ۵۰ روزه مورد بررسی قرار گرفتند، بدین ترتیب با استفاده از کشت نشاهای حدود ۵۰ روزه در فروردین ماه، کاشت چغندر قند در منطقه مغان دو ماه زودتر انجام شد. سه ژنوتیپ مختلف شامل: تیپ معمولی منطقه قبل از سال ۱۳۷۴، تیپ قندی داخلی و تیپ قندی خارجی نیز در کرتهای فرعی قرار گرفتند.

تراکم حدود ۱۰۰ هزار بوته در هکتار برای مزرعه آزمایشی در نظر گرفته شد. به یک برداشت نهایی در انتهای فصل رشد اکتفا نشد و معمولاً در هر سال پنج تا شش برداشت متوالی با فواصل حدود یکماه انجام شد. مساحت برداشت در هر کرت آزمایشی سه متر مربع (۳ خط کاشت مجاور یکدیگر هر کدام به طول ۲ متر) بود. صفات مختلفی از قبیل وزن ریشه، وزن اندام هوایی، وزن کل، نسبت ریشه به اندام هوایی، ماده خشک اندامهای مختلف، درصد قند، درصد قند قابل استحصال، سدیم، پتاسیم و ازت مضره ریشه، عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید اندازه گیری شدند. در مقاله حاضر فقط برخی از صفات مورد بررسی قرار گرفتند. جهت انجام تجزیه واریانس مرکب سه ساله آزمایش، پنج برداشت شامل اوایل تیر، اوایل مرداد، اوایل

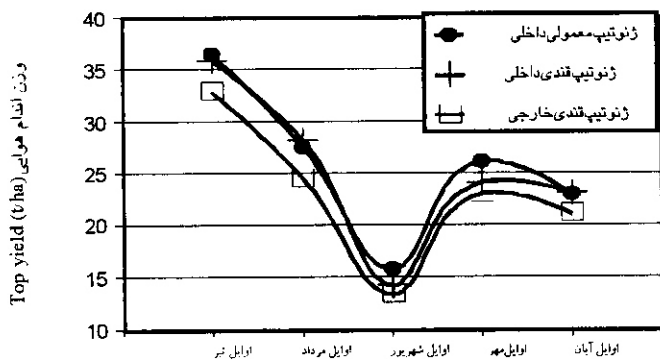
شهریور، اوایل مهر و اوایل آبان ماه در نظر گرفته شدند که هر برداشت به صورت جداگانه تجزیه واریانس مرکب شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها از بسته های نرم افزاری SAS, MSTATC و جهت رسم نمودارها از بسته نرم افزاری HARVARD GRAPHIC استفاده شد.

## نتایج و بحث

### وزن اندام هوائی

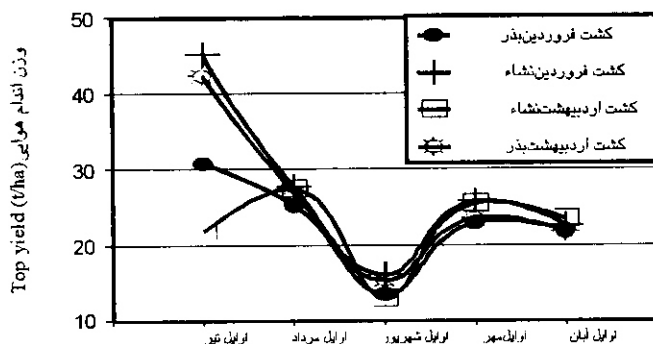
در منطقه مغان رشد اندام هوائی چغندر قند در مراحل اولیه رشد بسیار سریع و چشمگیر است به طوری که خیلی زودتر (حدوداً اوایل تیرماه) به حداکثر شاخص سطح برگ خود که معمولاً بیشتر از سایر مناطق است، میرسد. حال اگر امکان نگهداری این مقدار از اندام هوائی تا اواخر دوره رشد امکان پذیر می بود، عملکرد بسیار مطلوبی بدست می آمد. ولی متأسفانه گیاه قادر به نگهداری این مقدار از اندام هوائی نبوده و ریزش شدید آنها طی ماههای تیر و مرداد مشاهده می شود. پس از خزان زودرس و غیرمترقبه برگها، رشد مجدد رویشی از اوایل شهریور ماه آغاز شده به طوری که مقدار اندام هوائی در ماههای مهر و آبان ماه بیش از اوایل شهریور ماه است (شکل ۱ و ۲).

روند تغییرات وزن اندام هوائی در منطقه مغان با سایر مناطق چغندرکاری کشور متفاوت است به طور کلی روند رشد اندام هوائی چغندر قند در منطقه مغان از مدل عمومی روند رشد اندام هوائی که در سایر مناطق کشور وجود دارد (کرج، مشهد کرمانشاه، آذربایجان غربی و ...) تبعیت نمی کند به طوری که اندام هوائی این گیاه در غالب مناطق چغندرکاری کشور به تدریج از هنگام کاشت تا اواخر تیرماه و یا اوایل مردادماه افزایش می یابد و به حداکثر مقدار خود می رسد. سپس این مقدار تا اواخر شهریور ماه کم و بیش ثابت مانده و فقط در اواخر دوره رشد کاهش جزئی پیدا می کند. (شکل ۳) نتایج این تحقیق با گزارشات قبلی در مورد چگونگی روند رشد اندام هوائی چغندر قند در مغان مطابقت دارد (گوهری و همکاران ۱۳۷۱).



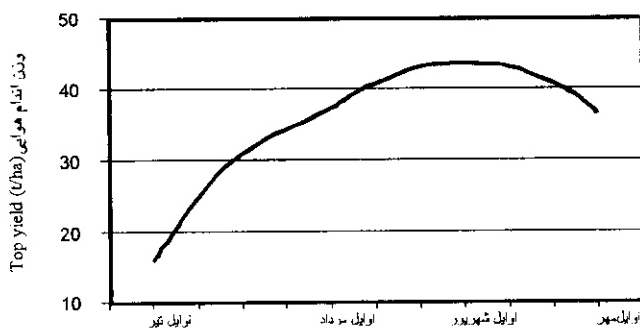
شکل ۱- تغییرات وزن اندام هوایی در ژنوتیپهای مختلف در فصل رشد در مغان

Fig.1 Pattern of top yield in different genotypes during growth period in Moghan



شکل ۲- اثرات متقابل تاریخها و روشهای مختلف کاشت بر وزن اندام هوایی در طول فصل رشد در مغان

Fig.2 Interaction between sowing date and sowing methods on top yield during growth period in Moghan



شکل ۳- روند تغییرات وزن اندام هوایی چغندر قند در طول فصل رشد در مزرعه نمونه کرج در مغان

Fig.3 Pattern of top yield during growth period in the demonstrative field in karaj

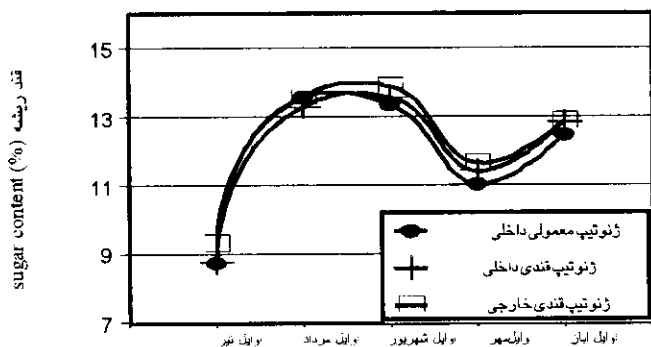
### درصد قند

با رشد مجدد اندام هوایی که از اوایل شهریورماه در دشت مغان آغاز می شود درصد قند ریشه به تدریج کاهش می یابد (شکل ۱ و ۵) به عبارت دیگر ظهور هر برگ جدید در گیاه مستلزم صرف انرژی و قند ریشه بوده، بنابراین از اوایل شهریور ماه تا اوایل مهرماه با توجه به شدت رشد مجدد اندام هوایی، از مقدار قند ریشه به طور قابل ملاحظه ای کاسته می شود. در آخر دوره رشد با بروز سرمای نسبی در ماههای مهر و آبان، رشد اندام هوایی کاهش یافته و مجدداً بر مقدار درصد قند ریشه افزوده می شود (شکل ۴ و ۵). در صورت عدم برداشت محصول تا آخر آذرماه تجمع مجدد قند در ریشه قابل ملاحظه خواهد بود. در سال ۱۳۷۶ (سال آخر اجرای آزمایش) یک مرحله از برداشتهای انجام شده در طول فصل رشد در آذرماه صورت گرفت (برداشت با تاخیر) که نشان دهنده افزایش مجدد مقدار درصد قند ریشه بود. به هر صورت با توجه به ریزش ناگهانی و رشد مجدد اندام هوایی در اواسط فصل رشد در منطقه مغان مقدار درصد قند ریشه در این منطقه نسبت به سایر مناطق کشور در حد پائین تری قرار می گیرد.

روند تغییرات درصد قند در منطقه مغان با سایر مناطق چغندرکاری کشور مانند کرج متفاوت است. به طور کلی در اکثر مناطق چغندرکاری کشور روند تجمع قند در ریشه معمولاً از هنگام کاشت تا برداشت به صورت افزایشی است، گرچه شیب خط بسته به شرایط محیطی ممکن است تا حدی تفاوت نماید، ولی حالت افزایشی خود را همواره طی می نماید (شکل ۶) در حالیکه در منطقه مغان کاهش درصد قند ریشه در حدود اوایل شهریور تا اوایل مهرماه مشاهده می شود. از این نظر نتایج بدست آمده در این تحقیق مؤید نتایج تحقیقات قبلی می باشد (رهنمائیان، ۱۳۷۵، گوهری، ۱۳۶۴ و ۱۳۷۱).

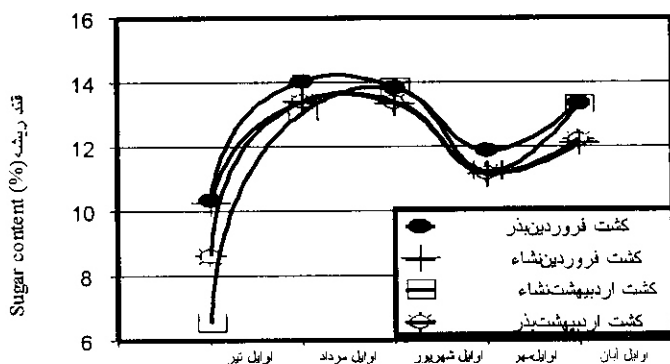
به طور کلی مقدار ریزش و رشد مجدد اندام هوایی در این منطقه در هر سال زراعی تعیین کننده درصد قند تجمع یافته در ریشه چغندر قند هنگام برداشت محصول خواهد بود.





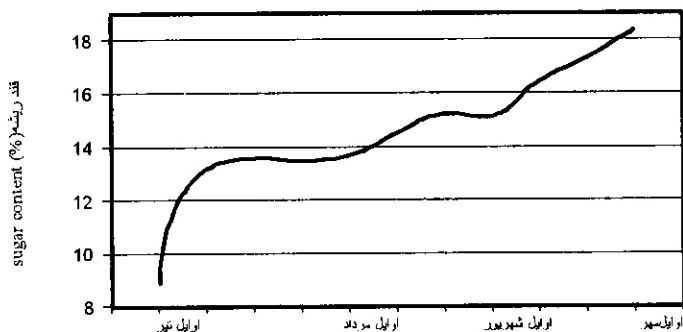
شکل ۴- تغییرات درصد قند در ژنوتیپهای مختلف در طول فصل رشد در مغان

Fig.4 Pattern of sugar content in different genotypes during growth period in Moghan



شکل ۵- اثرات متقابل تاریخها و روشهای کاشت بر درصد قند در طول فصل رشد در مغان

Fig.5 Interaction between sowing date and sowing methods on sugar content during growth period in Moghan



شکل ۶- روند تغییرات درصد قند چغندر قند در طول فصل رشد در مزرعه نمونه کرج

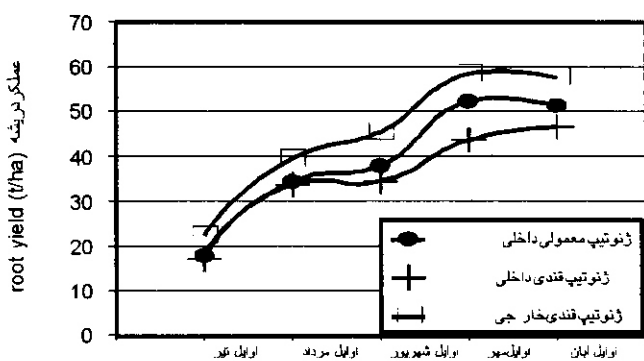
Fig.6 Pattern of sugar content during growth period in the demonstrative field in karaj region

### عملکرد ریشه

تیمار کاشت در فروردین ماه همواره در طول فصل رشد دارای عملکرد ریشه بیشتری نسبت به تیمار کاشت اردیبهشت ماه بوده است (شکل ۱۱). همچنین برتری سیستم کشت گلدانی از نظر تولید ریشه نسبت به کشت مستقیم بذر همواره در طول فصل رشد به طور قابل ملاحظه ای مشاهده می شود (شکل ۱۱). این برتری از اوایل تیرماه تا اوایل آبان ماه تداوم یافته است. تغییرات عملکرد ریشه در بین ژنوتیپهای مختلف مورد بررسی نشان می دهد که عملکرد ریشه ژنوتیپ قندی خارجی همواره بیش از ژنوتیپهای داخلی بوده است و پس از آن ژنوتیپ معمولی داخلی در رده بعدی جای می گیرد (شکل ۱۰). به طور کلی روند افزایش وزن ریشه در این منطقه تقریباً مشابه سایر مناطق چغندرکاری کشور می باشد و از هنگام کاشت تا برداشت مرتباً بر مقدار وزن ریشه افزوده می شود بدین ترتیب نتایج بدست آمده در این تحقیق از نظر تغییرات عملکرد ریشه در طول فصل رشد با سایر تحقیقات انجام شده قبلی مطابقت دارد (ابراهیمی، ۱۳۷۵، اشرف منصوری ۱۳۷۶ و گوهری ۱۳۶۴ و ۱۳۷۱). در مراحل اولیه رشد این افزایش شتاب بیشتری داشته و در بین ماههای مهر تا آبان ماه افزایش وزن ریشه کمتر می باشد.

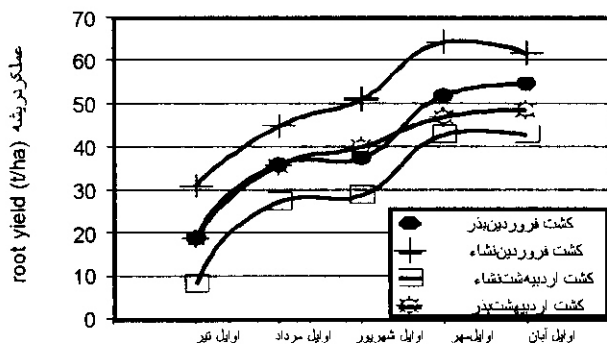
### نسبت ریشه به اندام هوایی

در منطقه مغان افزایش سریع و ناگهانی نسبت ریشه به اندام هوایی در فواصل زمانی اوایل تیر تا اوایل شهریور ماه مشاهده می شود (شکل ۸). نه تنها افزایش عملکرد ریشه، بلکه ریزش برگها باعث می شود که نسبت ریشه به اندام هوایی در این منطقه و در این برهه زمانی خاص بسیار بیشتر از سایر مناطق باشد. با رشد مجدد برگها و افزایش کمتر وزن ریشه از اوایل شهریور ماه به بعد، نسبت ریشه به اندام هوایی در این منطقه کاهش می یابد. در حالیکه روند کاهشی نسبت ریشه به اندام هوایی در هیچ منطقه ای از کشور در بین تاریخهای اوایل شهریور تا مهر ماه مشاهده نمی شود (شکل ۹) از این نظر نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج بدست آمده از



شکل ۷- تغییرات عملکرد ریشه در ژنوتیپهای مختلف در طول فصل رشد در مغان

**Fig.7** Pattern of root yield in different genotypes during growth period in Moghan



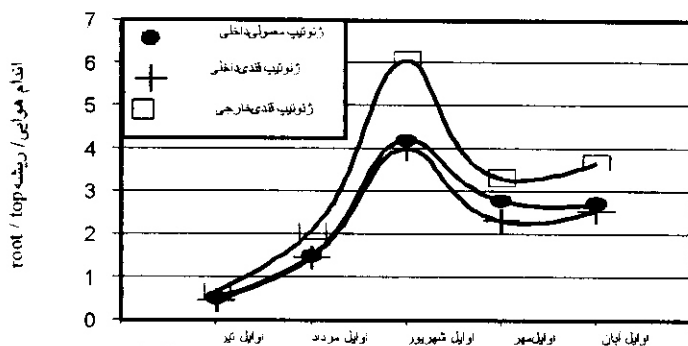
شکل ۸- اثرات متقابل تاریخها و روشهای کاشت بر عملکرد ریشه در طول فصل رشد در مغان

**Fig.8** Interaction between sowing date and sowing methods on root yield during growth period in Moghan

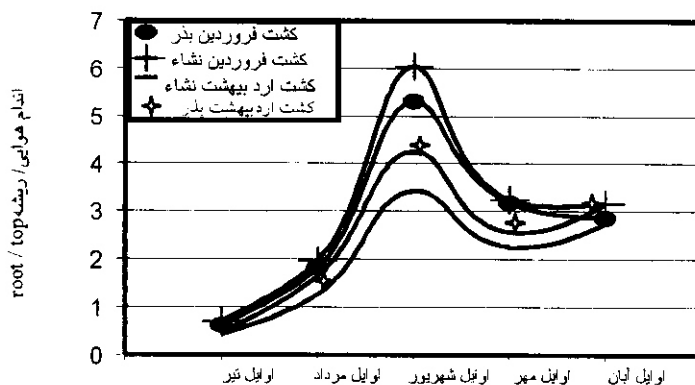
تحقیقات قبلی مغایرت دارد و تحقیقات قبلی نشان داده است که نسبت ریشه به اندام هوایی در سایر مناطق همواره سیر صعودی دارد (طالقانی ۱۳۷۷). نتایج نشان داد که هیچ یک از تیمارهای آزمایشی قادر به تغییر روند نسبت ریشه به اندام هوایی نبوده اند. به عبارت دیگر هرچند که ژنوتیپ قندی خارجی همواره دارای نسبت ریشه به اندام هوایی بیشتری بوده، ولی قادر به تغییر روند غیر معمول این پارامتر در منطقه مغان نمی باشد (شکل ۷). همچنین اثرات متقابل تاریخ و روشهای کاشت نشان می دهد که هر چند مدیریت زراعی در مقادیر نسبت ریشه به اندام هوایی بسیار مؤثر است ولی تیمارهای مورد بررسی قادر به تغییر این روند نبوده اند (شکل ۸). بنابراین فشار اثرات محیطی بر روی رشد چغندر قند در منطقه مغان به حدی زیاد است که استفاده از ارقام مختلف و یا مدیریتهای زراعی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند قادر به ایجاد تغییر اساسی در اثرات محیطی و در نتیجه الگوی رشد چغندر قند در منطقه مغان نبوده اند.

#### عملکرد شکر

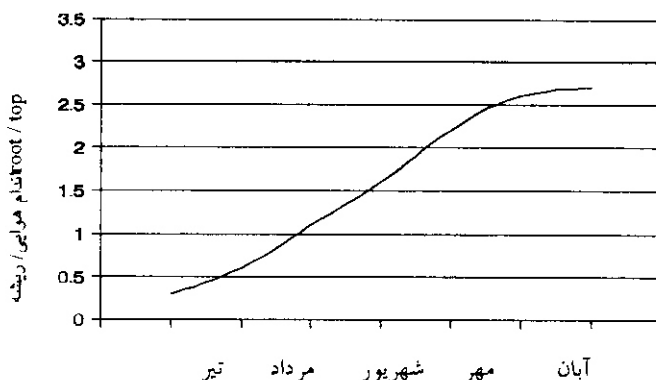
افزایش عملکرد شکر در منطقه مغان از کاشت تا اوایل مرداد ماه بسیار چشمگیر و قابل ملاحظه می باشد ولی از اوایل مرداد ماه به بعد آهنگ افزایش عملکرد شکر کندتر می شود، نکته قابل ذکر آن است که تاریخهای کاشت فروردین ماه و با استفاده از کشت گلدانی دارای برتری قابل ملاحظه ای نسبت به سایر تیمارها می باشد (شکل ۱۳) به طوری که در این شرایط در اوایل شهریور ماه حدود هفت تن شکر در هکتار تولید شده است و در همین تیمار نیز بیشترین مقدار عملکرد شکر در این تحقیق به مقدار ۷/۳ تن شکر در هکتار در اوایل آبان ماه برداشت شده است. اعداد فوق مبین عدم اختلاف قابل ملاحظه در طول دو ماه نگهداری محصول در مزرعه در بین این دو تاریخ (اوایل شهریور تا اوایل آبان ماه) بوده است. این نکته حائز اهمیت نشان می دهد که علیرغم افزایش قابل ملاحظه عملکرد ریشه از هنگام کاشت تا برداشت در منطقه مغان، به دلیل ریزش برگهای گیاه در ماههای تیر و مرداد



شکل ۹- تغییرات نسبت ریشه به اندام هوایی در ژنوتیپهای مختلف در طول فصل رشد در مغان  
Fig.9 Pattern of root top ratio in different genotypes during growth period in Moghan



شکل ۱۰- اثرات متقابل تاریخها و روشهای مختلف کاشت بر نسبت ریشه به اندام هوایی در طول فصل رشد در مغان  
Fig.10 Interaction between sowing date and sowing methods on root top ratio during growth period in Moghan

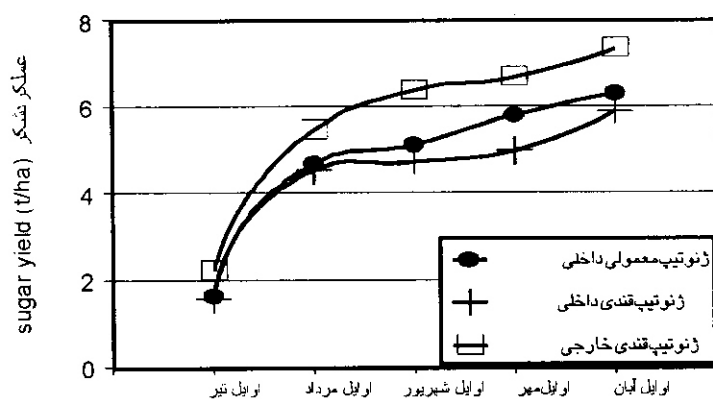


شکل ۱۱- روند تغییرات وزن اندام هوایی چغندر قند در طول فصل رشد در مزرعه نمونه کرج در مغان  
Fig.11 Pattern of top yield during growth period in the demonstrative field in karaj

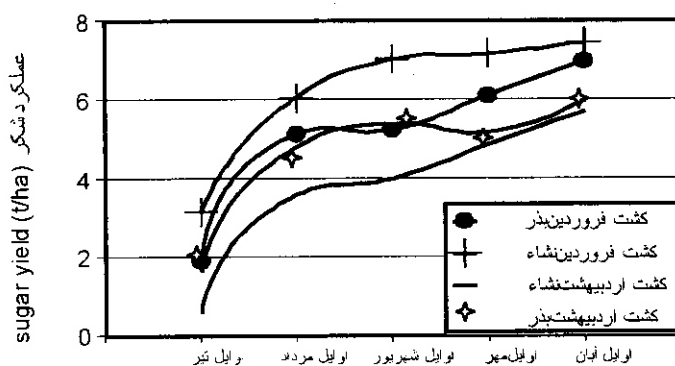
و رشد مجدد سریع آنها در شهریور ماه که باعث نقصان قند ریشه خواهد شد. عملکرد شکر به طور قابل ملاحظه ای افزایش نمی یابد. البته در تیمار روش کشت مستقیم بذر (حالت معمولی کشت چغندر قند در منطقه مغان) افزایش بیشتری نسبت به سایر تیمارها از نظر عملکرد شکر در طول ماههای مهر و آبان مشاهده می شود (شکل ۱۳). هر چند که در این تیمارها نیز روند افزایش عملکرد شکر در اوایل فصل بیش از مراحل بعدی است. زیرا همچنانکه در مباحث قبل عنوان شد حتی در این تیمارها نیز ریزش و رشد مجدد برگها مشاهده می شود هر چند که ریزش برگها در تیمار کشت مستقیم بذر در اردیبهشت ماه دیرتر از سایر تیمارها شروع می شود (شکل ۲).

به طور کلی نتایج نشان می دهد که مدیریت مزرعه در این منطقه دارای الویت بسیار زیادی در زراعت چغندر قند می باشد و بایستی به مدیریت مزرعه بیش از ژنوتیپ اهمیت داد. زیرا علیرغم اختلافاتی که بین ژنوتیپها وجود دارد (شکل ۱۲) هیچکدام از آنها نتوانسته اند در مقابل تغییرات شرایط محیطی مقاومت نموده و برگهای خود را از دست می دهند (شکل ۱). بنابراین هر مدیریتی که باعث کاهش اثر دوره بحرانی رشد (ریزش و رشد مجدد برگها) شود می تواند باعث افزایش قابل ملاحظه در مقدار شکر تولید شده در زراعت این گیاه در این منطقه باشد. در تیمار تاریخ کاشت زود هنگام (اوایل فروردین) به روش گلدانی با توجه به آنکه طول دوره رشد کافی تا اوایل شهریور ماه برای دستیابی به عملکرد ریشه مناسب وجود دارد (حدود ۲۰۰ روز) حذف دوره ریزش برگها و رشد مجدد آنها (که معمولاً در اوایل شهریور ماه اتفاق می افتد) باعث تجمع قند مناسب در ریشه شده (شکل ۵) و در نتیجه مقدار شکر مناسبی در واحد سطح تولید شده است (شکل ۱۳).

به طور کلی از نتایج این تحقیق چنین برمی آید که روند رشد اندام هوایی در منطقه مغان از مدل عمومی روند رشد اندام هوایی که در سایر مناطق کشور وجود دارد تبعیت نمی کند به طوری که اندام هوایی این گیاه در غالب مناطق چغندرکاری کشور به تدریج از هنگام کاشت تا اواخر تیرماه و یا اوایل مردادماه افزایش می یابد و به حداکثر مقدار خود می رسد. مقدار مطلوب شاخص سطح برگ در اوایل مردادماه



شکل شماره ۱۲- تغییرات عملکرد شکر در ژنوتیپهای مختلف در فصل رشد در مغان  
**Fig.12** Pattern of sugar yield in different genotypes during growth period in Moghan



شکل شماره ۱۳- اثرات متقابل تاریخها و روشهای مختلف کاشت بر عملکرد شکر در طول فصل رشد در مغان  
**Fig.13** Interaction between sowing date and sowing methods on sugar yield during growth period in Moghan

در زراعت چغندر قند حدود سه تا چهار گزارش شده است (ایزومیاما ۱۹۸۴ و میلفورد و جاگارد ۱۹۸۸) سپس این مقدار تا اواخر شهریورماه، کم و بیش ثابت مانده و فقط در اواخر دوره رشد کاهش جزئی پیدا می کند (کولیوند و همکاران ۱۳۷۳) ولی در منطقه مغان رشد اندام هوایی چغندر قند در مراحل اولیه رشد بسیار سریع و چشمگیر است به طوری که خیلی زودتر (حدوداً اوایل تیرماه) به حداکثر شاخص سطح برگ خود می رسد که معمولاً بیشتر از سایر مناطق نیز می باشد. به نظر می رسد که اگر در این منطقه نگهداری این مقدار سطح برگ تا اواخر دوره رشد امکان پذیر می بود عملکرد بسیار مطلوب چغندر قند چه از نظر عملکرد ریشه و چه از نظر درصد قند قابل انتظار بود ولی متأسفانه گیاه قادر به نگهداری این مقدار از اندام هوایی نبوده و ریزش شدید برگها طی ماههای تیر و مرداد مشاهده شده و پس از خزان زودرس و غیرمترقبه برگها رشد مجدد آنها در شهریور ماه مشاهده می شود. ظهور هر برگ بر روی گیاه مستلزم صرف انرژی و قند ریشه بوده بنابراین از حدود اوایل شهریورماه به بعد کاهش درصد قند ریشه بوجود می آید. در حالیکه در سایر مناطق چغندرکاری کشور، روند تجمع قند ریشه معمولاً از هنگام کاشت تا برداشت به صورت افزایشی است (کولیوند و همکاران ۱۳۷۳). به طور کلی مقدار ریزش و رشد مجدد اندام هوایی در هر سال بسته به شرایط محیطی و زراعی متفاوت است و مقدار ریزش و رشد مجدد برگها، تعیین کننده درصد قند تجمع یافته در ریشه هنگام برداشت محصول خواهد بود. هر عاملی که به نوعی از ریزش و رشد مجدد برگهای چغندر قند در این منطقه ممانعت به عمل آورد در افزایش درصد قند و متعاقب آن عملکرد شکر مؤثر خواهد بود.

### سپاسگزاری

نگارندگان برخود لازم می دانند که از ریاست و معاونت فنی مؤسسه تحقیقات چغندر قند، ریاست و همکاران مرکز تحقیقات مغان و کلیه همکاران در بخش تحقیقات بهزراعی مؤسسه تحقیقات چغندر قند تشکر نمایند.



## References

## منابع مورد استفاده

- اعضاء هیئت علمی مؤسسه تحقیقات چغندر قند. ۱۳۷۸. زراعت چغندر قند. ترجمه. بیات، ع. ۱۳۷۵. گزارش طرح تحقیقاتی بررسی اثر زمان برداشت بر خصوصیات کمی و کیفی ارقام چغندر قند در مشهد. کارنامه سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. جلد دوم.
- رهنمائی، م. ۱۳۷۵. انتخاب ژنوتیپهای مناسب چغندر قند برای دشت مغان بر اساس برخی خصوصیات فیزیولوژیک. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- فتح اله طالقانی، د، هاشمی دزفولی، ا. مجیدی، ا و گوهری، ج. ۱۳۷۷. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مطالعه کارآئی مصرف آب و ازت در شرایط مطلوب و تنش در دو آرایش کاشت چغندر قند. مؤسسه تحقیقات چغندر قند.
- کاشانی، ع. ۱۳۶۶. زراعت چغندر قند در مناطق معتدله. جزوه درسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.
- کولیوند، م، گوهری، ج. ابراهیمان، ح. روحی، ا. ۱۳۷۳. گزارش پژوهشی بررسی روند رشد چغندر قند. کارنامه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. جلد اول.
- گوهری، ج محمدخانی، ع. ۱۳۶۴. اثر زمان کاشت و برداشت بر روی کمیست و کیفیت چغندر قند در مغان. گردهمائی مشترک کارشناسان تحقیقات و مسئولین کشاورزی کارخانجات قند کشور. ۲۹ لغایت ۳۱ تیر ماه ۱۳۶۴.
- گوهری، ج، روحی، ا شرقی، ه. ۱۳۷۱. گزارش پژوهشی طرح تحقیقاتی بررسی روند رشد چغندر قند در منطقه مغان - مؤسسه تحقیقات چغندر قند.
- محرم زاده، م. ۱۳۷۳. گزارش طرح تحقیقاتی نقش تنظیم کننده های رشد در تعدیل رشد رویشی در اواخر رشد و افزایش انتقال مواد فتوسنتزی به ریشه در منطقه مغان. کارنامه سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. جلد دوم.
- Cole DF (1985) Relationship between internal Co<sub>2</sub> and respiration in selected *Beta vulgaris* L. genotypes. Am. Soc. Sugar beet. Technol 23:116- 120

- Doney DI, Cair theurer J, Wyse RE (1985) Respiration efficiency and hetrosis in sugar beet. Crop Sci 25:191- 197
- Gifforrd RM (1975) A comparison of potential photosynthesis, productivity and yield of plant. Species with differing photosynthesis metabolism. Aus. J. Plant, physiol 1:83- 88
- Gifforrd RM, Evans LT (1981) Phtosynthesis, carbon paritioning and yield. Ann. Rev. Plant physiol 32:173- 184
- Ivanek V, Toth S, Martincic M (1989) Effects of harvesting date on the yield of root and sugar of sown and transplanted sugar beet cultivars. Poljprivredua Znanstvena smotra 54:167- 178
- Izumiyama Y, (1984) Production and distribution of dry matter as a basis of sugar beet yield. JARQ 17
- Lee GS, Dunn G, Schmehl WR (1987) Effect of date of planting and N-fertilization on growth components of sugar beet. J.Am. Soc. Sugar Bee. Technol 24: 81- 99
- Milford GFJ, Travis KZ, Pocock TO, Jaggard KW, Day W (1988) Growth and dry matter partitioning in sugar beet. Agric. Sci. 110: 37- 44
- Takaka S, Suzuki Y, Hayasbida M (1993) Effects of row with and plant density on yield and quality of sugar beet roots. Proce jap. Soci of Sugar Beet technol 35:1-5