



اثر تاریخ کاشت بر شاخص‌های رشد چغندر قند در دشت ارزوئیه (کشت پائیزه)

- محمد علی جواهری، بخش تحقیقات چغندر قند مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان
- علی زین‌الدینی، بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان
- حمید نجفی‌نژاد، بخش تحقیقات نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۳

چکیده

به منظور توسعه کشت پائیزه در کشور و معرفی اقلیم‌های جدید و بررسی روند رشد چغندر قند این آزمایش در سال ۱۳۸۰ در دشت ارزوئیه کرمان انجام پذیرفت. طرح در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گردید. در این تحقیق از رقم مقاوم به بولت DEZ در سه تاریخ کاشت، دهم شهریور، اول مهر و بیستم مهر استفاده گردید، جهت تعیین روند رشد نمونه برداری‌ها هر دو هفته یکبار تا مرحله برداشت انجام پذیرفت. در تاریخ کاشت اول حداکثر CGR بیست گرم در متر مربع در روز بود که برتری قابل توجهی نسبت به تاریخ کاشت سوم با حداکثر CGR ۱۱/۹ گرم در روز داشت. CGR حاصله در اوایل فصل رشد پائین بود ولی در ادامه افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته است بالاترین CGR نیز مربوط به تاریخ کاشت اول یعنی ۱۶۵ روز پس از سبزشدن گیاه بود. RGR تاریخ کاشت سوم بیش از دو تاریخ کاشت دیگر بود. حداکثر NAR نیز مربوط به تاریخ کاشت اول و معادل ۴/۲ گرم در مترمربع در روز بود. تاریخ کاشت اول با حداکثر شاخص سطح برگ ۶ بیشترین LAI را داشته، و نسبت سطح برگ (LAR) در تاریخ کاشت اول بیشتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود، ولی در اواخر فصل رشد این روند معکوس گردیده است.

کلمات کلیدی: چغندر قند، تاریخ کاشت، شاخص‌های رشد، ارزوئیه، کشت پائیزه

Pajouhesh & Sazandegi No:62 pp: 58-63

Effect of planting date on growth indices of sugar beet in Orzoieh Region (Autumn sowing)

By: M. A. Javaheri, A. Zinaldini and H. Najafi, Kerman Agricultural research Center, Kerman

In order to develop Autumn sowing, introduce a new climate and investigate of sugar beet growth, an experiment was conducted using a randomized complete block design with four replications in Orzoieh, Kerman in 2000/01 cropping season. Bolt tolerant cultivar (DEZ) was sown in three different dates including Sep.1th, Sep.23th, Oct.12th. and trend of sugar beet growth was studied every two weeks. plants of the first sowing date with maximum CGR 20g/m²/day were significantly better than the latest with maximum CGR 11.9 g/m²/day.

The root CGR was low and then significantly increased. The root CGR was in highest after 165 days of germination at the first sowing date. RGR was decreased in all three sowing dates but it was the highest for the third sowing date. The first sowing date had the highest NAR (4.2 g/m²/day) and LAI. Leaf Area Ratio (LAR) in the first sowing date was more than the others, but it was the lowest at the end of the season.

Key words: Sugar beet, Planting date, Growth Indices, Orzoieh, Autumn sowing

برای تولید عملکرد اقتصادی مطلوب در زراعت چغندر قند، علاوه بر رشد سبزینه مناسب در اوایل دوره رشد، توزیع و تخصیص مطلوب مواد فتوسنتزی در اندام ذخیره ای ریشه در طول دوره رشد نیز مهم است. تغییر در زمان کاشت موجب تفاوت در شرایط کاشت چغندر قند و در نتیجه اختلاف در روند رشد آن می‌گردد. یک راه برای تجزیه عوامل موثر در عملکرد و تکامل گیاه، تجزیه و تحلیل رشد است، که از روی تجمع مواد فتوسنتزی خالص در طول زمان محاسبه می‌گردد. تجزیه و تحلیل رشد، براساس اندازه گیری دو عامل سطح برگ و وزن خشک اندامها است. دیگر کمیت‌های مورد نظر از طریق محاسبه این دو کمیت بدست می‌آیند. این اطلاعات ممکن است بسته به نیاز، برای گیاه کامل یا بخشهای مختلفی همچون ریشه، ساقه ها و برگها محاسبه شوند (۳، ۷). به طور کلی هدف از محاسبه توابع رشد تفسیر این موضوع است که چطور یک گونه گیاهی به یک یا چند عامل محیطی عکس العمل نشان می‌دهد. سرعت رشد گیاه در مراحل اولیه رشد بدلیل کامل نبودن پوشش گیاهی و درصد کم نور خورشید که توسط گیاه جذب می‌شود کم است. با نمو گیاهان زراعی افزایش سریعی در سرعت رشد گیاه بوجود می‌آید، زیرا سطح برگها توسعه می‌یابد و نور کمتری از لابلای پوشش گیاهی به سطح خاک می‌رسد. حداکثر سرعت رشد گیاه (تندترین شیب در منحنی تغییرات وزن خشک کل) هنگامی حاصل می‌شود که گیاهان به اندازه کافی بلند و متراکم شده باشند تا بتوانند از تمام عوامل محیطی حداکثر بهره‌گیری را بنمایند (۲۲).

در تحقیقی در کرمانشاه نشان داده شد که مقدار RGR در طول دوره رشد رویشی با افزایش سن گیاه کاهش یافته و حداکثر رشد نسبی (۰/۰۵۸)، هفت هفته بعد از جوانه زدن بدست آمده است (۱۱).

کاهش RGR به صورت خطی علاوه بر بالا رفتن نسبت بافتهای ساختمانی به بافتهای فعال مریستمی و افزایش سن برگها، می‌تواند به دلیل کاهش نسبت سطح برگ (LAR) و کاهش میزان جذب خالص (NAR) نیز باشد (۱۸، ۲۱).

NAR در اکثر گیاهان زراعی از ابتدا به صورت کاهشی است. ولی NAR در چغندر قند و گیاهان مشابه (مانند کاهو) تا مدتی افزایشی بوده و سپس کاهش پیدا می‌کند. علت این امر این است که چغندر قند در ابتدای فصل ده برگ کوچک داشته و برگها به صورت بسته می‌باشند، لذا قادر به استفاده کامل از انرژی خورشیدی نمی‌باشد. ولی با ادامه رشد و باز شدن برگها NAR تا مدتی روند افزایشی یافته و در ادامه با سایه اندازی برگها بر روی هم NAR کاهش می‌یابد (۱۴).

عبداللهیان در کشت بهاره چغندر قند حداکثر شاخص سطح برگ را برای چغندر قند در کرج ۴/۶ گزارش نموده است (۵). در آزمایشی که در هفت منطقه انگلستان انجام گرفت، گودمن گزارش کرد، اختلاف معنی‌داری در سطح برگ آن مناطق وجود دارد، ولی رشد فصلی در تمام مناطق مشابه است (۱۶).

شریفی (۱۳۷۶) و عبداللهیان نشان دادند که LAR در چغندر قند سیر نزولی داشته و نتیجه گرفتند، کاهش LAR در اوایل دوره رشد به دلیل این است که روند توسعه سطح برگ از افزایش ماده خشک به مراتب کمتر است (۴، ۵).

مواد و روشها

به منظور توسعه کشت پاییزه در کشور و معرفی اقلیم های جدید، بررسی روند رشد چغندر قند در سال ۱۳۸۰ در دشت ارزوئیه کرمان انجام پذیرفت. جدول ۱ آمار هوا شناسی منطقه را نشان می‌دهد.

این طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گردید. رقم مقاوم به بولت DEZ در این تحقیق در سه تاریخ کاشت، دهم شهریور، اول مهر و بیست مهر کشت گردید، و روند رشد چغندر قند با نمونه برداری های هر دو هفته یکبار تا برداشت نهایی انجام گرفت.

برای همه تیمارها تراکم ده بوته در مترمربع با آرایش کاشت ۵۰×۲۰ سانتیمتر منظور شد. هر کرت از نه خط به طول هفت متر تشکیل شده بود، و در هر کرت دو خط از هر طرف (چهارخط) و نیم متر از بالا و پایین خطوط، حاشیه در نظر گرفته شد. نمونه برداری‌ها بر اساس روزهای پس از سبز شدن انجام پذیرفت، و از پنج خط وسط برای نمونه برداریها در طول فصل رشد استفاده گردید. در ابتدا و انتهای آزمایش نیز سه متر حاشیه کشت گردید. فاصله تکرار اول و دوم یک متر و فاصله بین تکرار دوم و سوم، چهارمتر (برای احداث جوی آبیاری) در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری شاخص سطح برگ (LAI)، و وزن خشک اندامها هفت بوته برای هر

نمونه برداری برداشت گردید.

نمونه برداری از سطح ۰/۷ متر مربع انجام گرفت و اولین نمونه برداری از پنجاه روز بعد از سبز شدن آغاز گردید.

نمونه‌های برگ و ریشه برداشت شده پس از شماره گذاری، جهت اندازه گیری وزن خشک اندامها به کرمان ارسال گردید.

برای اندازه گیری سطح برگ، برای برگهای کوچک مساحت هر برگ توسط کاغذ شطرنجی محاسبه گردید. و برای طولهای بزرگتر از ۱۶ سانتیمتر (بزرگترین طول)، سطح برگ پس از اندازه گیری بزرگترین طول و عرض برگ از رابطه زیر محاسبه گردید (۱۲).

$$Y = 6/4726 + (0/841 \times L \times W)$$

L = بزرگترین طول برگ

W = بزرگترین عرض برگ

Y = مساحت برگ

همچنین پس از خرد کردن نمونه های برگ، دمبرگ و ریشه یک نمونه صدگرمی از هر کدام، جهت اندازه گیری درصد رطوبت به صورت تصادفی انتخاب گردید، و نمونه‌ها را به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد در آون قرار داده تا خشک شدند و وزن خشک نمونه‌ها یادداشت گردید،

۹/۱۱، گرم در متر مربع در روز حداقل CGR را در بین سه تاریخ کاشت داشتند. به طور کلی در مورد منحنی CGR در این تحقیق می‌توان گفت که در اوایل رشد به دلیل کامل نبودن پوشش گیاهی و درصد کم جذب نور توسط گیاه، CGR پایین است و با نمو گیاه و توسعه سطح برگ و جذب بیشتر نور، افزایش سریعی در مقدار CGR حاصل می‌شود.

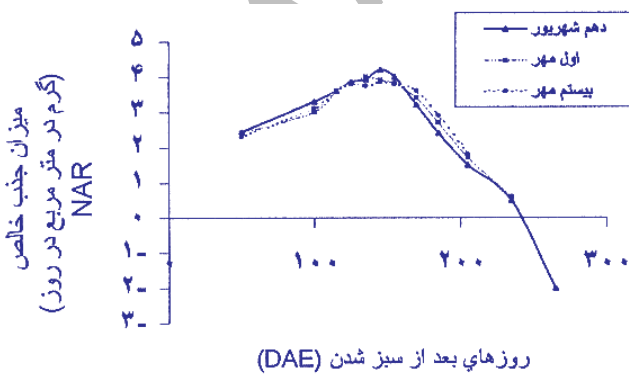
بعد از این سیر صعودی و پس از اینکه CGR به یک حداکثر می‌رسد، سیر کاهشی به خود می‌گیرد. این کاهش ابتدا با آهنگی ملایم و متعاقب آن با سرعت بیشتری ادامه می‌یابد، به طوری که مقدار CGR در تاریخ کاشت اول و دوم تقریباً بعد از سپری شدن ۲۴۵ روز از عمر گیاه به مرز صفر نزدیک می‌شود.

در تاریخ کاشت اول که دوره رشد گیاه کامل شده است بعد از ۲۴۵ روز CGR، منفی می‌شود. منفی شدن CGR در این تاریخ کاشت به علت ریزش برگ‌های مسن، غیر فعال شدن برگ‌های قدیمی‌تر و درجه حرارت بالای ماه‌های خرداد است که نشان می‌دهد وزن خشک کل چغندر قند کاهش یافته و زمان برداشت فرا رسیده است. این نتایج با نتایج محققان دیگر تطابق دارد (۸،۵). سرعت رشد گیاه در تاریخ کاشت سوم در زمان برداشت به صفر نرسید. این مطلب نشان می‌دهد که در تاریخ کاشت سوم دوره رشد گیاه کامل نشده است.

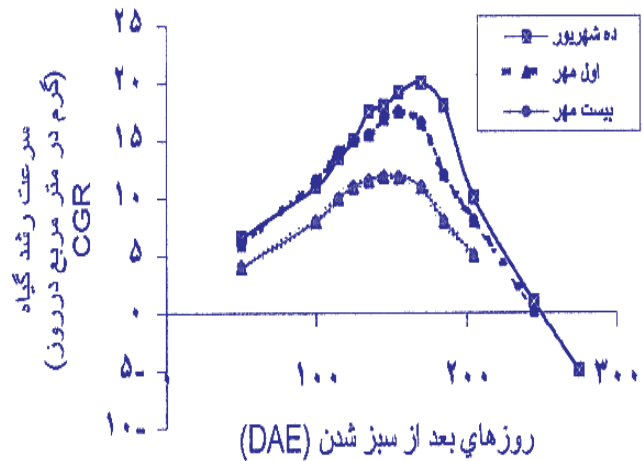
در نقطه ای که CGR حداکثر می‌شود، تقریباً مصادف با زمانی است که گیاه به حداکثر شاخص سطح برگ خود نیز رسیده است. این مطلب توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (۶).

CGR بدست آمده در این تحقیق حتی در تاریخ کاشت اول رقم بالایی نیست و حتی در برخی از کشتهای بهاره، CGR تا ۳۰ گرم در روز گزارش شده است (۲۲،۵). بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که عملکرد بالای چغندر قند در شرایط کشت زمستانه در منطقه آرزوئیه، به دلیل سرعت رشد بالای گیاه نیست بلکه به طولانی بودن فصل رشد چغندر قند در این منطقه بستگی دارد.

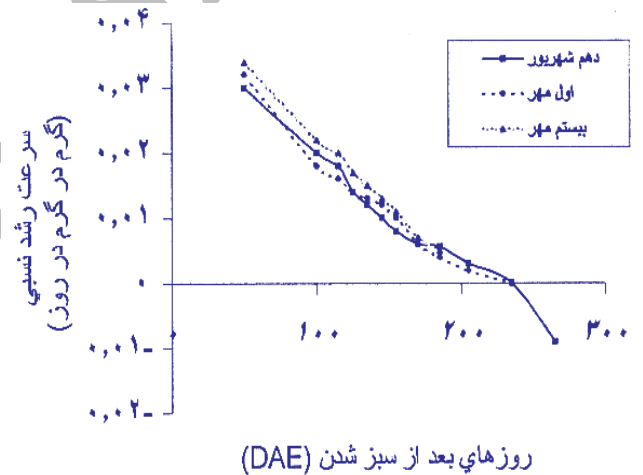
نتایج بدست آمده با نتایج حاصل از تحقیقات شریفی، بازبندی و رفیعی مطابقت داشت، معهداً به مراتب کمتر از حداکثر سرعت رشدی است که توسط واتسون گزارش شده است (۱۰،۴،۳،۲،۱).



شکل ۳- تغییرات میزان جذب خالص (NAR) چغندر قند در تاریخ‌های مختلف کاشت



شکل ۱- تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) چغندر قند در تاریخ‌های مختلف کاشت



شکل ۲- تغییرات سرعت رشد نسبی (RER) چغندر قند در تاریخ‌های مختلف کاشت

سپس از روی وزن خشک CGR به دست آمد. سایر پارامترهای رشد نیز بر اساس CGR و LAI محاسبه گردیدند.

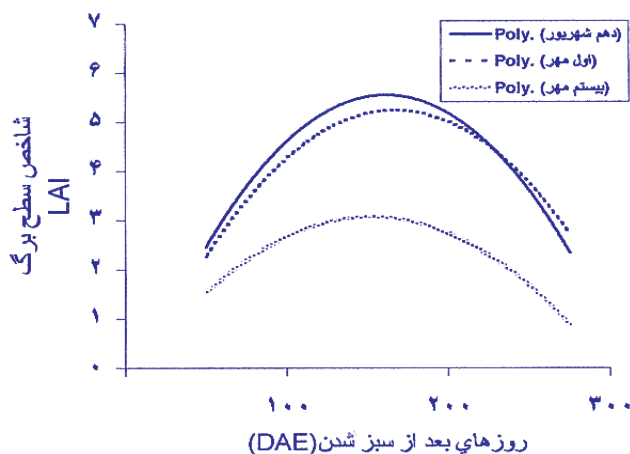
نتایج و بحث

تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR):

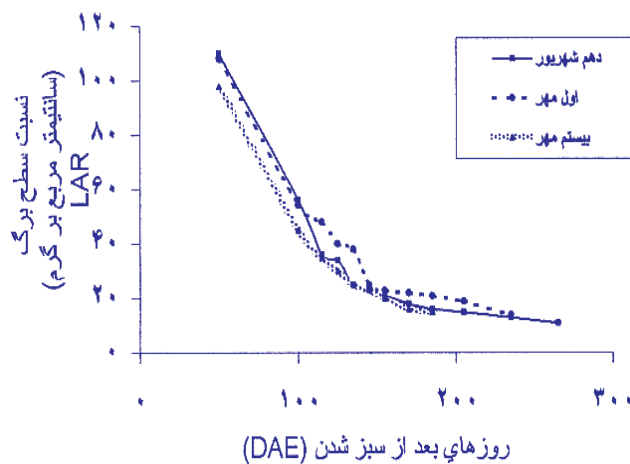
پارامتر سرعت رشد یکی از شاخص‌هایی است که با عملکرد گیاهان زراعی همبستگی بالایی نشان می‌دهد، و عبارت است از افزایش وزن ماده خشک یک جامعه گیاهی در واحد سطح و در واحد زمان، و معمولاً بر حسب گرم بر متر مربع بیان می‌شود.

شکل ۱ میزان CGR تاریخ‌های مختلف کاشت را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود گیاهان تاریخ کاشت اول و دوم دارای CGR بیشتری نسبت به تاریخ کاشت سوم می‌باشند.

حداکثر CGR بدست آمده مربوط به تاریخ کاشت اول و به مقدار ۱۸/۵ گرم در متر مربع در روز می‌باشد. گیاهان تاریخ کاشت سوم با حداکثر CGR



شکل ۵- پیش‌بینی تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) در تاریخ‌های مختلف کاشت



شکل ۶- تغییرات نسبت سطح برگ (LAR) چغندر قند در تاریخ‌های مختلف کاشت

طور خطی کاهش می‌یابد. نتایج این بررسی با نتایج سایر محققین نیز مطابقت دارد (۱۵،۱۳،۵،۲).

تغییرات میزان جذب خالص (NAR)

میزان جذب خالص (NAR) نشان دهنده مقدار ماده خشک خالص ساخته شده در واحد سطح برگ در واحد زمان می‌باشد. شکل ۳ نمودار تغییرات میزان جذب خالص در تاریخ‌های مختلف کاشت را بر مبنای روزهای بعد از سبزه شدن نشان می‌دهد. که این پارامتر در هر سه تاریخ کاشت از روند کاملاً مشابهی پیروی می‌نماید.

در هر سه تاریخ کاشت، NAR پس از یک افزایش ابتدایی به سرعت کاهش یافته است.

حداکثر مقدار NAR در این تحقیق مربوط به تاریخ کاشت اول معادل ۴/۲ گرم در متر مربع در روز بوده است. این نتایج مشابه یافته‌های سایر

تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR)

سرعت رشد نسبی بیان‌کننده میزان افزایش وزن خشک گیاه، نسبت به وزن خشک اولیه آن در واحد زمان می‌باشد. و معمولاً بر حسب گرم در گرم در روز بیان می‌شود. هر گاه لگاریتم طبیعی وزن نسبت به زمان رسم شود، سرعت رشد نسبی شیب آن خط خواهد بود. در واقع RGR لگاریتم CGR می‌باشد.

در شکل ۲ تغییرات RGR چغندر قند در سه تاریخ کاشت بر مبنای روزهای بعد از سبزه شدن نشان داده شده است.

چنانچه ملاحظه می‌شود، به طور کلی با گذشت زمان، سرعت رشد نسبی گیاه بطور خطی کاهش یافته است. علت کاهش RGR این است که هر چند مقدار وزن خشک گیاه با گذشت زمان افزایش پیدا می‌کند اما سرعت افزایش به دلیل افزایش نسبت بافته‌های بالغ به بافته‌های مریستمی کاهش می‌یابد.

از طرفی بخشی از این کاهش می‌تواند مربوط به در سایه قرار گرفتن و یا افزایش سن برگ‌های پایین گیاه باشد، که باعث کاهش فتوسنتز می‌گردد (۱۰،۵).

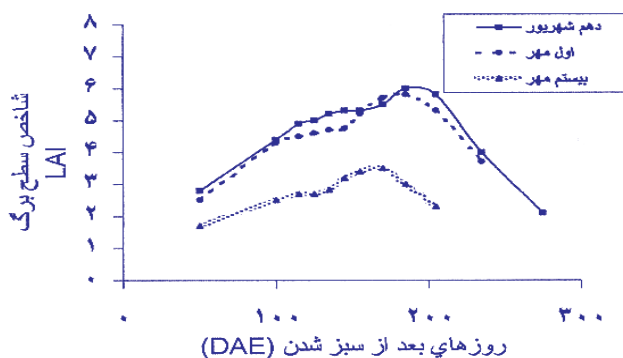
RGR سه تاریخ کاشت دارای شیب یکسانی می‌باشند. ولی RGR تاریخ کاشت سوم بیش از RGR دو تاریخ کاشت دیگر می‌باشد. و هر چه به دوران پایانی رشد نزدیک شده ایم، این اختلاف کاهش یافته است.

بیشتر بودن RGR در تاریخ کاشت سوم به علت کوچک ماندن گیاهان در این تیمار می‌باشد. ولی این برتری با گذشت زمان به دلیل تولید ماده خشک کمتر از بین رفته است. از آنجا که سرعت رشد نسبی لحظه‌ای با گرفتن مشتق از معادله تغییرات وزن خشک نسبت به زمان نیز محاسبه می‌شود، می‌توان گفت که در نقطه‌ای که RGR به صفر رسیده حداکثر وزن خشک گیاه بدست آمده است.

کاهش RGR به صورت خطی بدلیل بالا رفتن نسبت بافته‌های ساختمانی به بافته‌های فعال مریستمی و افزایش سن برگ‌ها، و از طرفی بدلیل کاهش نسبت سطح برگ (LAR) و کاهش میزان جذب خالص (NAR) می‌باشد (۲۱،۱۸). زیرا در حقیقت RGR از فرمول زیر نیز قابل محاسبه است:

$$RGR = NAR * LAR$$

بنابراین RGR تحت تاثیر روند کاهش این کمیت‌ها قرار گرفته و به



شکل ۴- تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) چغندر قند در تاریخ‌های مختلف کاشت

محققین است (۱۷،۱۱،۹،۵).

کاهش NAR با افزایش سن گیاه می‌تواند مربوط به افزایش میانگین سن برگها و افت راندمان فتوسنتزی برگ نیز باشد. همانطور که در شکل مشخص است، در تاریخ کاشت سوم روند افزایشی NAR به اندازه تاریخ کاشت اول و دوم نمی‌باشد، ولی در اواخر فصل رشد مقدار آن بیشتر از تاریخهای کاشت زود بوده است. این موضوع می‌تواند در تاریخ کاشت دیر به دلیل رکود رشد برگ در فصل سرما باشد که گیاه در اثر تنش سرما برای بقای خود مواد ساخته شده را ذخیره کرده و رشد رویشی خود را کاهش داده است، یا به این دلیل باشد که آرایش برگها در تاریخ کاشت دیر، زودتر حالت افقی به خود گرفته و در اواخر فصل نیز سایه اندازی برگها بر روی هم کمتر بوده است. در نتیجه NAR کاهش کمتری پیدا کرده است. میزان NAR در تاریخ کاشت اول بعد از ۲۴۰ روز پس از سبز شدن منفی شده است. علت منفی شدن NAR می‌تواند بدلیل بالا رفتن دمای محیط و در نتیجه افزایش ضایعات تنفسی باشد. می‌توان پیش بینی کرد که اگر نمونه‌برداری‌ها ادامه پیدا می‌کرد تاریخ کاشت دوم نیز از این روند تبعیت می‌کرد.

تغییرات شاخص سطح برگ (LAI)

شاخص سطح برگ بیان کننده نسبت سطح برگ به سطح زمینی است که آن برگها اشغال می‌نماید. در این تحقیق شاخص سطح برگ در سه تاریخ کاشت اندازه گیری شد (شکل ۴). نتایج حاصل نشان می‌دهد که به طور کلی تغییرات شاخص سطح برگ در هر سه تاریخ کاشت از روند مشابهی پیروی می‌کند، به طوری که شاخص سطح برگ بعد از استقرار کامل گیاه (۵۰ روز بعد از سبز شدن) تا قبل از بروز سرما (پانزده دی) افزایش چشمگیری داشته است. و پس از آن در ماههای سرد سال این روند، کاهش یافته و پس از گرم شدن تدریجی هوا مجدداً به طور بطئی افزایش پیدا کرده است، و پس از رسیدن به ماکزیمم (حداکثر ۶) به علت از بین رفتن برگهای مسن و جایگزین شدن برگهای جدید و کوچک، شاخص سطح برگ تنزل یافته است. علت رشد سریع برگ و افزایش شاخص سطح برگ در مراحل اولیه رشد را می‌توان به سبب بودن شرایط اقلیمی به ویژه درجه حرارت ماههای مهر، آبان و اوایل آذر نسبت داد.

شاخص سطح برگ در تاریخ کاشت دهم شهریور حداکثر به شش رسید که این شاخص سطح برگ در زمان برداشت محصول (۲۷۵ روز بعد از سبز شدن) به ۲/۱ تنزل یافت، که نشانگر از دست رفتن اکثر برگهای قدیمی می‌باشد. نتایج این تحقیق با یافته‌های سایر محققین نیز مطابقت داشت (۱۷،۱۴،۵،۴).

شاخص سطح برگ گیاهان تاریخ کاشت سوم هرگز به میزان شاخص سطح برگ تاریخ کاشت اول و دوم نرسید و حداکثر شاخص سطح برگ تاریخ کاشت دوم از ۳/۵ فراتر نرفت. شاخص سطح برگ این تاریخ کاشت و تاریخ برداشت سوم (۲۳۵ روز بعد از کاشت)، معادل ۱/۹ بود. در تاریخ کاشت سوم بعد از ۲۳۵ روز هنوز شاخص سطح برگ کامل نشده و گیاهان در این تاریخ کاشت نتوانستند به شاخص سطح برگ مطلوب دست یابند، به نظر می‌رسد افزایش درجه حرارت در اواخر فصل ارتباط مستقیمی با کاهش سطح برگ دارد (۲۰).

به اعتقاد برخی محققین (۱۷،۵) و در اکثر کشتهای بهاره شاخص سطح

برگ به بالاتر از ۴ نمی‌رسد، در حالی که در شرایط این تحقیق شاخص سطح برگ در تاریخ کاشت اول به ۶ نیز رسیده است.

شاخص سطح برگ در کشت پاییزه در منطقه ارزوئیه در مقایسه با سایر مناطق چغندرکاری کشور بالا بوده، ولی متأسفانه زمانی این شاخص سطح برگ حاصل می‌شود که شرایط جوی برای انجام فتوسنتز ایده آل نمی‌باشد، زیرا پس از فروردین ماه که گرما و نور کافی وجود دارد، شاخص سطح برگ افت پیدا می‌کند.

با این وجود تاریخ کاشت تاثیر مهمی بر افزایش شاخص سطح برگ داشته و ماده خشک تولیدی را افزایش می‌دهد. معادلات پیش بینی شاخص سطح برگ در تاریخ کاشت‌های مختلف در این تحقیق محاسبه گردید.

شاخص سطح برگ به طور کلی در طول دوره رشد نسبت به زمان از معادله درجه دوم پیروی می‌نماید. و پس از یک سیر صعودی و رسیدن به یک حداکثر، مجدداً سیر نزولی می‌یابد.

شکل ۵ منحنی‌های برازش شده شاخص سطح برگ را بر اساس روزهای بعد از سبز شدن نشان می‌دهد. این معادلات برای سه تاریخ کاشت دهم شهریور، اول مهر و بیست مهر عبارتند از:

۱ - معادله برازش شده برای تاریخ کاشت دهم شهریور:

$$Y = -0.0002x^2 + 0.0802x - 0.9252 \quad R^2 = 0.91$$

۲ - معادله برازش شده برای تاریخ کاشت اول مهر:

$$Y = -0.0002x^2 + 0.0725x - 0.8063 \quad R^2 = 0.83$$

۳ - معادله برازش شده برای تاریخ کاشت بیستم مهر:

$$Y = -0.0001x^2 + 0.0447x - 0.3377 \quad R^2 = 0.92$$

تغییرات نسبت سطح برگ (LAR):

نسبت سطح برگ بیان کننده نسبت سطح پهنک برگ (بافت‌های فتوسنتز کننده) به وزن خشک کل گیاه (بافت‌های تنفس کننده) می‌باشد، و واحد آن بر حسب سانتی متر مربع برگ گرم بیان می‌شود.

شکل ۶ تغییرات LAR را در تاریخهای مختلف کاشت نسبت به زمان نشان می‌دهد. این شاخص نشان دهنده پربریگی یک گیاه بوده و به عنوان شاخص مرفولوژیک در گیاه مطرح می‌باشد.

همانطوری که در شکل مشاهده می‌شود در هر سه تاریخ کاشت، نسبت سطح برگ با رسیدن گیاه به آخر فصل رشد به سرعت کاهش می‌یابد.

کاهش LAR در این سه تاریخ کاشت، معرف این واقعیت است که به دلیل رشد سریع ریشه بر خلاف سایر گیاهان زراعی قسمت بیشتری از اسیمیلات ساخته شده به بافتهای ساختمانی ریشه اختصاص یافته، و LAR از همان اوایل دوره رشد سیر نزولی دارد. این امر نشان می‌دهد که در گیاه چغندر قند همزمان با رشد برگ، رشد ریشه هم آغاز می‌شود.

این نتایج توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (۱۶،۱۰،۵،۳). همانطوری که در شکل دیده می‌شود، نسبت سطح برگ در اوایل فصل، در تاریخ کاشت اول بیشتر از دو تاریخ کاشت دیگر می‌باشد. بزرگتر بودن LAR به این مفهوم است که نسبت بافتهای فتوسنتز کننده به مجموع بافتهای تنفس کننده در تاریخ کاشت اول بیشتر می‌باشد. به عبارت دیگر این امر نشان دهنده پربریگی گیاهان در تاریخ کاشت اول است. و گیاهان این

دانشگاهی دانشگاه مشهد. ۷۸ صفحه.

- ۴- شریفی، ح. ۱۳۷۶. بررسی وضعیت کمی و کیفی زراعت چغندر قند در طول سال زراعی. گزارش پژوهشی. مرکز تحقیقات کشاورزی دزفول.
- ۵- عبداللهیان، م. ۱۳۷۱. بررسی تغییرات پارامترهای کمی و کیفی رشد چغندر قند در تاریخهای مختلف کاشت. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
- ۶- کاشانی، ع. ۱۳۶۴. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد ریشه و قند چغندر قند. انتشارات موسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. ۹۴ صفحه.
- ۷- کریمی، م. ۱۳۷۲. آنالیز شاخصهای رشد بر اساس واحد گرمایی. مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۸- کوچکی، ع. م. راشد محصل، م. نصیری و م. صدرآبادی. ۱۳۶۷. مبانی فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی. انتشارات آستان قدس رضوی. ۱۰۴ صفحه.
- ۹- کوچکی، ع. م. حسینی و م. نصیری محلاتی. ۱۳۷۲. رابطه آب و خاک در گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۱۰- کولیوند، م. ۱۳۶۶. زراعت چغندر قند. انتشارات بخش فرهنگی جهاد دانشگاهی دانشگاه شهید بهشتی. ۲۴۶ صفحه.
- ۱۱- کولیوند، م. ۱۳۷۴. بررسی روند رشد چغندر قند در کرمانشاه. انتشارات موسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. ۸۶ صفحه.
- ۱۲- گوهری، ج. ا. روحی. ۱۳۷۲. برآورد سطح برگ چغندر قند. نشریه علمی و فنی شماره ۹. انتشارات موسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- 13- Butter, B.R., 1969, Aanalysis of the growth of soybean as affected by plant population and fertilizer. Can.J.plant Sci.,49:675-684. et technol., 24: 14-31.
- 14-Carter, J. N., W. D. Kemper and D. J. Traveller 1985. Yield and quality as affected by early and late fall and spring *harvest of sugar beets. Journal of the A. S. S. B. T. 23 : 8-27.
- 15-Clawson, K.L., J.E.Specht, and B.L.Blad., 1986, Growth analysis of soybean Isolines differing in pubescence densiby. Agron J., 78: 164-172.
- 16-Godman, P.J.,1966, Effect of varying plant populations on growth and yield of sugar beet, Agric. Prog., 41: 89-107.
- 17- Izumiyama, Y.,1984, Production and distribution of dry matter as a basis of sugar beet yield, J. A. R. Q., 17(4): 219-224.
- 18-Radford, p.J.,1967, Growth Analysis formula – Their use& Abuse.crop sci., 7:171-175.
- 19-Swan, J.B.,E.C., Schneider, J.f, Moncrief, W.H., paulson, & A.E.,Peterson, 1987, Estimating corn growt, yield & grain moisture from air growing degree days and residue cover, Agron J., 79:53-60
- 20-Ulrich, A., 1956, The influence of antecedent climats upon the subsequent growth and development of sugar beet plant. J. Am. Soc. Sugarbeet technologists., 9: 970-109.
- 21-Warren wilson, J.,1981, Analysis of growth photosyntheses and light interception for single plants and stands. Ann Bot.,22:37- 54.
- 22-Watson, D.J., 1958, The dependence of net assimilation rate on leaf area index., Ann., Bot., 22:34-54.

تاریخ کاشت نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر طی فرایند فتو سنتز انرژی تابشی بیشتری را به ماده خشک تبدیل نموده و در بافتهای ذخیره‌ای خود انباشته نموده‌اند.

میزان LAR در تاریخ کاشت اول در اواخر فصل رشد نسبت به دو تیمار دیگر کاهش می‌یابد و نشان دهنده آن است که گیاهان این تاریخ کاشت در اواخر فصل بافتهای فتوسنتز کننده خود را از دست می‌دهند.

تاریخ کاشت سوم که در اوایل فصل دارای کمترین میزان LAI می‌باشد در اواخر فصل، LAI آن از تاریخ کاشت اول بیشتر شده است.

با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان چنین نتیجه گرفت که در تاریخ کاشت دهم شهریور چون دوره رشد گیاهان کامل شده، شاخص سطح برگ و LAI در اواخر فصل کاهش یافته است، ولی رشد گیاهان تاریخ کاشت سوم از نظر فیزیولوژی کامل نشده و گیاهان این تاریخ کاشت به LAI مطلوب نرسیده‌اند و LAI آنها در اوایل فصل پایین می‌باشد. که در نتیجه باعث می‌شود که کل ماده خشک تولیدی در آنها کمتر باشد و اندام ذخیره‌ای آنها رشد کافی نیابد.

این موضوع اهمیت تاریخ کاشت را در چغندر قند مشخص می‌کند.

نتیجه گیری

به طور کلی از این بررسی نتایج زیر حاصل شده است:

- ۱- در صورت کشت به موقع، طول دوره رویش ۲۴۵ روز برای منطقه کافی به نظر می‌رسد.
 - ۲- تاریخ کاشت زود (دهم شهریور) باعث می‌شود که گیاه تطابق بهتری با محیط پیدا کرده و به بالاترین شاخص سطح برگ CGR دست یابد.
 - ۳- با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان چنین نتیجه گرفت که در تاریخ کاشت دهم شهریور چون دوره رشد گیاهان کامل شده، شاخص سطح برگ و LAI در اواخر فصل کاهش یافته است، ولی رشد گیاهان تاریخ کاشت سوم از نظر فیزیولوژی کامل نشده و گیاهان این تاریخ کاشت به LAI مطلوب نرسیده‌اند و LAI آنها در اوایل فصل پایین می‌باشد، در نتیجه ماده خشک تولیدی در آنها کمتر بوده و اندام ذخیره‌ای آنها رشد کافی نمی‌یابد.
- این موضوع اهمیت تاریخ کاشت را در چغندر قند مشخص می‌کند.

سیاسگزارى

بدین وسیله لازم است از مسوولین محترم موسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند کرج و مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان که در انجام این تحقیق نهایت همکاری را با اینجانب داشته اند صمیمانه تشکر و قدردانی بنمایم.

منابع مورد استفاده

- ۱- بازوبندی، م. ۱۳۷۴. تاثیر تاریخ کشت و کود از ته بر خصوصیات کمی و کیفی دو رقم چغندر قند. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳۲۲ صفحه.
- ۲- رفیعی، م. م. کریمی و ر. شکرانی. ۱۳۷۵. بررسی تاثیر شوری بر شاخص های رشد و عملکرد چغندر. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳۰۰ صفحه.
- ۳- سرمدنیا، ع. غ. کوچکی. ۱۳۶۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد