

بررسی روند تغییرات برخی پارامترهای رشد چغندر قند در مشهد

محمد عبداللهیان نوقابی

مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان

چکیده :

این تحقیق به منظور تعیین منحنی رشد چغندر قند و همچنین تغییرات کمی و کیفی آن در سال زراعی ۷۲-۷۱ در محل مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی استان خراسان انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا درآمد. کاشت آزمایش به صورت ردیفی و با استفاده از بذر چغندر قند رقم IC (تیپ N) کشت شد. تغییرات درصد قند (S.C.)، پتاسیم (K) و ازت مضره ($N - <$) در ریشه چغندر قند طی فصل رشد مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه رشد چغندر قند انجام و شاخصهای رشد محاسبه شد. در شرایط آب و هوایی مشهد، نتایج روند رشد چغندر قند نشان می‌دهد، که اولین چغندر قند بیست برگی در یک توده چغندر قند تیپ N حدود ۶۳ روز بعد از سبز شدن، به وقوع می‌پیوندد. حداکثر شاخص سطح برگ (LAI) که معادل ۳ بود، در تاریخ ۱۱ مرداد ماه و با کسب ۱۳۷۶ درجه روزهای رشد (GDD) تشکیل گردید. حداکثر سرعت رشد گیاه (CGR) به مقدار ۱۰/۵۵ گرم در متر مربع در روز (تاریخ ۷۲/۵/۱۱) ولی حداکثر سرعت رشد ریشه (GR-R) به مقدار ۶/۸ گرم در متر مربع، در روز (۷۲/۵/۲۵) با کسب ۱۵۷۶ درجه روزهای رشد به دست آمد. در اوایل رشد مقدار سدیم و پتاسیم ریشه چغندر قند نسبتاً زیاد ولی درصد قندش کم بود. به تدریج با بزرگ شدن غده، املاح محلول بخصوص مقدار سدیم به حداقل رسید لکن درصد قند آن به حداکثر مقدار (حدود ۱۸ درصد) افزایش یافت. تغییرات وزن خشک اندامهای مختلف نشان داد که در اوایل رشد تا مرحله ۲۰ برگی چغندر قند، اکثر فراورده‌های فتوسنتزی در اندامهای هوایی گیاه تجمع پیدا می‌کند. سپس فراورده‌های ناشی از فتوسنتز گیاه در ریشه ذخیره‌ای آن انباشته می‌شود به طوری که تا پایان فصل رویشی، برتری وزن خشک ریشه نسبت به سایر اندامهای گیاه چغندر قند حفظ می‌شود.

مقدمه :

روند رشد (Growth Pattern)، الگویی است که می‌تواند نحوه تاثیر محیط را در مراحل مختلف رشد محصول نشان دهد و از این طریق اقتصادی ترین طریقه تولید محصول و توسعه روشهای کشت و مقرون به صرفه زراعت عملی می‌شود (۷). در این راستا تجزیه و تحلیل کمی رشد روش مناسبی برای شناخت هرچه بهتر و تفسیر عکس العملهای گیاه نسبت به

شرایط محیطی مختلف می‌باشد (۱). بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که چهار عامل درصد قند، پتاسیم، سدیم و ازت مضره در کیفیت ریشه چغندر‌قند موثر می‌باشند (۶). برای محاسبه شاخصهای رشد، باتری (۱۹۶۹)، مدل پلی‌نومیال‌نمایی را به منظور توصیف تغییرات وزن خشک نسبت به زمان پیشنهاد نمود (۲). هاشمی دزفولی (۱۹۹۰) در مطالعه روند رشد ذرت (۴) و عبداللهیان (۱۳۷۱) در مطالعه روند رشد چغندر‌قند و پارامترهای آن در تاریخهای مختلف کاشت (۱)، دریافتند که لگاریتم طبیعی وزن خشک گیاه و همچنین سطح و وزن خشک برگ نسبت به زمان از یک معادله درجه دو پیروی می‌کند. در این آزمایش تغییرات رشد گیاه چغندر‌قند و پارامترهای مختلف آن و همچنین تغییرات کیفی چغندر‌قند در مراحل مختلف رشد بر مبنای زمان (DAE) و همچنین شاخص حرارتی (GDD) مورد بررسی قرار گرفته‌است (۱).

مواد و روشها:

این آزمایش در سال زراعی ۷۲-۱۳۷۱ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان واقع در طرق مشهد انجام شده‌است. کمبود ازت و فسفر خاک، با افزودن ۳۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم و ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار، در هنگام کاشت جبران شد. معادل ۱۰۰ کیلوگرم اوره نیز به عنوان سرک پس از تنک کردن، در مرحله ۸-۶ برگی مصرف شد. کلیه عملیات تهیه زمین بر اساس توصیه‌های بخش تحقیقات چغندر‌قند، انجام شد. مبارزه با علفهای هرز به صورت مکانیکی انجام گرفت. آبیاری در طول فصل زراعی بر حسب نیاز گیاه با سیفون انجام شد. در این آزمایش بذر چغندر‌قند رقم IC در ردیفهای به فاصله ۰/۶۱ متر، در تاریخ ۲/۲/۷۲ کشت گردید. این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل ۱۲ مرحله برداشت و هرکرت آزمایشی متشکل از ۵ خط به طول ۷ متر بود. نمونه برداریها جهت مطالعه و تجزیه و تحلیل رشد آن به روش تخریبی هر ۱۴ روز یکبار انجام گرفت. در هر بار نمونه برداری ۱/۷ متر طول شامل ۸ بوته برای محاسبه شاخص سطح برگ و ۱۰ متر طول (۲ خط هر کدام بطول ۵ متر) جهت اندازه‌گیری‌های کیفی غده چغندر‌قند و همچنین توزیع ماده خشک در اندامهای مختلف آن برداشت می‌شدند. سطح برگ گیاهان با استفاده از فرمول تجربی ارائه شده توسط گوهری و روحی (۱۳۷۲) اندازه‌گیری شد (۲).

در گیاهان برداشت شده، ابتدا برگ، دم‌برگ، طوقه و ریشه مجزا شدند. پس از توزین یک نمونه ۵۰ گرمی از هر کدام جهت تعیین درصد رطوبت، در آن ۸۰ درجه سانتیگراد حداقل

به مدت ۴۸ ساعت قرارداد داده شدند. در نتیجه، وزن خشک کل (TDW) و تخمیس ماده خشک در هر یک از اندامهای گیاه در طول دوره رشد، شامل وزن خشک برگ (LDW)، وزن خشک دم برگ (PDW)، وزن خشک طوقه (CDW) و وزن خشک ریشه (RDW) اندازه گیری شد. معادلات پیش بینی تغییرات وزن خشک کل، شاخص سطح برگ و وزن خشک برگ جهت محاسبه شاخصهای رشد به روش حداقل مربعات و به کمک برنامه کامپیوتری گرافر (Grapher) برآزش گردید. آنکسای شاخصهای رشد به کمک فرمولهای مربوطه محاسبه گردید (۵،۴،۳،۱). پارامترهای کیفی غده چغندر قند پس از تهیه پولپ از ریشه و طوقه توسط دستگاه بتالایز اندازه گیری شد.

بحث و نتیجه گیری :

۱- تغییرات شاخص سطح برگ LAI :

شاخص سطح برگ، معیاری از میزان جذب نور و مقدار فتوسنتز گیاه است و فاکتور مهمی در تخمین عملکرد چغندر قند می باشد. نتایج حاصله نشان می دهد، که افزایش شاخص سطح برگ در ابتدای دوره رشد بطئی ولی حدوداً " پس از مرحله ۸ برکی سرعت بیشتری یافته است. سپس تا رسیدن به حداکثر شاخص سطح برگ با سرعت نسبتاً ثابت، ادامه آنها توسط برگهای کوچک جوان شاخص سطح برگ تنزل یافته است. تغییرات LAI در شکل شماره ۱ مشاهده می شود. حداکثر شاخص سطح برگ اندازه گیری شده در این تحقیق، برابر ۲/۸ می باشد. اولاً این مقدار کمتر از شاخص سطح برگ مطلوب چغندر قند است، که تاکنون گزارش شده است. ثانیاً " از نظر زمانی حدوداً " در دهه اول مرداد ماه حادث شده است، که با وقوع حداکثر تشعشع در منطقه تطابق ندارد.

بنابراین به نظر می رسد برای استفاده بهینه از پتانسیل موجود بهتر است زمان کاشت چغندر قند در شرایط منطقه حدوداً " یک ماه زودتر انجام شود. یعنی تاریخ کاشت مناسب در اوایل فروردین ماه خواهد بود.

۲- سرعت رشد گیاه CGR :

سرعت رشد گیاه، افزایش وزن ماده خشک، واحد سطح جامعه گیاهی را در واحد زمان

PDW = petiol Dry Weight

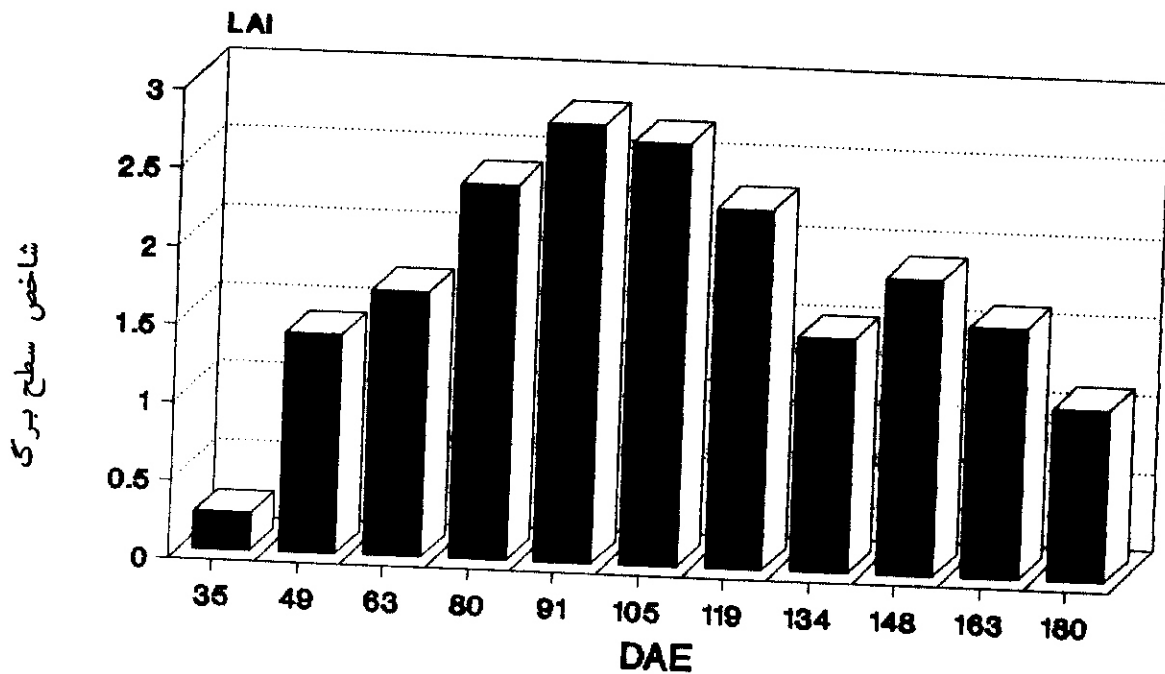
LDW = Leaf Dry Weight

LAI = Leaf Area Index

TDW = Total Dry Weight

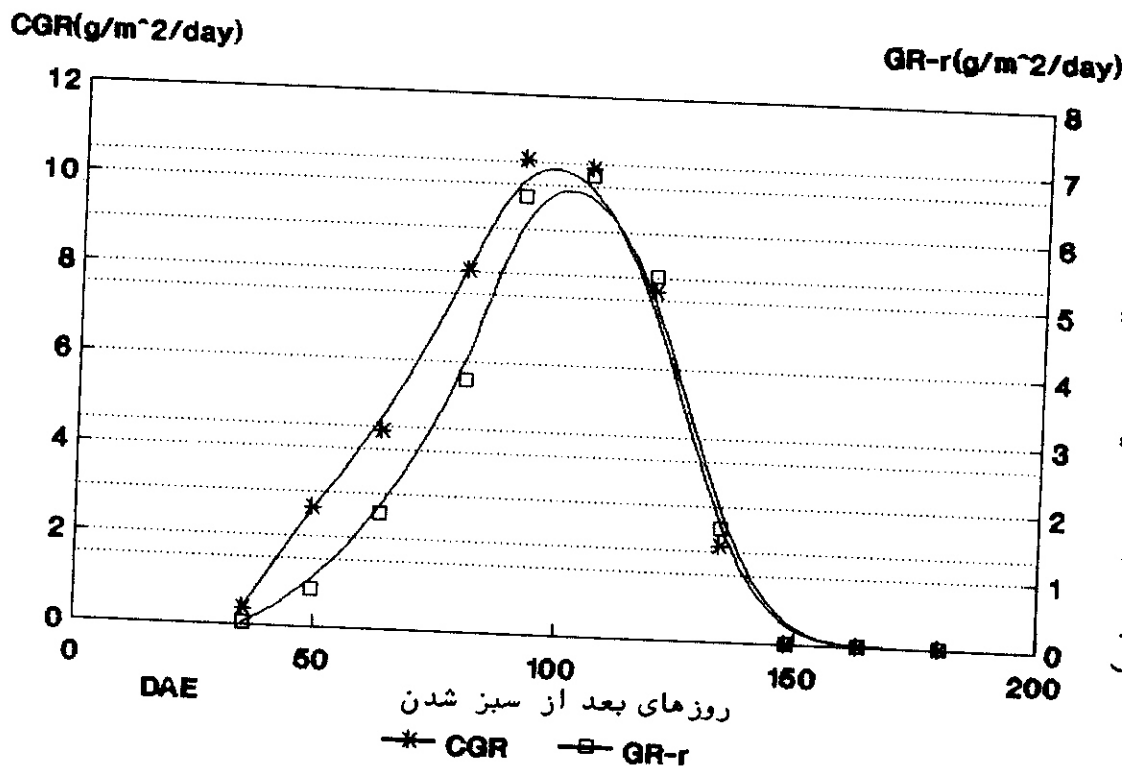
CDW = Crown Dry Weight

RDW = Root Dry Weight



شکل ۱- تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) در دوره رشد چغندر قند بر مبنای روزهای بعد از سبز شدن (DAE) .

سرعت رشد محصول (گرم در متر مربع در روز)



سرعت رشد ریشه (گرم در متر مربع در روز)

شکل ۲- تغییرات سرعت رشد محصول (CGR) و تغییرات سرعت رشد ریشه (GR-r) بر مبنای روزهای بعد از سبز شدن (DAE) .

مشخص می‌نماید. حداکثر CGR اندازه‌گیری شده در این آزمایش که در شکل شماره ۲ آمده است، برابر ۱۰/۵۵ گرم در متر مربع در روز می‌باشد. در حالی که حداکثر CGR گزارش شده برای چغندر قند ۲۲ گرم در متر مربع در روز بوده است (۸). این شاخص نشان می‌دهد که تحت شرایط آب و هوایی سال اجرای طرح از پتانسیل محیطی به طور کامل در جهت رشد چغندر قند استفاده نشده است. در صحت این ادعا می‌توان به سرعت رشد ریشه (GR-r) اشاره نمود، به نحوی که حداکثر سرعت رشد ریشه در این آزمایش ۶/۸ گرم در متر مربع اندازه‌گیری شده است. در حالی که حداکثر GR-r گزارش شده در ایران ۱۸/۸ گرم در متر مربع در روز بوده است (۱). احتمالاً جهت استفاده بهینه از امکانات محیطی موجود در جهت رشد بیشتر و در نتیجه حصول عملکرد بیشتر لازم است، جهت انطباق مراحل رشد گیاه از طریق جلو انداختن تاریخ کاشت یا زودتر مصرف نمودن کود ازته تحقیقاتی انجام گیرد.

۳- ارزش تکنولوژیک چغندر قند:

کیفیت غده چغندر قند با توجه به ارزش تکنولوژیک آن و امکان استخراج حداکثر قند با حداقل هزینه تبیین می‌شود. مهمترین عوامل موثر در کیفیت چغندر قند، شامل مقدار پتاسیم، سدیم و ازت مضره است. نتایج حاصل از اندازه‌گیری ترکیبات مذکور در غده چغندر قند در طول دوره رشد در شکل شماره ۳ مشخص شده است. ملاحظه می‌شود که در اوایل رشد، مقدار سدیم موجود در خمیر ریشه چغندر قند بیشتر از پتاسیم است که با آنچه تاکنون گزارش شده است، قدری اختلاف دارد (۱). علت آن را شاید بتوان در مقدار پتاسیم و سدیم موجود در خاک جستجو نمود. زیرا گزارش شده است، که معمولاً در ابتدای رشد، پتاسیم موجود در ریشه بیشتر از سدیم است. به علاوه این دو عنصر می‌توانند جایگزین یکدیگر شوند. نتایج تجزیه خاک مزرعه نشان‌گر این است، که مقدار پتاسیم قابل جذب موجود در خاک (۱۴۰ ppm) کمتر از حد نرمال آن است، و لذا ریشه در ابتدای رشد به جای پتاسیم، سدیم جذب کرده است.

بنابراین می‌توان استنباط نمود، که خاک مزرعه برای کشت چغندر قند نیاز به مقداری کود پتاسیم داشته است. البته این امر نیاز به تحقیقات جداگانه دارد.

۴- تخمینی فرآورده‌های فتوسنتزی در ساختار چغندر قند:

چگونگی اختصا ص یافتن فرآورده‌های فتوسنتزی (اسیمیلات‌ها) در اندام‌های مختلف گیاه،

CGR = Crop Growth Rate -f

GR-r = Growth Rate of Root -1

نقش تعیین کننده‌ای در عملکرد آن دارد. عملکرد اقتصادی چغندرشناسی در واقع شامل مقدار فرآورده‌های فتوسنتز اختصاص یافته به اندام ذخیره‌ای آن است، که به صورت ماده خشک در غده انباشته می‌شود. بنابراین برای تولید یک غده مطلوب، علاوه بر رشد سبزینه‌ای مناسب در اوایل دوره رشد رویشی، توزیع و تخصیص صحیح مواد فتوسنتزی در اندام ذخیره‌ای آن در پایان دوره رشد رویشی نیز ضروری است. نتایج حاصله در جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که در اوایل دوره رشد، اکثر فرآورده‌های حاصل از فتوسنتز برای رشد سبزینه‌ای اندام‌های هوایی گیاه مصرف می‌شود.

جدول ۱- مقادیر وزن خشک کل TDW، وزن خشک ریشه RDW، وزن خشک طوقه CDW، وزن خشک دم‌برگ PDW، وزن خشک برگ LDW و نسبت اندام هوایی به زمینی S/R

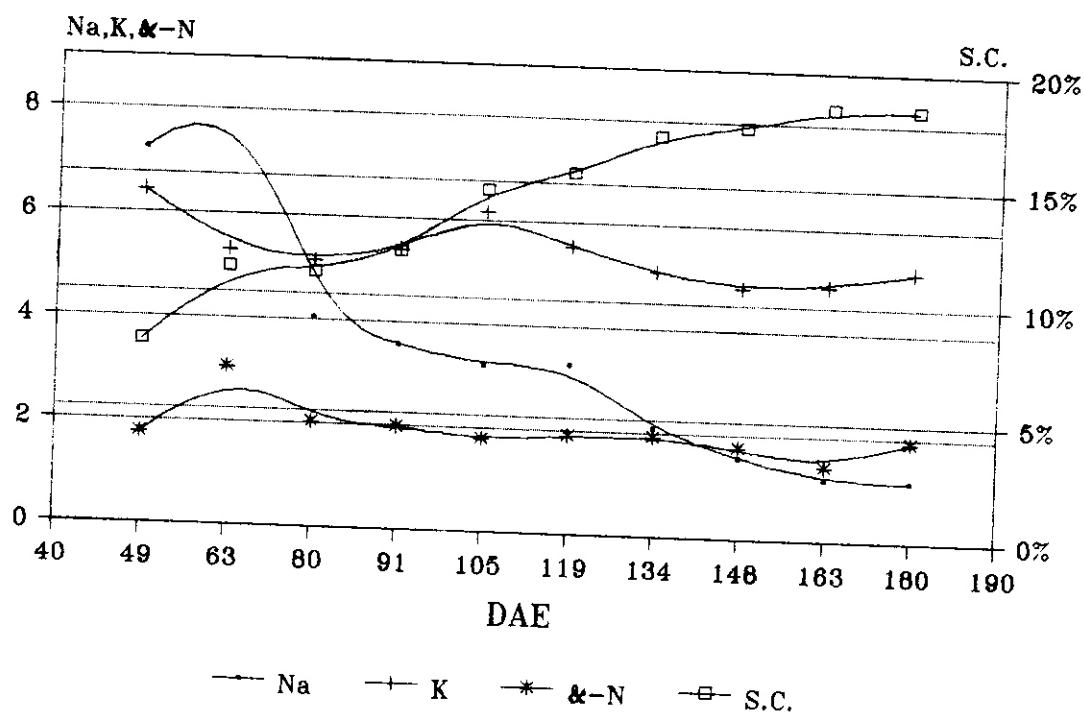
تاریخ	DAE	* GDD	TDW g/m ²	RDW g/m ²	CDW g/m ²	LDW g/m ²	PDW g/m ²	S/R S
۷۲/۳/۱۷	۳۵	۴۶۸	۱۱/۸	۰/۹	۱/۴	۷/۳	۲/۲	۴/۲
۷۲/۳/۳۱	۴۹	۶۹۰	۱۵۶/۵	۳۱/۸	۵/۹	۸۷/۰	۳۱/۹	۳/۱
۷۲/۴/۱۴	۶۳	۹۱۲	۴۶۵/۶	۱۸۰/۱	۲۵/۸	۴۹/۵	۱۱۰/۳	۱/۳
۷۲/۴/۳۱	۸۰	۱۲۰۰	۷۰۱/۶	۳۲۴/۹	۴۸/۳	۵۶/۰	۱۷۲/۴	۰/۹
۷۲/۵/۱۱	۹۱	۱۳۷۶	۱۱۱۹/۶	۶۸۶/۵	۶۹/۶	۴۱/۰	۱۲۲/۷	۰/۵
۷۲/۵/۲۵	۱۰۵	۱۵۷۶	۱۵۲۹/۰	۱۰۰۰/۲	۹۹/۴	۰۹/۴	۲۲۰/۰	۰/۴
۷۲/۶/۸	۱۱۹	۱۷۹۲	۱۵۳۹/۷	۱۰۷۶/۷	۱۲۰/۹	۰۱/۵	۱۴۰/۵	۰/۳
۷۲/۶/۲۳	۱۳۳	۲۰۱۲	۱۹۰۴/۹	۱۴۹۳/۸	۱۵۴/۸	۳۰/۶	۱۱۵/۷	۰/۱
۷۲/۷/۶	۱۴۸	۲۱۷۸	۲۰۳۳/۰	۱۵۵۵/۳	۲۳۳	۳۳/۵	۱۱۰/۸	۰/۱
۷۲/۷/۲۱	۱۶۳	۲۲۷۸	۱۶۸۷/۹	۱۴۴۵/۸	۱۳۱/۳	۶۷/۷	۴۲/۱	۰/۱
۷۲/۸/۸	۱۸۰	۳۳۹۰	۲۲۵۷/۴	۱۸۸۸/۴	۲۲۲/۶	۷۷/۶	۶۸/۸	۰/۱

TB = درجه حرارت پایه که در این تحقیق برابر ۶ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد.

$$* GDD = > [(T_{max} + T_{min}) / 2] - TB$$

به طوری که تا مرحله تشکیل اولین ۲۰ برگ که حدوداً ۶۳ روز بعد از سبز شدن به وقوع پیوسته است، وزن خشک برگ بیشتر از سایر اندامها بوده است. پس از این مرحله با توسعه اندام ذخیره‌ای گیاه یعنی مرحله حجیم شدن غده تخصیص فرآورده‌های فتوسنتزی به سرعت در ریشه افزایش می‌یافت و تا پایان دوره رشد برتری ریشه از نظر وزن خشک نسبت به سایر اندامها حفظ شد. وزن خشک طوقه در طول دوره رشد تا حدود ۱۳۵ روز بعد از سبز شدن، روند صعودی داشت و پس از آن، تقریباً ثابت مانده است. روند

تغییرات وزن خشک دمبرگ مشابه پهنک برگ به نحوی که پس از رسیدن به یک حداکثر بتدریج کاهش یافت. علت کاهش وزن خشک دمبرگ و پهنک برگ، از بین رفتن برگهای بزرگ مسن و جایگزین شدن آنها توسط برگهای کوچک جدید بوده است. توصیه می‌شود تحقیقاتی در زمینه ظهور و افشال برگ صورت گیرد، تا رشد مجدد و دوام سطح برگ و مواد فتوسنتزی اختصاص یافته به برگ، در مراحل آخر رشد مشخص گردد.



شکل ۳ - نمودار تغییرات سدیم، پتاسیم، ازت مضره و درصد قند در طی فصل رشد چغندر قند

سیاسکزاری :

بدین وسیله از سرپرست محترم بخش تحقیقات چغندر قند خراسان، آقای مهندس دستمالچی، که امکانات اجرای این پژوهش را فراهم نمودند، سیاسکزاری می‌شود. از کلیه کارشناسان مخصوصاً آقایان مهندس بازوبندی، قاشمی و بیات و آقایان افشارلو و قربانعلی بیات تکنیسیینهای بخش تحقیقات چغندر قند و همچنین آقایان احسانی و قارداشپور که با نهایت لطف و همکاری در اجرای این تحقیق مشارکت نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده :

- ۱- عبداللهمیان نوقابی، م. ۱۳۷۱. بررسی تغییرات پارامترهای کمی و کیفی رشد چغندر قند در تاریخهای مختلف کاشت. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- کوهری، ج. و الف، روحی. ۱۳۷۲. برآورد سطح برگ چغندر قند. نشریه علمی و فنی موسسه تحقیقات چغندر قند. شماره ۹ ص ۱ تا ۱۲.
- 3- Buttery, B.R., 1969. Analysis of the growth of soybeans as affected by plant population and fertilizer. Can. J. Plant Sci. 49: 675- 684
- 4- Hashemi - Dezfouli, A., 1990. Manipulation of crowding stress in corn. Ph. D Dissertation. Univ. of Massachusetts. Amherst. USA. 159 pp.
- 5- Izumi yama, Y., 1984. Production and distribution of dry matter as a basis of sugar beet yields. J.A.R.Q. 17: 219 - 224
- 6- Martin, S.S. and G.A. Smith., 1985. Quality components in fodder beets. Journal of the A.S.S.B.T. 23: 39- 46
- 7 - Theurer, J.C., 1979. Growth patterns in sugar beet Production. Journal of the A.S.S.B.T. 24: 343- 367
- 8- Watson, D.J., 1958. The dependence of net assimilation rate on leaf area index. Ann.Bot. 22: 34- 54