



تأثیر تاریخ کشت بر میزان عملکرد و عیار چغندر قند بهاره

مهدی جعفری ازغندی^{۱*}، محمدرضا مالکی^۲، احسان اله اژدری^۳

کارشناس ارشد گیاه پزشکی شرکت قند تربت حیدریه، عضو انجمن ملی تولیدکنندگان عوامل بیولوژیک ایران
دکترای زراعت، مدیر کشاورزی، شرکت قند تربت حیدریه
دکترای مدیریت استراتژیک، مدیر عامل، شرکت قند تربت حیدریه

چکیده

به منظور بررسی تاریخ کشت بر روی میزان عملکرد و عیار در رقم کاناریا، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار در شهرستان رشتخوار در سال زراعی ۱۴۰۱-۴۲ اجرا شد. در این پژوهش فاکتورهای از جمله میزان عملکرد در هکتار، قند ملاس، سدیم، پتاسیم، نیتروژن آمینه، درصد قند قابل استحصال، قند ناخالص و میزان راندمان استحصال مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش در سه تاریخ متفاوت رقم کاناریا با شرایط آب و هوایی یکسان قطعه ۸ هکتاری کشت شد تمام اقدامات آبیاری، وجین و تنک کاری به طور یکسان انجام شد نتایج حاصل از این بررسی بیانگر این بود که تاریخ کشت در فاکتورهای مورد پژوهش اختلاف معنی داری از خود نشان دادند. به طوری که بیشترین عملکرد در هکتار مربوط به کشت دهه اول فروردین ماه با تناژ ۶۵ تن در هکتار و بیشترین راندمان استحصال (عیار) در نیمه اول اردیبهشت ماه ۲۲/۳۵ بود. تاریخ کشت علاوه بر عملکرد و عیار بر میزان خسارت آفات، بیماریها و نیز هزینه های دیگر کشت چغندر قند نیز تاثیر گزار می باشد.

واژه های کلیدی: تاریخ کشت، کاناریا، عملکرد، راندمان استحصال



مقدمه:

چغندر قند *Beta vulgaris* L. یک گیاه صنعتی است که به عنوان ماده اولیه در کارخانه‌های قند مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین ارزش تکنولوژیکی یا کیفیت آن وجه تمایز و شاخصی است که از لحاظ اقتصادی در صنعت قند ارزش خاصی دارد (جعفری، ۱۴۰۲). امروزه در دنیا ملاک ارزشی چغندرقند در صنعت مقدار قند قابل استحصال از آن است و خرید این ماده اولیه بر مبنای کیفیت تکنولوژیکی انجام می‌شود. میزان قند ملاس و سه عنصر سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره موجود در ریشه، از مهم‌ترین عوامل تعیین کیفیت چغندرقند به شمار می‌روند (حسنیان، ۱۳۹۲). وجود این عناصر از کریستاله شدن قند در مرحله استخراج شکر جلوگیری می‌کند (Hilde, 1983). با توجه به محدودیت زمین و آب در امر تولید برای نزدیک شدن به مرز خودکفایی در زمینه تولید شکر، لازم است افزایش عملکرد در واحد سطح و کیفیت آن (میزان شکر قابل استحصال) آن اقدام نمود (Dravett, 2008). کیفیت تکنولوژیکی چغندرقند ترکیب پیچیده‌ای از جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی در ریشه است که بر فرآوری تولید شکر در کارخانه‌های قند تاثیر می‌گذارد (هنرور، ۱۳۹۱). عوامل زراعی و اقلیمی بر کیفیت تکنولوژیکی چغندرقند تاثیر گذارند. یکی از پارامترهای موثر بر تولید کمی و کیفی این محصول انتخاب تاریخ کشت مناسب بر اساس شرایط آب و هوایی و نوع بذر انتخابی هر منطقه است که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش سال زراعی ۱۴۰۱-۴۲ در مزرعه چغندرقند واقع در طول جغرافیایی ، عرض جغرافیایی با ارتفاع از سطح دریا در سطح ۸ هکتار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳ تاریخ متفاوت و ۳ تکرار اجرا شد. جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و برآورد میزان عناصر مورد نیاز از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه برداری انجام و نمونه مرکب به آزمایشگاه ارسال شد. میزان کود شیمیایی مورد نیاز قبل از کشت بر اساس نتایج آزمون خاک مصرف گردید. بذر انتخابی چغندرقند رقم کاناریا می‌باشد که کاشت با دستگاه پنوماتیک شش ردیفه صورت گرفته و شیوه آبیاری به روش نشتی می‌باشد. در هر تیمار فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر و عمق کاشت حدود ۲ سانتی‌متر با تراکم حدود ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شده است. عملیات داشت شامل آبیاری، کوددهی، کنترل عوامل خسارت‌زا، تنک و وجین در تمام موارد به طور یکسان انجام شد. تنها تفاوت در انتخاب تاریخ کشت بود پس از طی مراحل فنولوژیکی و تکمیل دوره رشدی، عملیات برداشت همزمان انجام شد و نمونه‌های آزمایشی به صورت مجزا به آزمایشگاه شرکت قند تربت حیدریه برده شده است.

در آزمایشگاه از ریشه‌های سرزنی شده یک نمونه خمیر بصورت کاملاً مجزا برای هر تیمار تهیه و پس از کدگذاری بلافاصله فریز شدند. نمونه‌ها پس از فریز شدن، جهت تجزیه کیفی به آزمایشگاه ایستگاه تحقیقات چغندر قند واقع در کرج ارسال شده و توسط دستگاه بتالایزر صفاتی شامل تعیین درصد قند ناخالص (عیار)، میزان سدیم، پتاسیم و نیتروژن آمینه، اندازه‌گیری شدند که نتایج حاصله جهت محاسبه میزان قند ملاس، درصد قند سفید (قند قابل استحصال) و راندمان درصد قند قابل استحصال (ضریب استحصال) استفاده شدند.

میزان قند ملاس بر حسب درصد و مقادیر سدیم، پتاسیم و نیتروژن آمینه بر حسب میلی‌اکی‌والان درصد گرم خمیر چغندرقند، محاسبه شدند. چون ارزش تئوری مواد تشکیل دهنده ملاس با نتایج عملی برابری نمی‌کند، بدین منظور در این آزمایش برای محاسبه قند ملاس از رابطه برانشویک و همکاران استفاده شده است (Sharifi, 2014). درصد قند (SC) به روش پلاریمتری با استفاده از دستگاه ساکاریمتر، همچنین سدیم (Na) و پتاسیم (K) به شیوه فلیمفومتتری و نیتروژن مضره (α -amino-N) از

طریق عدد آبی و با استفاده از دستگاه بتالایزر اندازه گیری شد. سایر صفات با استفاده از فرمول های زیر محاسبه گردید (Nasri, 2012).

$$(1) \quad MS = 0.12 (K + Na) + 0.24 N + 0.48$$

در این رابطه، k ، میزان پتاسیم، Na ، میزان سدیم و N ، مقدار نیتروژن مضره بر حسب میلی اکری والان در ۱۰۰ گرم ریشه است. همچنین درصد قند قابل استحصال یا درصد شکر سفید (WSC) از رابطه زیر محاسبه می گردد. (sharifi, 2014).

$$(2) \quad WSC = SC - MS - SFL$$

که در این معادله، SC ، درصد شکر یا عیار قند، MS ، درصد قند ملاس، SFL ، خطای استاندارد کارخانه که معمولاً ۰.۶ در نظر گرفته می شود.

عملکرد شکر خالص (WSY) با استفاده از معادله زیر محاسبه می گردد:

$$(3) \quad WSY = RY \times WSC$$

که در این معادله RY ، عملکرد ریشه چغندر قند و WSC ، درصد شکر سفید یا قند قابل استحصال است.

ضریب استحصال شکر (ECS) نیز از معادله زیر محاسبه می گردد (Jaggard, 1999).

$$(4) \quad ECS = (WSC \div SC) \times 100$$

که در این معادله WSC درصد قند قابل استحصال و SC درصد شکر می باشد.

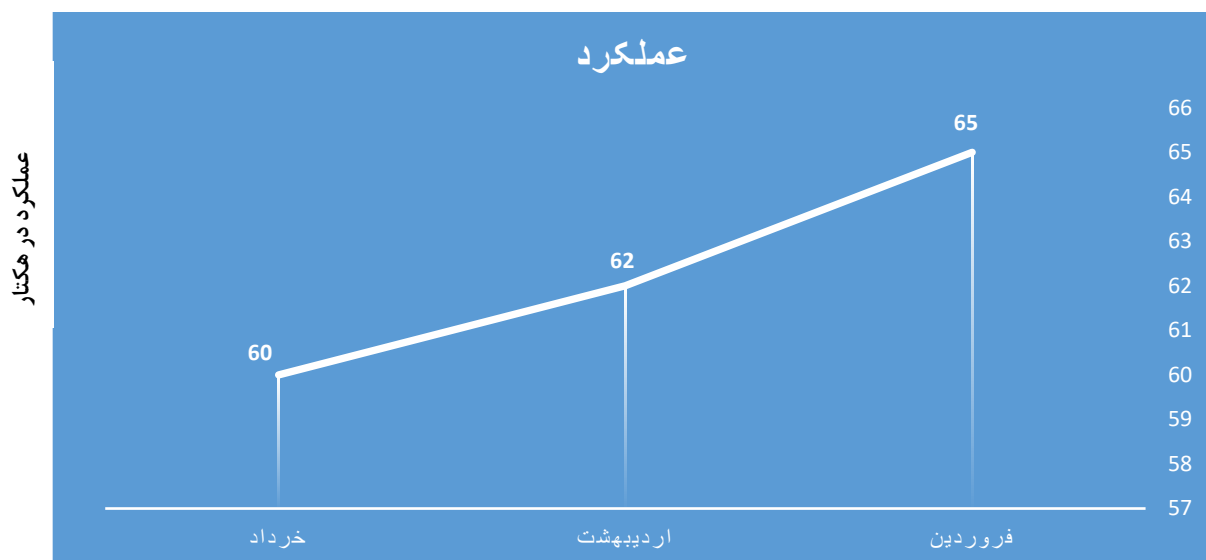
پس از مشخص شدن نرمال بودن داده ها، تجزیه و تحلیل داده های آزمایش توسط نرم افزار آماری SAS ورژن ۹.۱ انجام شد و مقایسه میانگین ها به روش LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفته است. نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel ورژن ۲۰۱۳ رسم گردید.



نتایج

عملکرد در هکتار (RY) :

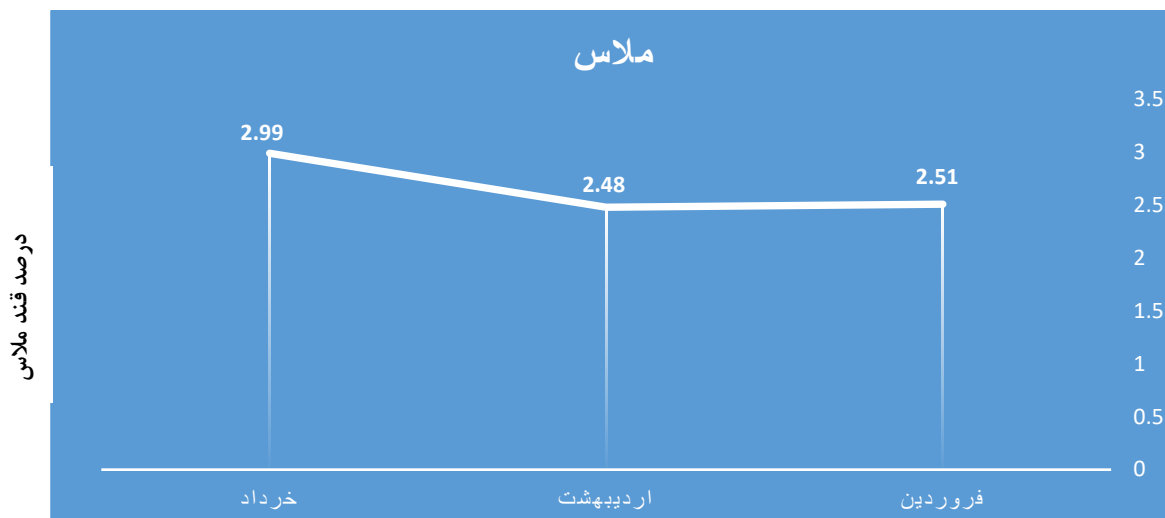
طبق طرح آزمایشی انجام شده کشت در نیمه اول فروردین با ۶۵ تن در هکتار بالاترین عملکرد در هکتار ریشه را به خود اختصاص داده‌اند و تاریخ کشت خردادماه با ۶۰ تن در هکتار پایین‌ترین عملکرد را داشته‌اند (نمودار ۱).



نمودار ۱- عملکرد در هکتار

قند ملاس (MS):

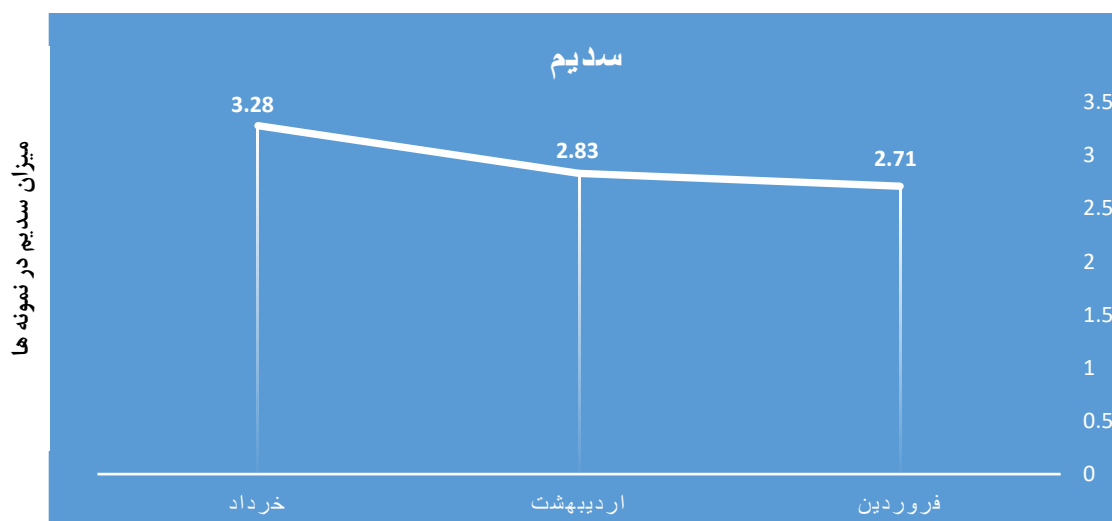
ناخالصی‌های موجود در چغندر قند از جمله ترکیبات ازت‌دار به ویژه اسید آمینه‌ها، سدیم و پتاسیم موجب افزایش ضایعات قندی به صورت ملاس می‌شوند. طبق طرح انجام شده کشت در نیمه اول خردادماه با ۲/۹۹ درصد بیشترین و کشت در نیمه اول اردیبهشت‌ماه با ۲/۴۸ درصد کم‌ترین میزان قند ملاس را دارا می‌باشد (نمودار ۲).



نمودار ۲- درصد قند ملاس

سدیم (Na):

سدیم یکی از ناخالصی‌های موجود در چغندر قند است که بازده و میزان استحصال شکر را کاهش می‌دهد. همچنین سدیم از جمله ترکیبات غیرقندی است که می‌تواند باعث کاهش درجه خلوص شربت و افزایش ضایعات قندی به صورت ملاس می‌گردد. در این پژوهش سدیم مورد بررسی در تاریخ کشت نیمه اول خرداد با ۳.۲۸ بیشترین میزان و کشت در نیمه اول فروردین (۲/۷۱) دارای کمترین مقدار سدیم در ریشه بود (نمودار ۳).



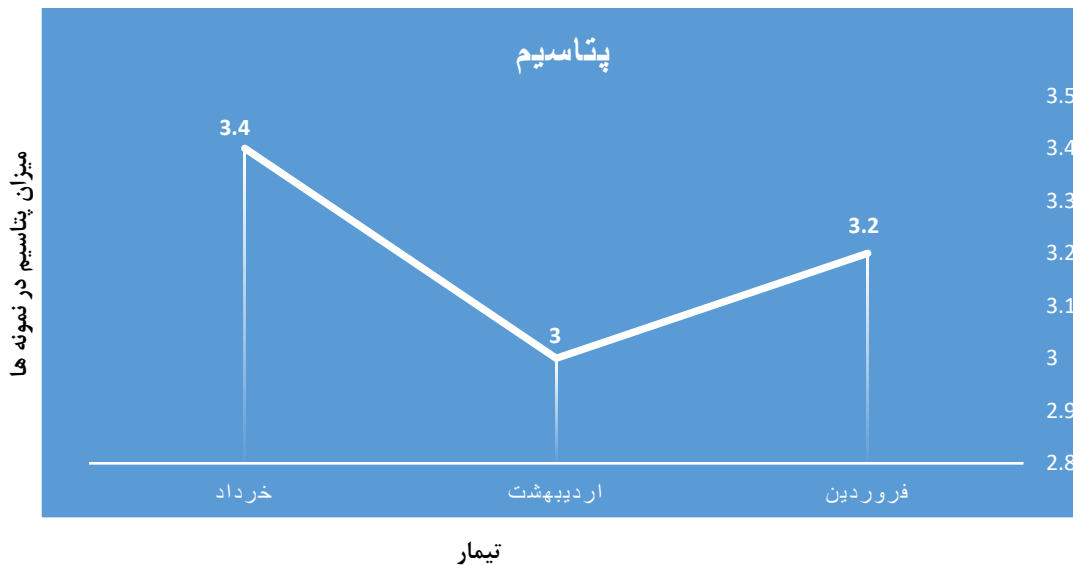
تیماز

نمودار ۳- میزان سدیم در نمونه ها

پتاسیم (K):



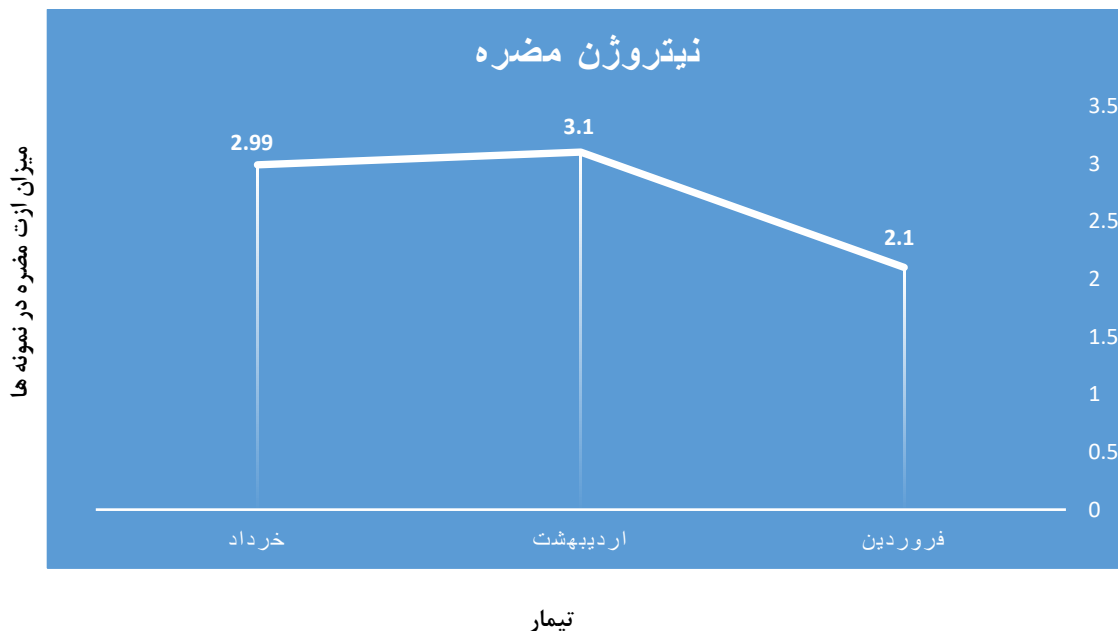
بر اساس نتایج تاریخ کشت خرداد با میزان ۳/۴ دارای بیشترین میزان پتاسیم و تاریخ کشت اردیبهشت ماه با میزان ۳ دارای کمترین میزان در میان تیمارهای مورد پژوهش بوده است (نمودار ۴).



مودار ۴- میزان پتاسیم در نمونه ها

نیتروژن آمینه (α -amino-N):

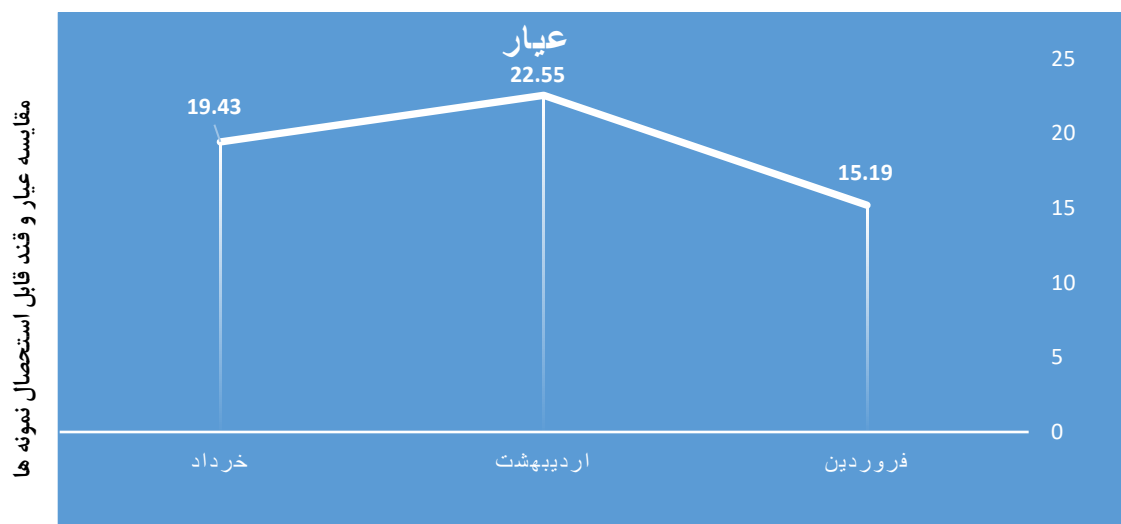
در این پژوهش تاریخ کشت اردیبهشت بیشترین میزان ازت مضره ۳/۱ و تاریخ کشت فروردین دارای کمترین میزان ۲/۱ می باشد.



نمودار ۵- میزان ازت مضره در نمونه ها

درصد قند قابل استحصال و قند ناخالص :

منظور از قند ناخالص شکر موجود در یکصد گرم وزن تر ریشه چغندر قند می باشد و قند قابل استحصال مقدار شکر سفید موجود در ریشه چغندر قند بوده که در کارخانه قابل استحصال می باشد. بالاترین عیار مربوط به اردیبهشت ماه با میزان ۲۲/۵۵ و کمترین مربوط به فروردین ماه با میزان ۱۵/۱۹ است (نمودار ۶).

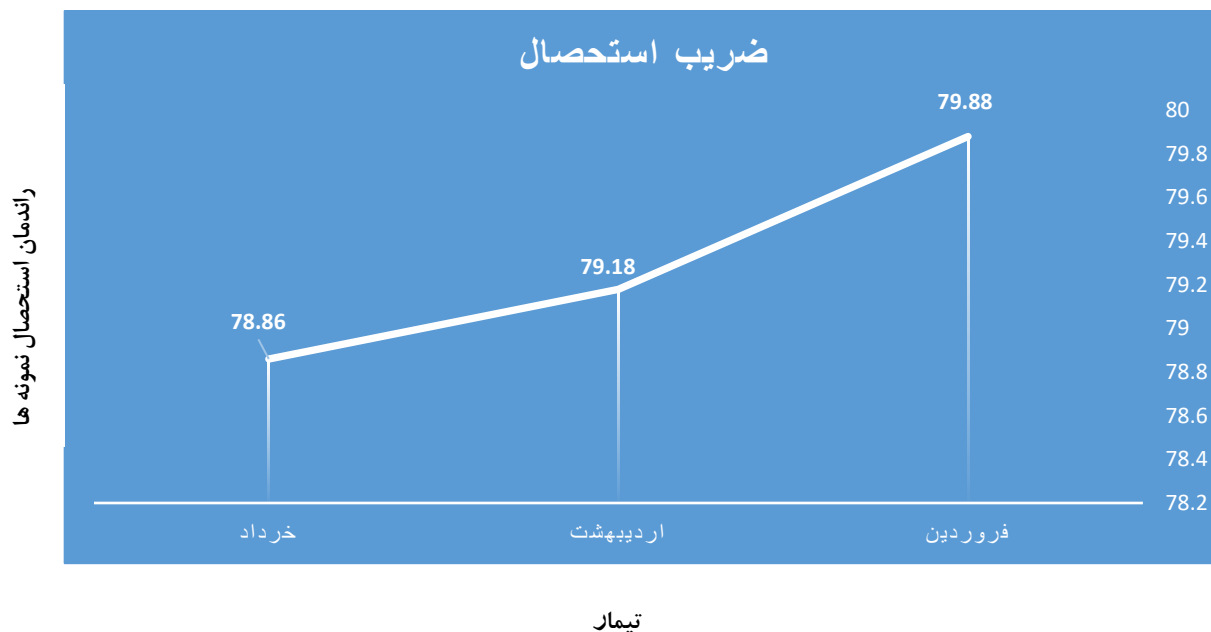


تیمار

نمودار ۶- مقایسه عیار و قند قابل استحصال نمونه

ضریب استحصال شکر یا راندمان استحصال (Yield):

ضریب استحصال شکر رابطه عکس با مقدار ناخالصی های ریشه داشت، به طوری که افزایش میزان سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره در ریشه از ضریب استحصال شکر کاسته می شود. بر اساس جدول (۱) رابطه منفی ضریب استحصال شکر با میزان ناخالصی ها مشخص می گردد که توسط سایر محققان نیز گزارش شده است (Sharifi, 2014)، (Nasri, 2012) افزایش ناخالصی های ریشه از طریق ممانعت از کریستاله شدن ساکارز، استحصال قند را کاهش می دهد و افزایش میزان ملاس را به دنبال خواهد داشت (Jaggard, 1999) راندمان بالاتر باعث بهره وری بیشتر برای استخراج شکر می گردد که در این بررسی تاریخ کشت فروردین ماه با ۷۹/۸۸ از بالاترین ضریب استحصال برخوردار می باشند (نمودار ۷).



نمودار ۷- راندمان استحصال نمونه‌ها

بحث:

در مجموع برآورد از تمامی فاکتورها آنچه از لحاظ اقتصادی برای کارخانه‌های قند مهم است، عملکرد شکر سفید (عملکرد قند خالص) (SY) و عملکرد شکر (عملکرد قند ناخالص) (RY) می‌باشد. اما برای بدست آوردن میزان عملکرد خوب و عیار بالا نه تنها انتخاب بذر بلکه انتخاب تاریخ کشت مناسب در هر منطقه از مزایایی کشت چغندر می‌باشد در صورت انتخاب تاریخ کشت مناسب علاوه بر عملکرد خوب تاثیر زیادی در جلوگیری از خسارت آفات و بیماریها به محصول چغندر می‌باشد/

**منابع:**

- جعفری ازغندی، م.، اژدری، ا.، مالکی، م.، مرداد ۱۴۰۲، بررسی اثرسدیدم و هورمون های جبرلین و اکسین بر صفات کمی، کیفی چغندر قند بهاره در شهرستان تربت حیدریه، پانزدهمین کنفرانس بین المللی علوم صنایع غذایی، کشاورزی ارگانیک و امنیت غذایی اسپانیا.
- هنرور، م.، ا. کلباسی اشتری، و خ. کریمی. ۱۳۹۱. تخمین ضایعات قندی در ملاس تولیدی کارخانه های شکر براساس کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند. مجله علوم غذایی و تغذیه. جلد ۹، شماره ۳. ۳۸-۳۱.
- حسینیان، س. ح. ۱۳۹۲. تأثیر رقم و میزان بولت بر خصوصیات تکنولوژیکی چغندر قند پاییزه. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه تهران.

Hilde, SR. Levos, S. Ellingson, RL. 1983. Grower practices system promotes beet quality improvement in the Red River vally. J. AM. Soc. Sugar beet Technol. 22: 73-88

Draycott, A. P. 2008. Sugar beet. Black well Publishing, Oxford.

Sharifi, M. 2014. Correlation and path analysis of white sugar yield with some of traits under irrigated regimes in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) genotypes. Journal of Plant Ecophysiology 6 (17): 74-88.

Nasri, R., Kashani, A., Sadeghian Motahar, S. Y., and Habibi, D. 2012b. Quantitative and qualitative characteristics of sugar beet in direct cultivation and paper pot transplanting under saline soils of Ahvaz, as an autumn planting. Iranian Journal of Agronomy and Plant Breeding 7 (4): 25-40.

Jaggard, K. W., Clark, C. J. A., and Draycott, A. P. 1999. The weight and processing quality of components of the storage roots of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Journal of the Science of Food and Agriculture 79: 1389-1398.



The effect of planting date on the yield and quality of spring sugar beet

Abstract:

In order to investigate the date of cultivation on the yield and quality of Canaria variety, an experiment was conducted in the form of a randomized complete block design with 3 replications in Rashtkhar city in the crop year of 1401-42. In this research, factors such as yield per hectare, molasses sugar, sodium, potassium, amino nitrogen, extractable sugar percentage, gross sugar and extraction efficiency were investigated. In this experiment, on three different dates, the Canaria variety was planted in an 8-hectare plot with the same weather conditions, and all irrigation, weeding and thinning measures were carried out in the same way. The results of this study indicated that the date of planting in the research factors had a difference in meaning. They showed their strength. So that the highest yield per hectare was related to the cultivation of the first decade of April with a tonnage of 65 tons per hectare and the highest extraction efficiency (grade) was 22.35 in the first half of May. In addition to the yield and quality, the date of cultivation has an effect on the amount of damage caused by pests, diseases, and other costs of sugar beet cultivation.

Keywords: cultivation date, Canary, performance, extraction efficiency