

بررسی صفات کمی و کیفی ۸ رقم بذر چغندر قند شرکت ماریبو

Study of quantitative and qualitative traits of 8 Maribo sugar beet seed varieties

مهدی جعفری ازغندی^{۱*}، محمدرضا مالکی^۲، رضا صفوی پور^۳، احسان اله اژدری^۴، حسنعلی شهبازی اسفدن^۵

- ۱- کارشناس ارشد گیاه پزشکی شرکت قند تربت حیدریه، عضو انجمن ملی تولیدکنندگان عوامل بیولوژیک ایران
- ۲- دکترای زراعت، مدیر کشاورزی، شرکت قند تربت حیدریه،
- ۳- کارشناس ارشد مدیر اجرایی شرکت قند تربت حیدریه،
- ۴- دکترای مدیریت استراتژیک، مدیر عامل، شرکت قند تربت حیدریه،
- ۵- کارشناس زراعت؛ کارشناس فنی شرکت ماریبو،

چکیده:

به منظور بررسی خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند، در ۸ رقم بذر بهاره، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار در شهرستان رشتخوار در سال زراعی ۱۴۰۲-۴۳ اجرا شد. در این پژوهش فاکتورهای میزان عملکرد در هکتار، قند ملاس، سدیم، پتاسیم، نیتروژن آمینه، درصد قند قابل استحصال، قند ناخالص و میزان راندمان استحصال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این بررسی بیانگر این بود که ارقام چغندر قند در فاکتورهای مورد پژوهش اختلاف معنی داری از خود نشان دادند. به طوری که بیشترین عملکرد در هکتار مربوط به رقم کاناریا با ۷۵ تن در هکتار است. همچنین بالاترین راندمان استحصال مربوط به رقم ایزوبلا با ۹۳/۲۱ درصد می باشد. از نظر مقدار ناخالصی های موجود، بیشترین و کمترین میزان سدیم مربوط به رقم تریکس با ۳/۴۶ و ایزوبلا با ۱/۶۸، در مورد پتاسیم رقم فلورس با ۳/۹۹ بیشترین و رقم کاناریا با ۳/۸۹ کمترین میزان را دارا می باشد. در مورد نیتروژن آمینه ارقام تریکس با ۳/۱ و ایزوبلا با ۲/۷۲ به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را بدست آوردند. همچنین میزان قند ملاس در رقم افسوس با ۱/۶۲ کمترین و رقم کادموس با ۲ بیشترین میزان را دارا می باشند.

واژه های کلیدی: چغندر قند، عملکرد، راندمان استحصال، رقم

مقدمه:

کشت و تولید چغندر قند *Beta vulgaris* L. به دلیل مزایای زراعی، اقتصادی و صنعتی فراوانی که دارد، همواره اهمیت و نقش پر رنگی در سیاست‌ها و برنامه ریزی‌های وزارت جهاد کشاورزی دارد. دو گیاه نیشکر و چغندر قند منبع اصلی تولید شکر (با نام عمومی ساکارز) هستند 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 (قنبری، ۱۴۰۰). 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 (حسینیان، ۱۳۹۲). وجود این عناصر از کریستاله شدن قند در مرحله استخراج شکر جلوگیری می‌کند (هنرور، ۱۳۹۱). 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 (Abdollahian, ۲۰۰۵). کیفیت تکنولوژیکی چغندرقند ترکیب پیچیده‌ای از جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی در ریشه است که بر فرآوری تولید شکر در کارخانه‌های قند تاثیر می‌گذارد (Dravcott, ۲۰۰۸) عوامل زراعی و اقلیمی بر کیفیت تکنولوژیکی چغندرقند تاثیر گذارند. یکی از پارامترهای موثر بر تولید کمی و کیفی این محصول اثر ارقام که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش سال زراعی ۴۳-۱۴۰۲ در مزرعه چغندرقند واقع در طول جغرافیایی ، عرض جغرافیایی با ارتفاع از سطح دریا در سطح ۳ هکتار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۸ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد. جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و برآورد میزان عناصر مورد نیاز از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری 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. بذور مونوژرم ۸ رقم چغندرقند کاشت با دستگاه پنوماتیک هشت ردیفه صورت گرفته و شیوه آبیاری به وسیله نشتی ردیفی می‌باشد. در هر تیمار فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی متر و عمق کاشت حدود ۲ سانتی متر با تراکم حدود ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شده است. عملیات داشت شامل آبیاری، کوددهی، کنترل عوامل خسارت‌زا، تنک و وجین در یک زمان و به طور یکسان انجام شد. پس از طی مراحل فنولوژیکی و تکمیل دوره رشدی، عملیات برداشت نمونه‌های آزمایشی به صورت مجزا در هر رقم آزمایشی و تکرار صورت گرفت و نمونه‌ها به آزمایشگاه شرکت قند تربت حیدریه برده شده است.

در آزمایشگاه از ریشه‌های سرزنی شده یک نمونه خمیر بصورت کاملاً مجزا برای ارقام تهیه و پس از کد گذاری بلافاصله فریز شدند. نمونه‌ها پس از فریز شدن، جهت تجزیه کیفی به آزمایشگاه شرکت تحقیقات و خدمات زراعی 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 برابر نمی‌کند، بدین منظور در این آزمایش برای محاسبه قند ملاس از رابطه برانشویک و همکاران استفاده شده است (Sharifi, ۲۰۱۴) 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 اندازه‌گیری شد. سایر صفات با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه گردید (Nasri, ۲۰۱۲)

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

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 (Rajabi, ۲۰۱۴).

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

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:

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

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 [۹].

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

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

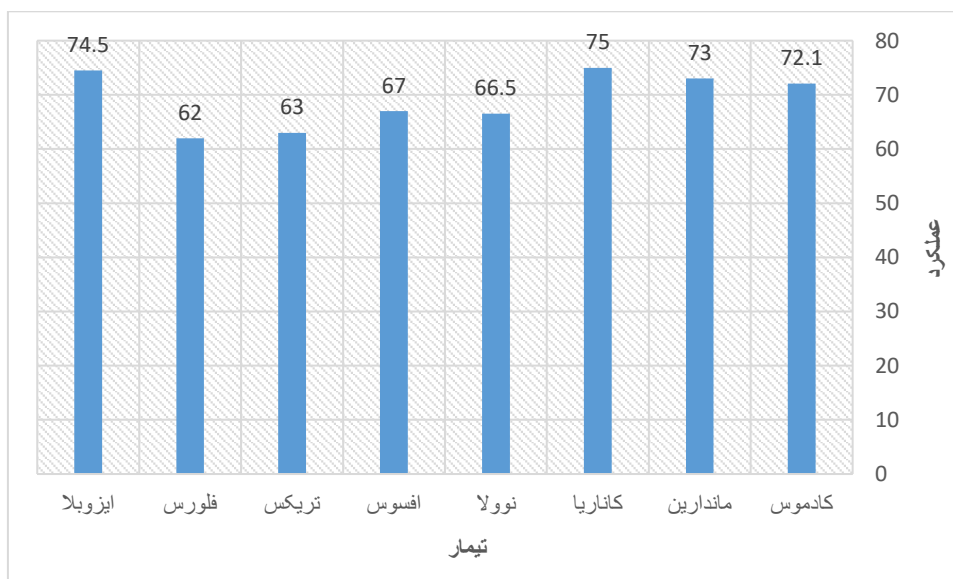
پس از مشخص شدن نرمال بودن داده ها، تجزیه و تحلیل داده های آزمایش توسط نرم افزار آماری SAS ورژن ۹.۱ انجام شد و مقایسه میانگین ها به روش LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفته است. نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel ورژن ۲۰۱۳ رسم گردید.

نتایج

عملکرد در هکتار (RY) :

طبق طرح آزمایشی انجام شده رقم کاناریا با ۷۵ تن در هکتار بالاترین عملکرد در هکتار ریشه را به خود اختصاص داده و رقم فلورس با ۶۲ تن در هکتار پایین ترین عملکرد را داشت (نمودار ۱).

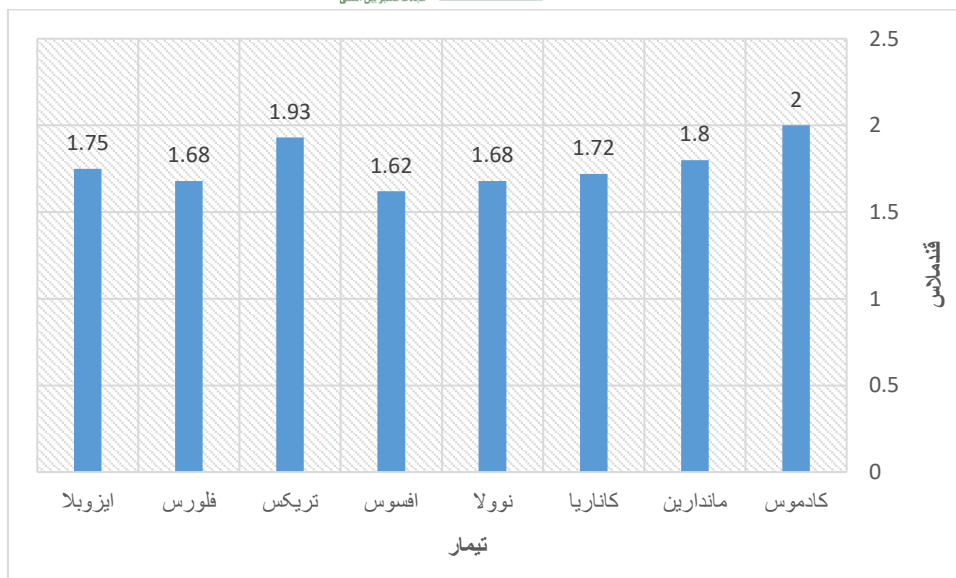
نمودار ۱- عملکرد در هکتار



قند ملاس (MS):

ناخالصی های موجود در چغندر قند از جمله ترکیبات ازت دار به ویژه اسید آمینه ها، سدیم و پتاسیم موجب افزایش ضایعات قندی به صورت ملاس می شوند. طبق طرح انجام شده رقم کادموس یا ۲ درصد بیشترین و رقم افسوس با ۱.۶۲ درصد کمترین میزان قند ملاس را دارا می باشند (نمودار ۲).

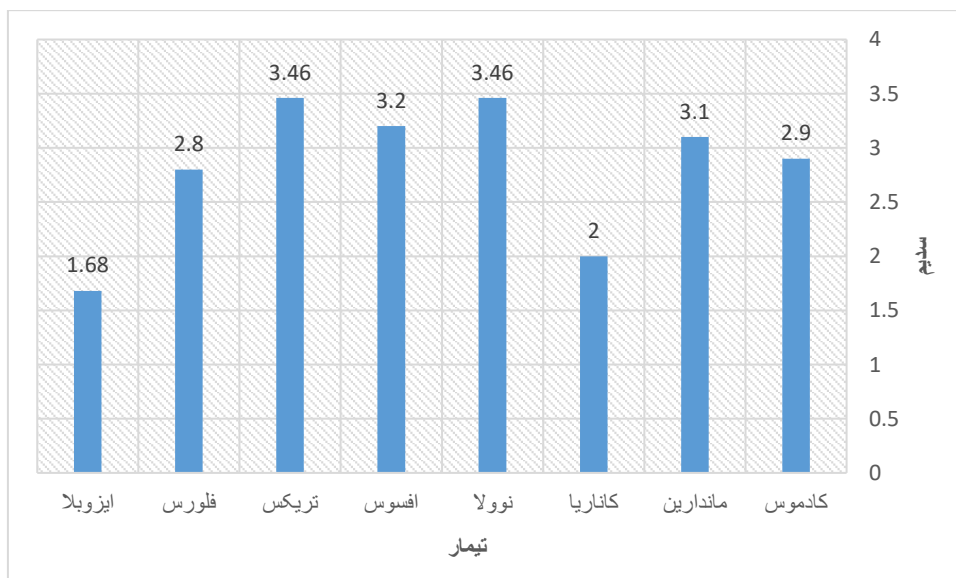
نمودار ۲- درصد قند ملاس



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 گردد. در این پژوهش از بین ارقام مورد بررسی رقم تریکس (۳/۴۶) بیشترین میزان و رقم ایزوبلا (۱/۶۸) دارای کمترین مقدار سدیم در ریشه می‌باشد (نمودار ۳).

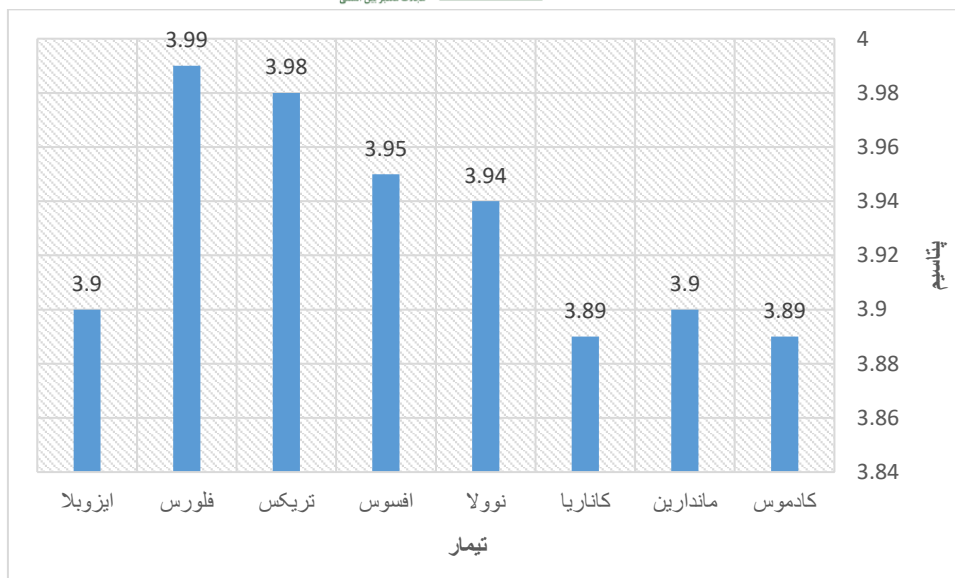
نمودار ۳- میزان سدیم در نمونه‌ها



پتاسیم (K):

بر اساس نتایج رقم فلورس با میزان ۳/۹۹ دارای بیشترین میزان پتاسیم در آنالیز ریشه و رقم کاناریا با میزان ۳/۸۹ دارای کمترین میزان در میان ارقام مورد پژوهش بوده است (نمودار ۴).

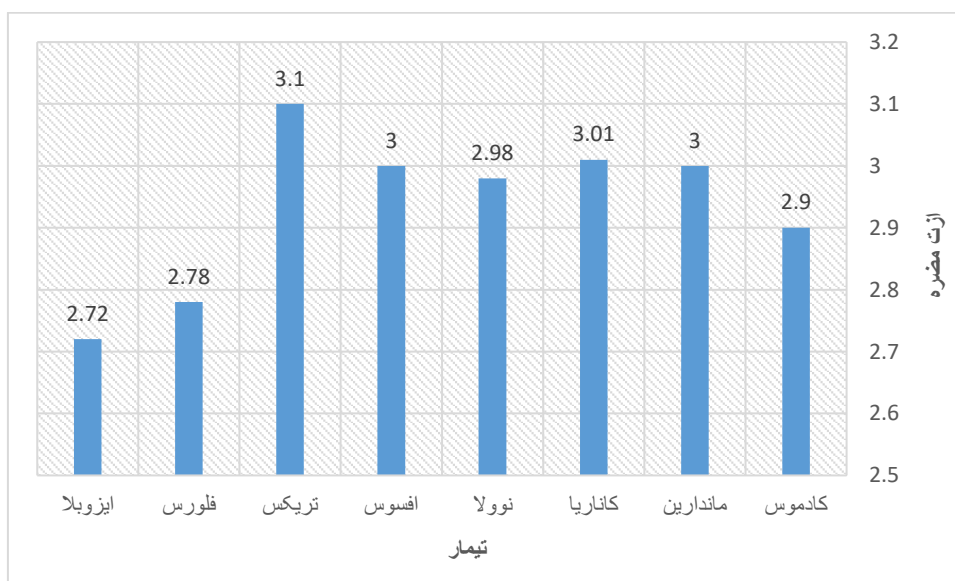
نمودار ۴- میزان پتاسیم در نمونه‌ها



نیترژن آمینه (α-amino-N):

در این پژوهش رقم تریکس بیشترین میزان ازت مضره (۳/۱) و رقم ایزوبلا دارای کمترین میزان (۲/۷۲) می باشد (نمودار ۵).

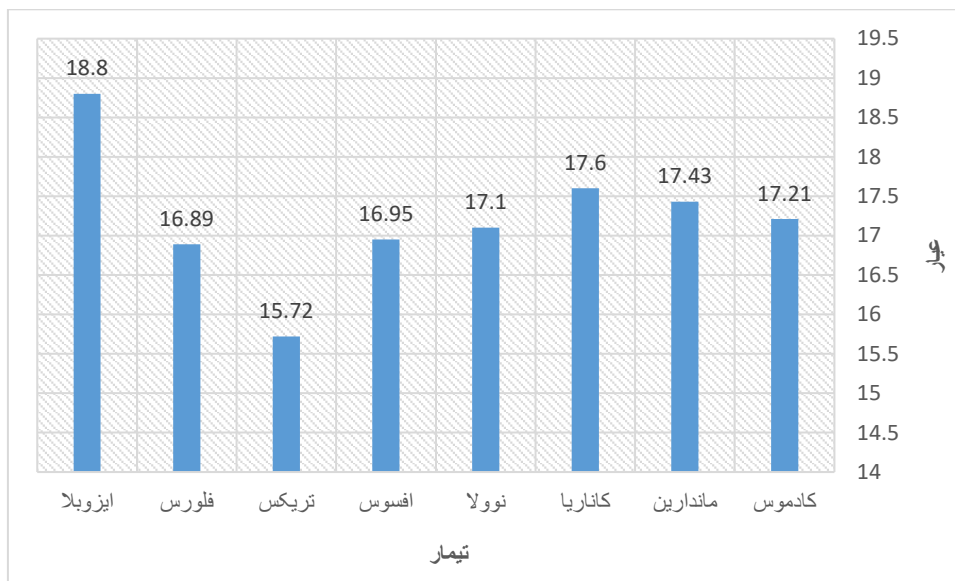
نمودار ۵- میزان ازت مضره در نمونه ها



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 بذر ایزوبلا با میزان ۱۸/۸ و کمترین مربوط به بذور تریکس با میزان ۱۵/۷۲ است (نمودار ۶).

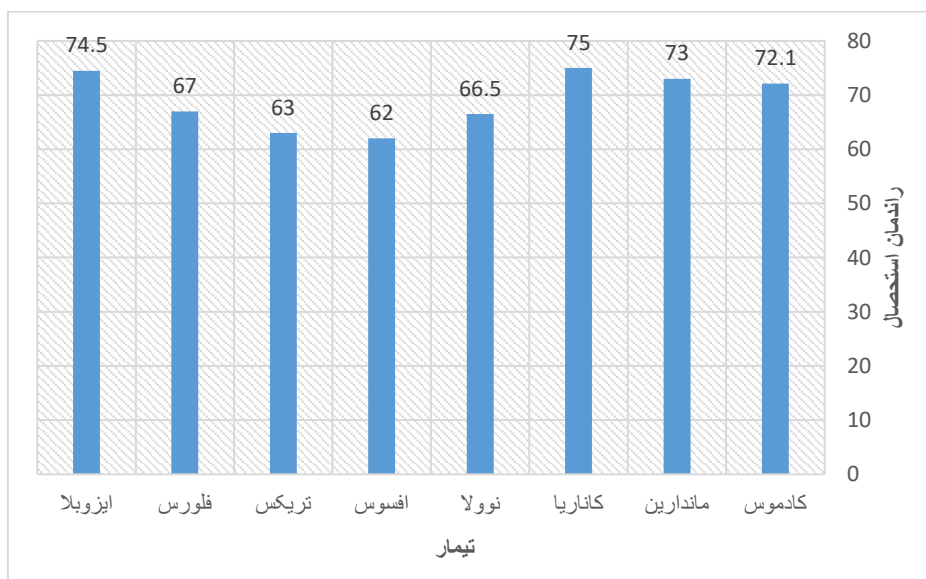
نمودار ۶- مقایسه عیار و قند قابل استحصال نمونه



ضریب استحصال شکر یا راندمان استحصال (Yield):

ضریب استحصال شکر رابطه عکس با مقدار ناخالصی‌های ریشه داشت، به طوری که افزایش میزان سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره در ریشه از ضریب استحصال شکر کاسته می‌شود. بر اساس جدول (۱) رابطه منفی ضریب استحصال شکر با میزان ناخالصی‌ها مشخص می‌گردد که توسط سایر محققان نیز گزارش شده است (Sharifi, Nasri, Rajabi) راندمان بالاتر باعث بهره‌وری بیشتر برای استخراج شکر می‌گردد که در این بررسی رقم کاناریا با بالاترین ضریب استحصال برخوردار می‌باشند (نمودار ۷).

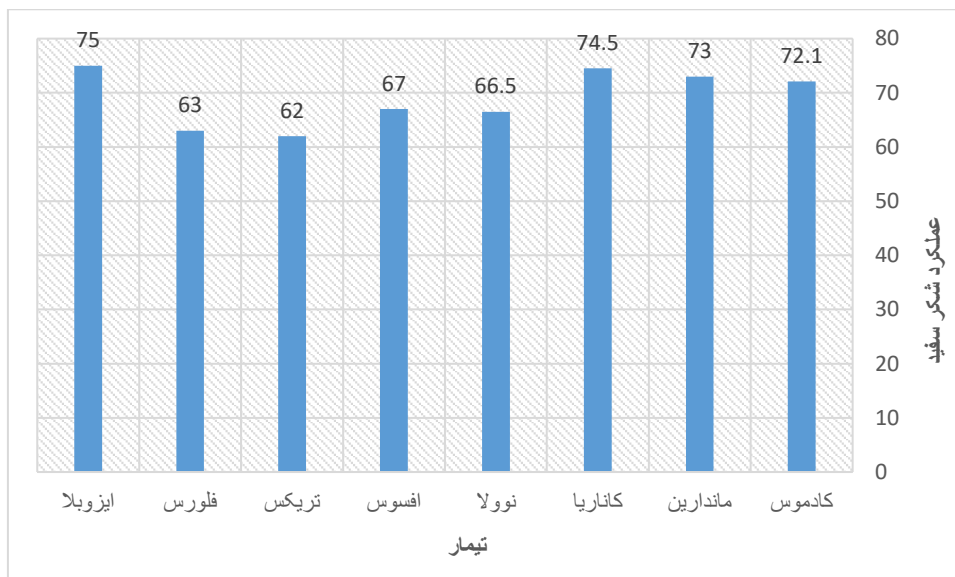
نمودار ۷- راندمان استحصال نمونه‌ها



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. در این طرح بالاترین عملکرد شکر سفید را رقم ایزوبلا با ۷۵ و کمترین عملکرد شکر سفید مربوط به رقم تریکس با ۶۲ می‌باشد.

نمودار ۸- عملکرد شکر سفید



منابع:

- [۱] قنبری شیرسوار، ع. ۱۴۰۰، بررسی وضعیت تولید چغندر قند در کشور، وب سایت خبرگزاری صدا و سیما
- [۲] حسینیان، س. ح. ۱۳۹۲. تأثیر رقم و میزان بولت بر خصوصیات تکنولوژیکی چغندر قند پاییزه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه تهران.
- [۳] هنرور، م. ا. کلباسی اشتری، خ. کریمی، ۱۳۹۱، تخمین ضایعات قندی در ملاس تولیدی کارخانه‌های شکر بر اساس کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند، علوم غذایی و تغذیه، شماره ۳

[۴] Abdollahian Noghabi, M., Shikholeslami, R., and Babaee, B. ۲۰۰۵. Technical terms of sugar beet quantity and quality. Journal of Sugar Beet ۲۱ (۱): ۱۰۱-۱۰۴.

[۵] Draycott, A. P. ۲۰۰۸. Sugar beet. Black well Publishing, Oxford.

[۶] Sharifi, M. ۲۰۱۴. 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 ۶ (۱۷): ۷۴-۸۸.

[۷] Nasri, R., Kashani, A., SadeghianMotahar, S. Y., and Habibi, D. ۲۰۱۲b. 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 ۷ (۴): ۲۵-۴۰.

[۸] Rajabi, A., Pirniya, P., Amiri, R., Salimi, S., Ebrahimi, M., and Aghaezadeh, M. ۲۰۱۴. Assessment of heritability and identification of suitable hybrids for late sowing in sugar beet. Journal of Sugar Beet ۲۹ (۲): ۱۶۳-۱۷۴.



Abstract:

In order to investigate the quantitative and qualitative characteristics of sugar beet, an experiment was conducted in 8 spring seed varieties in a randomized complete block design with 3 replications in Rashtkhar County in the 1402-1403 crop year. In this study, the factors of yield per hectare, molasses sugar, sodium, potassium, amino nitrogen, extractable sugar percentage, gross sugar and extraction efficiency were investigated. The results of this study indicated that sugar beet varieties showed significant differences in the factors under study. So that the highest yield per hectare was related to the Canary variety with 75 tons per hectare. Also, the highest extraction efficiency was related to the Isobella variety with 93.21 percent. In terms of the amount of impurities present, the highest and lowest levels of sodium were found in the Trix variety with 3.46 and Isobella with 1.68, while the highest and lowest levels of potassium were found in the Flores variety with 3.99 and the lowest levels in the Canaria variety with 3.89. In terms of amino nitrogen, the Trix varieties had the highest and lowest levels, respectively, with 1.3 and 2.72, respectively. Also, the lowest levels of molasses sugar were found in the Ephesus variety with 1.62 and the highest levels in the Cadmus variety with 2.

Key words: Sugar beet, yield, harvest efficiency, cultivar