

بررسی عملکرد شکر و عناصر مضره ده رقم چغندر قند بهاره در منطقه

جلگه رخ تربت حیدریه

مهدی حشمت‌پژوه^۱، رضا صفوی‌پور^۲، مهدی جعفری ازغندی^۳، احسان اله اژدری

^۱ کارشناس ارشد گیاه‌پزشکی، شرکت قند تربت حیدریه، Heshmatpajhooh.m66@gmail.com

^۲ کارشناس ارشد مدیریت اجرایی، شرکت قند تربت حیدریه، Reza.safavipour@gmail.com

^۳ کارشناس ارشد گیاه‌پزشکی، شرکت قند تربت حیدریه، mjataha43@gmail.com

^۴ دکترای مدیریت استراتژیک، شرکت قند تربت حیدریه، D.EAZH@yahoo.com

چکیده:

به منظور بررسی خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند، در ۱۰ رقم کشت بهاره، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در منطقه دشت گل جلگه رخ تربت حیدریه در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ اجرا شد. در این پژوهش فاکتورهای میزان عیار، 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 معنی‌داری از خود نشان دادند. بالاترین عملکرد شکر سفید را رقم Novella با ۸۸،۴۹ و کمترین عملکرد شکر سفید مربوط به رقم Cadmus با ۸۰،۶۷ درصد می‌باشد. همچنین بالاترین راندمان استحصال نیز مربوط به رقم Novella با ۸۸،۴۹ درصد می‌باشد. از نظر مقدار ناخالصی‌های موجود، بیش‌ترین و کم‌ترین میزان سدیم به ترتیب مربوط به ارقام Cadmus با ۸،۹۲ و Tirexx با ۲،۹۴، در مورد پتاسیم رقم Gecko با ۵،۶۱ بیش‌ترین و رقم Agatella با ۳،۷۵ کم‌ترین میزان را دارا می‌باشد. در مورد نیتروژن آمینه رقم Novella با ۴،۷۸ و Cadmus با ۱،۴۵ به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار را بدست آوردند. همچنین میزان قند ملاس در رقم Novella با ۱،۹۳ کم‌ترین و رقم Akazia با ۲،۶۵ بیش‌ترین میزان را دارا می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: عملکرد شکر، کشت بهاره، بلوک کامل، راندمان استحصال، ناخالصی

۱- مقدمه

استحصال) استفاده شدند. میزان قند ملاس بر حسب درصد و مقادیر سدیم، پتاسیم و نیتروژن آمینه بر حسب میلی‌اکی‌والان درصد گرم خمیر چغندر قند، 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 [۶]. درصد قند (SC) به روش پلاریمتری با استفاده از دستگاه ساکاریمتر، همچنین سدیم (Na) و پتاسیم (K) به شیوه فلیمفتمتری 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 [۷].

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

در این رابطه، k، میزان پتاسیم، Na، میزان سدیم و N، مقدار نیتروژن مضره بر حسب میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم ریشه است. همچنین درصد قند قابل استحصال با درصد شکر سفید (WSC) از رابطه زیر محاسبه می‌گردد [۸].

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

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 می‌شود.

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

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

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 می‌گردد [۹].

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

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

پس از مشخص شدن نرمال بودن داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش توسط نرم‌افزار آماری SAS ورژن ۹.۱ انجام شد و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفته است. نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel ورژن ۲۰۱۳ رسم گردید.

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 [۱]. امروزه در دنیا ملاک ارزشی چغندر قند 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 چغندر قند به شمار می‌روند [۲]. وجود این عناصر از کریستاله شدن قند در مرحله استخراج شکر جلوگیری می‌کند [۳]. 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 [۴]. کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند ترکیب پیچیده‌ای از جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی در ریشه است که بر فرآوری تولید شکر در کارخانه‌های قند تاثیر می‌گذارد [۵].

۲- مطالب اصلی

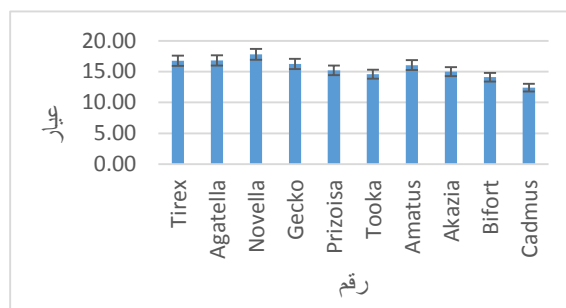
این پژوهش در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ در مزرعه چغندر قند واقع در منطقه جلگه رخ تربت حیدریه با طول جغرافیای ۵۹۰۷۱۴۲۸ و عرض جغرافیایی ۳۵۴۶۰۱۳۶ در سطح ۲ هکتار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۱۰ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد. ده رقم اعم از بذور خارجی شرکت‌های KWS، Maribo و Sesvanderhave کشت شده است. کاشت با دستگاه پنوماتیک شش ردیفه صورت گرفته و شیوه آبیاری به وسیله تحت فشار و تیپ می‌باشد. در هر تیمار فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر و عمق کاشت حدود ۲ سانتی‌متر با تراکم حدود ۸۵۰۰۰ 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 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 استان خراسان واقع در مشهد مقدس 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

۳- نتایج

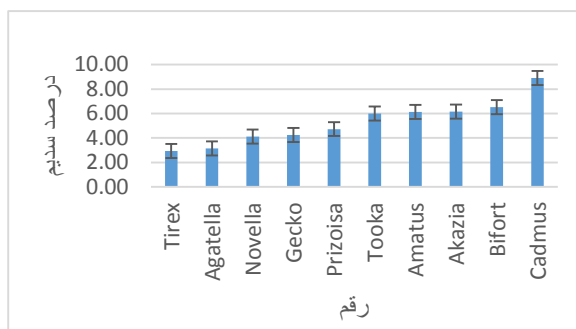
۳-۱- عیار چغندر قند (POL):

طبق طرح آزمایشی انجام شده رقم Cadmus با ۱۲,۴۰ کمترین میزان عیار و رقم Novella با ۱۷,۸۰ بیشترین میزان عیار را دارا می باشند (نمودار ۱).

نمودار (۱): عیار



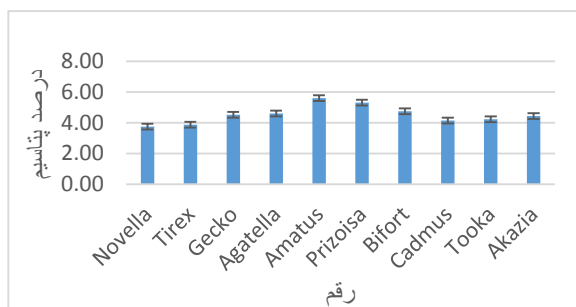
نمودار (۳): درصد سدیم در نمونه‌ها



۳-۴- پتاسیم (K):

بر اساس نتایج رقم Gecko با ۵,۶۱ درصد بیشترین و رقم Agatella با ۳,۷۵ درصد کمترین میزان در میان ارقام مورد پژوهش بوده است (نمودار ۴).

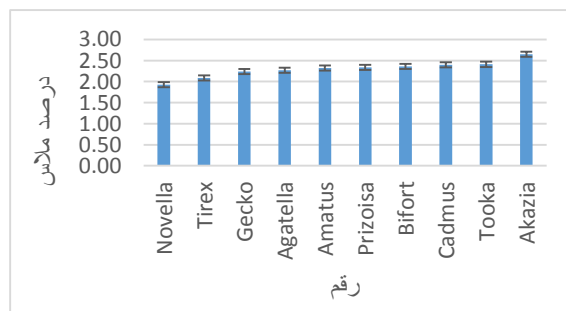
نمودار (۴): درصد پتاسیم در نمونه‌ها



۳-۲- قند ملاس (MS):

ناخالصی‌های موجود در چغندر قند از جمله ترکیبات ازت دار به ویژه اسید آمینه‌ها، سدیم و پتاسیم موجب افزایش ضایعات قندی به صورت ملاس می شوند. طبق طرح انجام شده رقم Akazia با ۲,۶۵ درصد بیشترین میزان و رقم Novella با ۱,۹۳ کمترین قند ملاس را دارا می باشند (نمودار ۲).

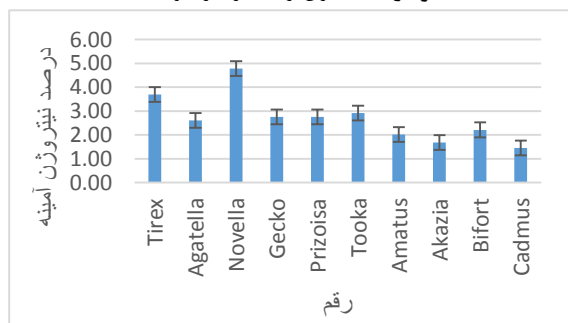
نمودار (۲): درصد قند ملاس



۳-۵- نیتروژن آمینه (α-amino-N):

در این پژوهش رقم Novella با ۴,۷۸ درصد بیشترین و رقم Cadmus با ۱,۴۵ درصد کمترین میزان در میان ارقام مورد آزمایش می باشند (نمودار ۵).

نمودار (۵): میزان ازت مضره در نمونه‌ها



۳-۳- سدیم (Na):

سدیم یکی از ناخالصی‌های موجود در چغندر قند است که بازده و میزان استحصال شکر را کاهش می دهد. همچنین سدیم از جمله ترکیبات غیرقندی است که می تواند باعث کاهش درجه خلوص شربت و افزایش ضایعات قندی به صورت ملاس گردد. در این پژوهش از بین ارقام مورد بررسی رقم Cadmus با ۸,۹۲ درصد بیشترین و رقم Tirez با ۲,۹۴ کمترین مقدار سدیم در ریشه می باشد (نمودار ۳).

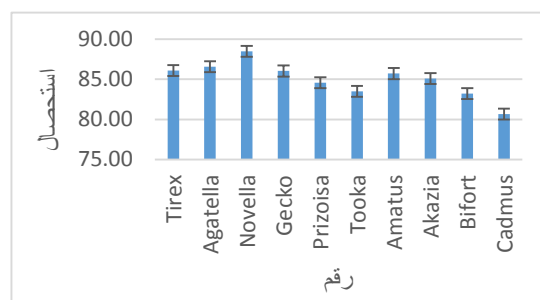
۳-۶- ضریب استحصال شکر یا راندمان استحصال (Yield):

ضریب استحصال شکر رابطه عکس با مقدار ناخالصی‌های ریشه داشت، به طوری که افزایش میزان سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره

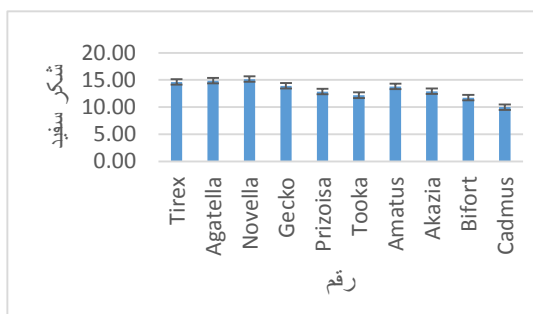
در ریشه از ضریب استحصال شکر کاسته می‌شود. افزایش ناخالصی - های ریشه از طریق ممانعت از کریستاله شدن ساکارز، استحصال قند را کاهش می‌دهد و افزایش میزان ملاس را به دنبال خود داشت راندمان بالاتر باعث بهره‌وری بیشتر برای استخراج شکر می‌گردد که در این بررسی رقم Novella از بالاترین ضریب استحصال برخوردار می‌باشند (نمودار ۶).

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 Novella با ۸۸,۴۹ و کمترین عملکرد شکر سفید مربوط به رقم Cadmus با ۸۰,۶۷ درصد می‌باشد.

نمودار ۶- راندمان استحصال نمونه‌ها



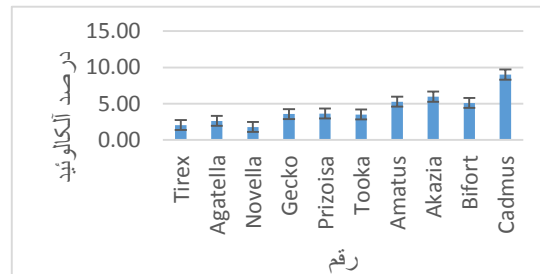
نمودار ۹- عملکرد شکر سفید



۳-۷- میزان آلکالوئید ها

در این طرح رقم Novella با ۱,۷۹ درصد کمترین و رقم Cadmus با ۹,۰۱ درصد بیشترین میزان آلکالوئید را دارا می‌باشند (نمودار ۷).

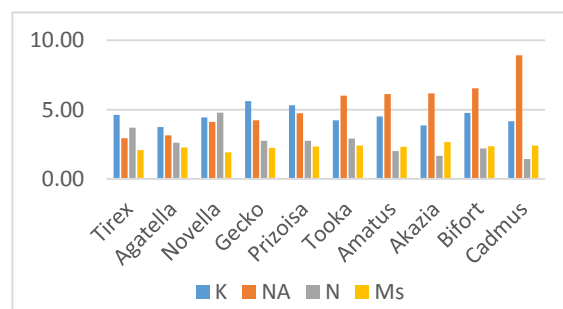
نمودار ۷- آلکالوئید نمونه‌ها



۳-۸- مقایسه میزان عناصر مضره:

در مقایسه صورت گرفته (نمودار ۸) در مجموع ارقام Agatella و Novella دارای کمترین میانگین عناصر مضره در ریشه چغندر قند می‌باشد.

نمودار ۸- مقایسه میان عناصر مضره در ریشه



سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از هم‌فکری آقای دکتر مالکی مدیریت بخش کشاورزی شرکت قند تربت حیدریه در اجرای این پروژه کمال سپاسگزاری را دارند.

مراجع

- [۱] حسینیان، س. ح. تأثیر رقم و میزان بولت بر خصوصیات تکنولوژیکی چغندر قند پاییزه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه تهران، ۱۳۹۲.
- [۲] هنرور، م. ا. کلباسی اشتری، و. خ. کریمی. تخمین ضایعات قندی در ملاس تولیدی کارخانه‌های شکر براساس کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند. مجله علوم غذایی و تغذیه. جلد ۹، شماره ۳. ۳۸-۳۱، ۱۳۹۱.
- [3] Hilde, SR. Levos, S. Ellingson, RL., *Grower practices system promotes beet quality improvement in the Red River vally. J.AM.Soc.Sugar beet Technol.* 22:73-88, 1983.
- [4] Abdollahian Noghabi, M., Shikholeslami, R., and Babae, B., *Technical terms of sugar beet quantity and quality.* Journal of Sugar Beet 21 (1): 101-104, 2005.
- [5] Draycott, A. P., *Sugar beet.* Black well Publishing, Oxford, 2008.
- [6] Sharifi, M., *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, 2014.

[7] Nasri, R., Kashani, A., SadeghianMotahar, S. Y., and Habibi, D., *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, 2012.

[8] Rajabi, A., Pirniya, P., Amiri, R., Salimi, S., Ebrahimi, M., and Aghaezadeh, M., *Assessment of heritability and identification of suitable hybrids for late sowing in sugar beet*. Journal of Sugar Beet 29 (2): 163-174, 2014.

[9] Jaggard, K. W., Clark, C. J. A., and Draycott, A. P., *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, 1999.