انتخاب رگه های نتاج چغندرقند متحمل به شوری با مقایسه پتانسیل تولید و ضریب حساسیت به تنش در شرایط خاکهای شور و معمولی

Screening sugar beet progeny lines for salinity tolerance by comparing potential productivity and stress coefficient under saline and normal soils

ذبیح اله رنجی و مسعود پرویزی آلمانی

اعضاء هیئت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند

چکیده

برای بررسی رگه‌های چغندرقند متحمل به شوری از نظر عملکرد ریشه ، درصد قند و قند سفید در هکتار، شش رگه نتاج[1] همراه با دو توده‌اصلاحی و یک شاهد نیمه متحمل به مدت دو سال در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در اراضی ساوه (خاک شور) و کمال آباد (خاک معمولی) مقایسه شدند. پس از برداشت محصول علاوه بر صفات فوق، خلوص شربت و مقدار سدیم و پتاسیم در ریشه مورد ارزیابی قرار گرفتند. ضریب حساسیت به شوری تیمارها از نظر عملکرد ریشه نیز محاسبه گردید. با در نظر گرفتن کلیه صفات ، یک توده اصلاحی II-B-۹۵۲۹ و دو رگه نتاج P.۵۵-۷۲۳۳ و P.۱۴۸-۸۰۰۱ نسبت به سایرتیمارهابرتری و از نظر آماری بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود داشته است. این دو رگه نتاج از نظر تولید قند سفید در هکتار قابل ملاحظه بود و در مقایسه با شاهد تفاوت معنی داری داشتند. توده اصلاحی نیز بیشترین ریشه (۲۶/۱۸ تن در هکتار) را تولید کرد. در برنامه‌های بهنژادی این منابع ژنتیکی برای تهیه واریته های پیشرفته و متحمل به شوری مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

مقدمه

تهیه غذا در کشورهای در حال رشد یکی از بزرگترین مشکلات اجتماعی است. در این کشورها به دلیل افزایش جمعیت و با گذشت زمان کمبود غذا بیشتر احساس می شود. جمعیت جهان در سال ۲۰۰۰ به مرز ۶/۳۵ میلیارد نفر خواهد رسید(۱۳). کنترل جمعیت به راحتی امکان پذیر نیست چون مسایل زیادی از قبیل مذهب، سیاست و روابط اجتماعی در آن دخالت دارند. انفجار جمعیت ، دانشمندان کشاورزی را به این فکر واداشت که چگونه منابع دیگری از آب و خاک را به تولید غذا اختصاص دهند. در جیره‌های غذایی ، کربوهیدراتها بویژه قندها آسان ترین و شاید ارزان ترین مواد انرژی زا محسوب می شوند. کشور ایران با ۶۰ میلیون جمعیت و با مصرف سرانه ۲۵ کیلو شکر به ۱/۵ میلیون تن از این ماده در سال نیاز دارد که یک میلیون تن ار چغندرقند

1- Progeny line

و نیشکر تولید و کمبود آن از کشورهای دیگر وارد می‌شود(۵). طبق گزارش فائو فقط ۱۱٪ از کل خاک‌های جهان کشت می‌شود و حدود یکصد میلیون هکتار از اراضی جهان به دلایل گوناگونی زراعت نمی‌شود(۹). طبق برآورد فائو ۳۰-۲۰ میلیون هکتار از اراضی آبی دنیا شدیداً دچار شوری بوده و ۸۰-۶۰ میلیون هکتار نیز با شدت کمتری شور هستند(۱۴). ابرول و همکاران در سال ۱۹۸۸ میلادی اظهار داشتند که شور شدن اراضی جهان در حال افزایش است. تقریبا ۵۰٪ اراضی مناطق خشک و نیمه خشک جهان با درصدهای مختلفی از شوری روبرو هستند(۴). در کنفرانس بین المللی آبیاری و زهکشی (سپتامبر۱۹۹۳) بیان شد که معادل ۱۰۰ میلیون هکتار از زمین های آبیاری شده در حال ماندابی و شور شدن هستند(۱۸). زمین‌های شور را نباید به حال خود رها نمود بلکه بایستی با تلاش و کوشش فراوان آنها را بارور ساخت. در حال حاضر معادل ۴ میلیون هکتار زمین شور در کشور ایران وجود دارد که می توان با یک مدیریت اصولی و با به کارگیری تکنیک‌های زراعی پیشرفته آنها را بارور نمود(۸).

چغندرقند به عنوان یک گیاه متحمل به شوری نوید بخش زراعت در این نوع اراضی است. طبق گزارش فائو چغندرقند در مرحله جوانه زدن به شوری حساس بوده و پس از استقرار میزان شوری هفت دسی زیمنس بر متر (EC= ۷) را تحمل می کند(۸). چغندرقند در مقایسه با سایر گیاهان زراعی تحمل بیشتری به شوری دارد(۳).

یکی از بهترین راه های شناسایی رگه های نتاج جهت تحمل به شوری غربال کردن آنها است(۱۸). تنش شوری از جنبه های مختلفی مورد ارزیابی قرار گرفته و فیزیولوژیست ها اعتقاد دارند که با افزایش سدیم ، پتاسیم و کلر در خاک قدرت جذب آب گیاه کاهش یافته و به اصطلاح راندمان مصرف آب[1] پائین می‌آید(۲). افزایش شوری خاک جذب ازت را نیز محدود می‌سازد(۱).

با کم شدن جذب ازت در اراضی شور رشد اندام های هوایی کم می شود. جذب زیاد سدیم ، کلر و پتاسیم توسط ریشه چغندرقند موجب تشکیل لایه ای از موم در برگ‌ها (چرمی شدن برگ‌ها) می‌شود. تجمع سدیم و سایر مواد در برگ (در واکوئل و میتوکندریها) برخی از واریته ها، از انتقال مجدد این عناصر به ریشه جلوگیری می شود تا ریشه را از مسمومیت این عناصر محفوظ بدارد(۷). در اراضی شور ، ریشه چغندرقند به علت وجود سدیم ، پتاسیم و کلر برای فرار از تنش شوری به لایه های پائین تر کشیده می‌شود لذا قطر ریشه‌ها کم شده و طول آن نسبتا زیاد می‌گردد طوقه در این نوع ریشه‌ها زیاد نبوده و رنگ برگ‌ها به دلیل مومی شدن و وجود فسفر سبز تیره می‌شود(۹ و ۱۰).

1- Water use efficiency

گرین وی و مونز[1] (۱۹۸۱) گزارش کردند که ذخیره سازی نمک بستگی به قدرت واریته‌ها دارد که نمک را چگونه در اندام های خود توزیع نمایند. آنها اظهار نمودند که ممکن است گیاه سلول‌های برگ خود را به قسمت ها و حجره های مختلفی تقسیم نموده و نمک را در این حجره‌ها جای دهد. به نظر می رسد در واریته‌های متحمل به شوری برگ ها دارای حجره های هوا و ذخیره آب باشند لذا امکان دارد پتانسیل آب سلول در آنها معادل ۲ تا ۴ مگاپاسکال و قدرت ذخیره سازی یون نیز به ۷۰۰-۴۰۰ میلی موس برسد. در این واریته‌ها بیشترین فشار اسمزی را (۹۲-۷۵٪) یون سدیم و کلر به وجود می آورد(۹).

در ارتباط با جذب عناصر سدیم، پتاسیم و کلر توسط گیاهان و همچنین چگونگی استفاده از آنها نظریات فراوانی وجود دارد(۶). عده ای اعتقاد دارند پتاسیم در سنتز پلی مرهای آلی (تبدیل قندها به پلی ساکاریدها و آمینو اسیدها به پلی پپتیدها) دخالت داشته و در فعال ساختن آنزیم های فروکتیناز نیز شرکت می کند. هم چنین این عنصر در باز و بسته شدن روزنه‌ها و یا فعال ساختن بیش از ۴۰ نوع آنزیم دیگر دخالت دارد(۱).

سدیم یکی از عناصر ضروری نبوده و مقدار زیاد آن در گیاه باعث مسمومیت سلول می‌شود. در چغندرقند این عنصر می‌تواند جایگزین پتاسیم شود ولی قادر نیست اعمال حیاتی آن را انجام دهد(۸ و ۳). کلر نیز یکی از عناصر کاتالیزر به حساب آمده و در احیای آب در فتوسیستم II دخالت دارد و یون اضافی آن در بافت‌ها جمع می‌شوند(۱). اکثر محققان در انتخاب منابع مقاومت به شوری عملکرد گیاهان متفاوت در مزرعه شور را به عنوان مهمترین عامل گزینش به حساب می‌آورند. در این رابطه جعفری و همکاران در ایالت کالیفرنیای آمریکا ۴۰۰ رقم گندم هگزاپلوئید و تتراپلوئید ایرانی را بر اساس عملکرد دانه و با استفاده از رابطه فیشر و ماورر غربال کردند. این محققین عملکرد دانه را نسبت به بیوماس کل برتر دانستند (۱۵).

در سال ۱۹۹۵، سریواستاوا[2] واریته های متحمل به شوری چغندرقند دیپلوئید و پلی پلوئید را بر اساس پتانسیل عملکرد آنها در اراضی شور و قلیائی شناسایی کرد و گزارش نمود. کینگ و همکاران گندم بهاره رقم چینی را که یک کروموزوم اضافی ($5E^b$) با خود همراه داشت توام با سایر رگه‌های نتاج در تنش شوری بررسی کردند و آنها را بر اساس عملکردشان غربال نمودند (۱۶). محمدیان مقاومت به شوری ۷ رگه نتاج چغندرقند را بر اساس درصد جوانه زدن آنها در غلظت ۱۲ و ۱۶ دسی زیمنس بر متر نمک طعام مورد بررسی قرار داده و با استفاده از جدول پروبیت، رگه ها را غربال نمود(۷). هدف این بررسی تاثیر شوری بر پارامترهای مهمی

1- Greenway and Munns

2- Srivastava

نظیر عملکرد ریشه ،عملکرد شکر سفید، عیار قند و شناسایی توده‌های اصلاحی و رگه‌های نتاج متحمل به شوری بوده است تا در برنامه‌های اصلاحی و تحقیقاتی مورد استفاده بهنژادگران قرار گیرند.

مواد و روش

تعداد شش رگه نتاج که با روش آزمون نتاج در آزمایشگاه و مزرعه از میان حدود ۲۰۰ رگه نتاج انتخاب شده بودند همراه با دو توده اصلاحی و یک رقم شاهد نیمه متحمل به شوری به منظور تعیین مقاومت آنها در برابر شوری طی سال های ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ در اراضی ساوه مورد بررسی قرار گرفتند(جدول شماره ۱). از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار استفاده شد. هر واحد آزمایش شامل دو خط به طول ۶ متر بود. در پائیز زمین آزمایشی شخم زده شد و به مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات داده شد. در بهار سال بعد پس از تسطیح زمین و نمونه برداری از خاک (جدول شماره ۲) مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار ازت همزمان با کاشت و ۲۰۰ کیلوگرم در زمان تنک به صورت سرک داده شد. فاصله خطوط کاشت ۶۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها ۲۰ سانتیمتر بود. قوه نامیه بذرها تعیین و هر کدام به مقدار مساوی طبق نقشه آزمایش کشت شد. آبیاری اول و دوم به فاصله ۳ روز انجام گرفت. جوانه زدن بذرها پس از ۱۰ روز شروع شد و پس از ۱۵ روز در مواردی که نیازبه تنک بود انجام گرفت و یادداشت برداریهای لازم نیز به عمل آمد. مزرعه عاری از آفات و بیماری بود و بجز موارد خاص علف هرز وجود نداشت. در برخی از کرت ها علف های هرز (خارشتر) دیده می شد که با دست وجین شدند. در شهریور ماه علائمی از سفیدک سطحی مشاهده شد که با سم بنومیل یک در هزار سمپاشی شد. آبیاری هر هفته یک نوبت و در روز های تابستان هر ۵ روز یک بار انجام شد.

همین آزمایش به منظور تعیین ضریب حساسیت به تنش تیمارها در کمال آباد کرج تحت شرایط آب و خاک معمولی اجرا شد. فاصله خطوط و فاصله بوته ها همانند آزمایش ساوه بوده لیکن کاشت این آزمایش در اردیبهشت ماه صورت گرفت. دو بار وجین و تنک انجام و با آفات کک و خرطوم کوتاه با سم اگامت به مقدار یک کیلو در هکتار مبارزه گردید. وجین این آزمایش در اواسط خرداد ماه و با دست صورت گرفت. آبیاری هر ۱۲ روز یک بار و به صورت نشتی بود. در آبان ماه اقدام به برداشت گردید و پس از توزین نمونه ها تعداد ۲۵ ریشه جهت تهیه خمیر و تجزیه آزمایشگاهی به کرج انتقال یافت. از ریشه‌ها خمیر تهیه شده و با دستگاه بتالیزر درصدقند، سدیم، پتاسیم و ازت مضر نمونه‌ها تعیین شد. وزن ریشه، عملکرد قند سفید، ضریب حساسیت با استفاده از فرمول فیشر و ماورر و ضریب همبستگی بین صفات و نسبت سدیم به پتاسیم نیز محاسبه شد. ضریب حساسیت به تنش می تواند به عنوان یک پارامتر فیزیولوژیک در تعیین

میزان تحمل به شوری استفاده شود. فرمول مورد استفاده برای تعیین ضریب حساسیت به تنش رگه های نتاج S= [1-(GYD/GYP) / 1-D] بود که در آنS ضریب حساسیت وGYD عملکرد تیمار در شرایط تنش وGYP عملکرد تیمار در شرایط طبیعی وD نسبت عملکرد میانگین تیمارها در شرایط تنش به میانگین عملکرد آنها در شرایط طبیعی است.هرچه S یا ضریب حساسیت به تنش کوچکتر باشد نشان دهنده عملکرد زیاد تیمار در زمین شور است و هر چه این ضریب به یک نزدیک تر یا بیشتر از آن شود نشان دهنده عملکرد کم آن رگه در شرایط تنش می‌باشد(۱۴). میانگین داده‌های دو ساله با روش‌های LSD و دانکن دسته بندی شد.

جدول شماره ۱ : مشخصات رگه های نتاج و توده‌های اصلاحی *

Table 1- Characteristics of breeding populations and progeny lines

شماره دفتر بذر Seed No.	شجره Origin
10354	9529-II- BULK
10493	7233-I-P.۲۱
10496	7233-I-P.۸
10497	7233-I-P.۵۵
10502	7233-I-P.۲۹
10489	8001-I-P.۱۴۸
10495	7233-I-P.۳۳
10501	7233-I-P.۱۰۷
-	شاهد MST × 7233

* کلیه ارقام دیپلوئید هستند (diploid).

جدول شماره ۲: مشخصات آب و خاک مزرعه آزمایشی در ساوه

Table 2- Saveh experimental fields soil and water characteristics

عمق‌خاک Soil depth (Cm)	فسفر P p.p.m	پتاس‌قابل‌جذب K p.p.m	سدیم Na mq/lit	کلسیم Ca mq/lit	منیزیم Mg p.p.m	کلر Cl mq/lit	ECخاک Soil dS/m	ECآب water dS/m
0-30	12	83	11	8	51	7	26.5	6025
30-60	409	527	14	10.75	267.125	8	37	-

نتایج و بحث

میانگین صفات کمی و کیفی دو سال آزمایش انجام شده در ساوه در جدول شماره ۳ و شکل‌های ۱ و ۲ مشاهده می شود.

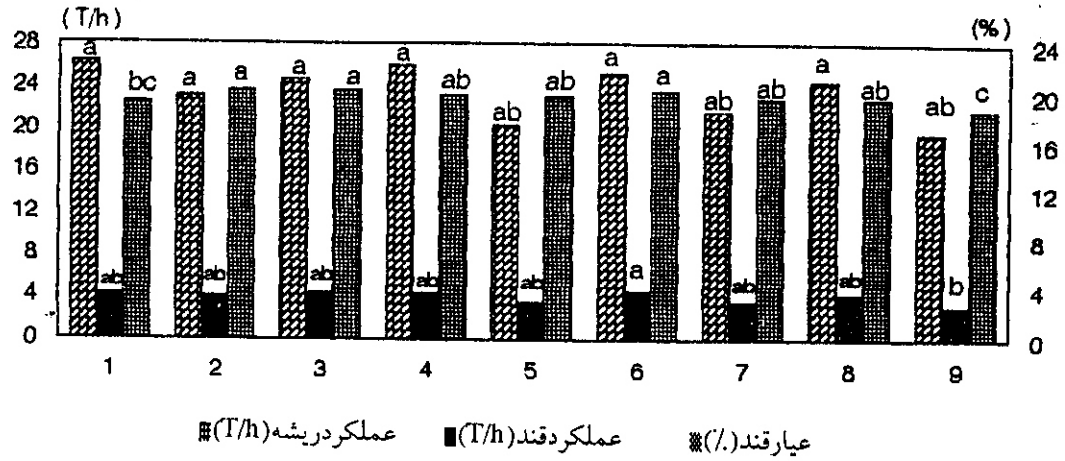
نتایج نشان می‌دهد که در مزرعه خاک شور کلیه تیمارها کمتر از ۳۰ تن ریشه تولید کرده‌اند. بیشترین تولید ریشه را توده اصلاحی B - II - ۹۵۲۹ به میزان ۲۶/۱۸ تن در هکتار داشته است. تیمارها از نظر درصدقند با همدیگر تفاوت دارند به طوریکه رگه های نتاج ۱۰۴۹۶ و ۱۰۴۹۷ و ۱۰۴۸۹ بیشترین درصدقند و قند سفید در هکتار را تولید کرده اند. رگه های نتاج شماره ۱۰۴۹۳، ۱۰۴۹۶ و ۱۰۴۸۹ با تولید ۲۰/۱۷ درصدقند بیشترین عیار را داشته‌اند و در گروه اول قرار دارند. شاهد نیمه متحمل (اگر از شاهد کاملا حساس استفاده می شد عملکرد ریشه بسیار ناچیز بوده و یا اصلا از بین می رفت) با تولید ۱۸/۷۸ درصد قند در گروه سوم قرار گرفته و سایر تیمارها در گروه دوم و سوم می‌باشند.

جدول شماره ۳ : میانگین صفات کمی و کیفی ریشه برای دو سال آزمایش در ساوه

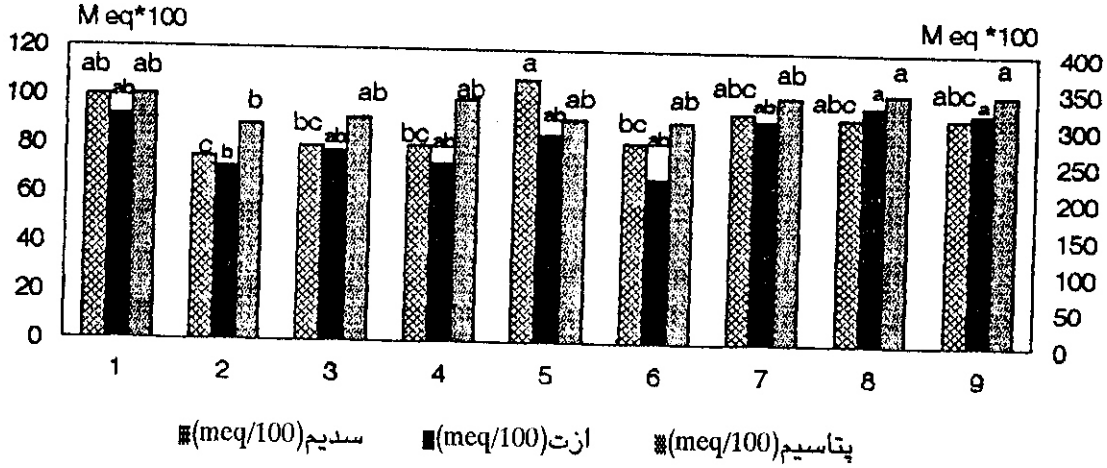
Table 3- Mean values for beet qualitative and quantitative traits during the two years of study at saveh

شماره‌رقم Variety No	عملکردریشه beet yield t/ha	عیارقند Sc %	عملکردقند yield t/h	سدیم Na mq/100	پتاسیم K mq/100	نسبت Na/K	خلوص purity %	ازت N mq/100	ضریب‌حساسیت به‌تنش Stress coef.
10354	26.18	19.27	4.14	99.64	334.11	0.30	86.62	91.65	0.77
10493	23.07	20.17	3.96	75.07	395.05	0.26	86.58	71	0.79
10496	24.62	20.17	4.19	79.79	304.83	0.26	88.91	77.41	0.89
10497	25.91	19.87	4.24	80	331	0.25	85.61	72.69	0.53
10502	20.40	19.76	3.42	107.56	304.72	0.36	87.07	85.10	0.92
10489	25.18	20.17	4.45	83.01	301.96	0.28	89.28	67.03	0.69
10495	21.66	19.57	3.41	94.44	338.96	0.28	86.82	91.37	1.08
10501	24.33	19.62	4.11	93	344.50	0.27	89.56	97.65	0.8
شاهد	19.61	18.78	2.96	92.35	344.50	0.27	87.78	95.61	1.00
LSD%5	5.19	0.72	1.21	17.25	31.29	-	5.26	18.31	-
LSD%1	8.90	1.05	1.50	23.57	50.92	-	8.90	24.56	-

از نظر تولید قند سفید در هکتار رگه نتاج ۱۰۴۸۹ با ۴/۴۵ تن قند در هکتار بهترین بود. رگه‌های نتاج ۱۰۴۹۷، ۱۰۴۹۶، ۱۰۳۵۴ و ۱۰۵۰۱ نیز هر کدام به ترتیب ۴/۲۴، ۴/۱۹، ۴/۱۴ و ۴/۱۱ تن قند تولید کرده‌اند و همه آنها در گروه اول قرار دارند. کمترین قند سفید در هکتار را شاهد آزمایش به میزان ۲/۹۶ تن تولید کرده و با بسیاری از تیمارها اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ دارد(جدول ۳). از نظر نسبت سدیم به پتاسیم رگه ۷۲۳۳-I-P.۲۹ بیشترین نسبت را به خود اختصاص داده و به عبارت دیگر مقدار سدیم در این توده بیشتر از سایر تیمارها می‌باشد. افزایش سدیم در ریشه موجب کاهش خلوص شربت شده و نتیجتاً قند قابل استحصال آن در مقایسه با تیمارهای فوق الذکر کاهش یافته است. در شکل ۲ سدیم ، پتاسیم ، ازت و خلوص شربت قند تیمارها مشاهده می‌شود.



شکل ۱- متوسط عملکرد ریشه، عملکرد قند سفید و عیارقند تیمارها در مزرعه ساوه



شکل ۲- متوسط مقدار سدیم، پتاسیم و ازت مضر ریشه در مزرعه ساوه

از نظر ازت مضر رگه نتاج ۷۲۳۳-I-P.۱۰۷ بیشترین مقدار ازت رادر ریشه خود ذخیره کرده و در مقایسه با سایر تیمارها در گروه اول قرار دارد. رگه نتاج ۷۲۳۳-I-P.۲۹ ازت کمتری درریشه ذخیره کرده ولی در عوض سدیم آن بیشتر است. سایر ژنوتیپ ها در گروه سوم قرار گرفته و از نظر ازت تفاوت معنی داری با رگه های نتاج ۷۲۳۳-I-P.۲۹ و ۷۲۳۳-I-P.۱۰۷ دارند. ریشه رگه ۷۲۳۳-I-P.۲۱ سدیم کمی داشته و در عوض درصد قند خوبی داشته است. از نظر پتاس، ریشه شاهد آزمایش و رگه نتاج ۷۲۳۳-I-P.۱۰۷ بیشترین پتاس را ذخیره دارد و برعکس قند سفید این تیمارها در هکتار کمتر می‌باشد.

ضرایب همبستگی و صفات نشان می‌دهد که عملکرد ریشه ، درصدقند و قند سفید در هکتار با یکدیگر و همچنین با ازت ، سدیم و پتاسیم همبستگی دارند. قند سفید در هکتار همبستگی مثبتی با عملکرد ریشه دارد (r = ۰/۵۱). در اراضی شور عملکرد قند سفید تحت تاثیر عملکرد ریشه و درصد قند بوده است.از طرف دیگر کاهش عملکرد ریشه موجب بالا رفتن درصدقند شده و این پارامتر به نوبه خود موجب بالا رفتن قند سفید در هکتار می‌شود. در صورتی که در اراضی معمولی قند سفید بیشتر تحت تاثیر عملکرد ریشه است مگر در مواردی که عملکرد ریشه

جدول شماره ۴: میانگین عملکرد ریشه ، عیار قند و شکر سفید تیمارها درمزرعه کمال‌آباد

Table 4- Mean of beet and white sugar yield and sugar percent in treatments

تیمارها treatment	عملکرد ریشه T/h beet yield	درصد عیارقند Sc	عملکردشکر سفید T/h White sugar yield
10354	39.62	17.83	6.01
10493	35.30	17.26	5.153
10496	49.46	19.28	8.457
10497	36.64	18.98	6.503
10502	41.66	19.39	7.300
10489	41.18	16.55	7.213
10495	53.55	18.34	4.293
10501	43.95	18.70	7.265
شاهد	43.10	18.75	6.987

بسیارپائین (کمتر از ۳۰ تن) باشد. همبستگی درصدقند با ازت به صورت منفی (r =-۰/۷۸) است و همبستگی این دو صفت قابل توجه می‌باشد. همبستگی درصد قند با سدیم نیز منفی (r =-۰/۵۷) می‌باشد که از نظر آماری در سطح یک درصد معنی دار است.ازت مضر با سدیم و پتاسیم کل نیز همبستگی مثبت (r =+۰/۹۳)دارد. پتاسیم نیز به تنهایی با ازت همبستگی مثبت (r =۰/۸۹) دارد و این مطلب روشن می سازد که پتاسیم مانع جذب ازت نمی شود و شاید مصرف پتاسیم در اراضی شور بتواند خسارت سدیم را تا حدی کاهش دهد.در این بررسی عملکرد ریشه نه رگه نتاج در مزرعه کمال آباد نیز مطالعه و ضریب حساسیت به تنش رگه‌ها نیز تعیین شد.

همچنانکه در جدول ۳ مشاهده می‌شود برای عملکرد ریشه رگه‌های ۱۰۴۹۷ و ۱۰۴۸۹ کمترین ضریب حساسیت و رگه ۱۰۴۹۵ و شاهد آزمایش بیشترین ضریب حساسیت را دارند که مؤید عملکرد کم ریشه آنها در مقایسه با محیط معمولی است. با در نظر گرفتن ضریب حساسیت و صفات مطالعه شده می‌توان بیان کرد که II-B-۹۵۲۹ و رگه‌های نتاج ۱۰۴۸۹ و ۱۰۴۹۷ نسبت به سایر رگه های نتاج و II- B - ۹۵۲۹ برتر بوده و به عنوان منابع متحمل به شوری معرفی می‌شوند. مطالعات دیگری به منظور تعیین نوع عمل ژن و انتقال صفت تحمل به شوری از این مواد به سایر رگه‌های مورد نیاز ضرورت دارد. به نظر می‌رسد که سیستم ژنتیکی تحمل به شوری پیچیده است(۱۳). لذا با انتخاب یک روش بهنژادی موثر (انتخاب دوره‌ای) می‌توان تجمع ژن‌های مطلوب را در یک توده افزایش داد.

نتیجه گیری کلی

غربال کردن منابع ژنتیکی از نظر مقاومت به تنش های محیطی از قبیل شوری ، خشکی ، سرما و غیره در چغندرقند و سایر گیاهان زراعی از اهمیت خاصی برخوردار است. عملکرد ریشه و تولید شکر سفید از پارامترهای مهمی در شناسایی و دسته بندی منابع مقاومت به شوری می باشند. ضریب حساسیت به شوری (S) بر اساس رابطه فیشر و ماورر(۱۳) پتانسیل تولید بسیاری از گیاهان را در خاک‌های شور و قلیائی که نمک طعام نقش محدود کننده‌ای دارد روشن می سازد. تعیین ضریب همبستگی عملکرد ریشه با یون های سدیم ، پتاسیم و ازت مضر آن نشان می دهد که در اراضی شور یون سدیم جذب ازت را نیز تحت تاثیر قرار می دهد. در این بررسی مشخص گردید تولید شکر سفید رگه های نتاج با عیار قند و عملکرد ریشه رابطه دارد. تعدادی از رگه‌های نتاج ژنوتیپ های ۷۲۳۳، ۸۰۰۱ و ۹۵۲۹ منابع اصلی مقاومت به شوری تعیین شدند. عیار قند این منابع مقاوم مثل عملکرد ریشه ، بالا بوده است. به نظر می رسد وجود زیاد یون سدیم ریشه در استحصال قند مشکلاتی به وجود آورد لذا بنا به توصیه سریواستاوا می‌توان از این نوع محصول در صنعت الکل سازی استفاده کرد (۱۷).تولید شکر سفید که پتانسیل واقعی تولید

چغندر قند را نشان می‌دهد از نظر ضریب حساسیت اهمیت بیشتری نسبت به سایر صفات دارد. تغییرات تحمل به شوری رگه‌های نتاج و توده‌های اصلاحی چغندرقند نشان داده است که بهنژادگران می‌توانند از ژرم پلاسم موجود، منابع مقاوم به شوری را پیدا کنند.

فهرست منابع

۱ - حیدری، رضا ۱۳۶۸ - سیری در زیست شیمی گیاهی، نشر دانشگاهی ص ۶۹-۶۸.

۲ - حکمت شعار، حسن ۱۳۷۲ - فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار (ترجمه). ص ۱۲۴-۱۲۱

۳ - سرمدنیا، غلامحسین و عوض کوچکی ۱۳۶۸ - فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه)، جهاد دانشگاهی مشهد

۴- سیادت، حمید اثرات محیطی پروژه‌های آبیاری چند هشدار و توصیه ۱۳۷۳ مجله اب و خاک و ماشینی - شماره ۲ ص ۵۶

۵ - صنایع قند و شکر ایران ۱۳۶۵ - نشریه شماره ۵۹، سندیکای کارخانجات قند کور - اخبار قند و شکر، ص ۶۹۷

۶ - کلارستاقی، کیومرث ۱۳۶۳ - تغذیه چغندرقند، موسسه آب و خاک نشریه شماره ۶۴۴

۷ - محمدیان، رحیم ۱۳۷۴ - اثرات بذر در جوانه زدن، سبز کردن و استقرار ۷ لاین چغندرقند تحت تنش شوری - دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی - پایان نامه فوق لیسانس.

۸ - مصباح، محمود، نسرین یاوری ۱۳۷۰ - نتایج بررسی میزان تحمل به شوری در نتاج های مختلف چغندرقند در گلخانه، موسسه تحقیقات چغندرقند.

۹ - مصباح، محمود، نسرین یاوری و رحیم قلی زاده ۱۳۷۱ - خلاصه ای از اهمیت و تکنیک ها و کارهای انجام شده در رابطه با ایجاد گیاهان مقاوم به شوری، موسسه تحقیقات چغندرقند.

۱۰- هاشمی دزفولی، ابوالحسن ۱۳۷۲ - پلی کپی درس تنش های محیطی (دوره دکتری) دانشگاه تربیت مدرس - مبحث شوری

11- An International Action Program On Water Sustainable Agricultural Development. 1990 F. A. O. Annual report Rome.

12- Aborl, I.P, J.S.P. Yaday, and F.L. Massoud, 1988. Salt affected soils and their management. F. A.O. Soil Bulletin: 39, P - 1.

13- Akira, N., 1983. Salt tolerance studies in muskmelons and other vegetables.. University of Shizuoka. Japan Ch. I. PP 38.

14- Fisher, R.A., and R. Mavrer, 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars grain yield responses. Aust: Jour, Agric. Res. 29: 897 - 912.

15- Jafari, G.J, Harold, Cork, and C.D. Qualset, 1995. Field evaluation of tolerance to salinity stress in Iranian hexaploid wheat landrace accessions. Genetic Resources and Crop Evolution 42: 147 - 156

16- King, I.P, S.E., Orford, K.A., Cant, S.M., Readers, and T.E., Miller, 1996. An assessment of the salt tolerance of wheat. Thinopyrum bessarabicum $5E^b$ addition and substitution lines. Plant Breeding 115: 77 - 78

17- Srivastava., H. M. 1995. Sugar beet pre breeding in India. Journal of Sugar Beet Research. 32 (2 & 3): 99 - 111.

18- Walter, N.M, Kelman, and O.Q., Calvin, 1991. Breeding for salinity stressed environments recombinant inberd wheat lines under saline Irrigation. Crop Science. 31(6): P- 1436