

# همبستگی بین صفات کمی و کیفی چغندر قند در شرایط تنش شوری و خشکی در مقایسه با شرایط بدون تنش

## Correlation between quantitative and qualitative traits under salinity and drought in comparison with non-stress conditions in sugar beet (*Beta vulgaris*)

عبدالمجید خورشید<sup>۱</sup>، محمود مصباح<sup>۱</sup>، ذبیح اله رنجی<sup>۱</sup>، سعید واحدی<sup>۲</sup> و منصور مصباح<sup>۱</sup>

### چکیده

به منظور بررسی همبستگی صفات، تعداد ۱۰ توده چغندر قند و دو رقم شاهد حساس به شوری و خشکی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط بدون تنش، تنش خشکی و شوری مورد ارزیابی قرار گرفتند. این تحقیق در سال ۱۳۷۹ برای شرایط نرمال و تنش خشکی در مزرعه کمال آباد کرج و برای تنش شوری در مزرعه امیرآباد هنرستان کشاورزی مردآباد صورت گرفت. آبیاری در تنش خشکی زمانی انجام شد که رطوبت خاک در اطراف گیاه به نقطه پژمردگی رسید. هدایت الکتریکی عصاره اشیاع خاک در شرایط شور برابر با ۱۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود. در این تحقیق صفات طول و عرض برگ، طول دم‌برگ، طول و عملکرد ریشه، عملکرد شکر سفید، مقادیر ازت، سدیم، پتاسیم، شاخص Na/K، وزن خشک ریشه، وزن تر و خشک اندام هوایی در هر دو محیط اندازه‌گیری شدند و ضرایب همبستگی آن‌ها با روش پیرسون تعیین گردید. نتایج نشان داد که در شرایط بدون تنش همبستگی‌های ساده عملکرد ریشه با عملکرد شکر سفید، پتاسیم، شاخص Na/K، درصد قند ملاس و وزن خشک ریشه مثبت و با خلوص شربت منفی و معنی‌دار بود. همبستگی ساده عبارقند با صفات مقدار سدیم، شاخص Na/K و درصد قند ملاس منفی و با عملکرد شکر سفید و خلوص شربت مثبت و معنی‌دار بود. در شرایط خشکی ضرایب همبستگی عملکرد ریشه با صفات عملکرد شکر سفید، وزن خشک ریشه و عرض برگ مثبت و معنی‌دار بود. در شرایط تنش شوری نیز همبستگی عملکرد ریشه با صفات عملکرد شکر سفید، وزن خشک ریشه و اندام هوایی مثبت و معنی‌دار بود. براساس نتایج این تحقیق همبستگی بین صفات مورد مطالعه با تغییر محیط طبیعی دستخوش تغییرات فراوانی گردید به طوری که برخی از این تغییرات مثبت و برخی منفی بود.

واژه‌های کلیدی: ضریب همبستگی، عبارقند، ناخالصی‌های N, Na, K، درجه استحصال، تنش شوری و خشکی

۱ - اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات چغندر قند

۲ - کارشناس مؤسسه تحقیقات چغندر قند

## مقدمه

ضریب همبستگی فنوتیپی معیاری از ارتباط بین صفات بوده و می‌تواند به عنوان شاخص‌های گزینشی مهم مورد استفاده قرار گیرد. هم چنین در شناسایی صفاتی که در برنامه گزینشی دارای اهمیت ناچیز یا فاقد اهمیت می‌باشند مفید هستند (خورشید و همکاران ۱۳۷۹)

تسودا و هاجینس (Tsuda and Hachince 1973) نتیجه گرفتند که بین وزن ریشه و عیار قند همبستگی منفی و بین عرض برگ و وزن ریشه همبستگی مثبت ولی با عیار قند همبستگی منفی وجود داشت. کاپول و همکاران (Kapul et al. 1978) با محاسبه ضرایب همبستگی بین صفات مرفولوژیک چغندر قند، نشان دادند که وزن ریشه دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با طول برگ ( $0.51$ )، عرض برگ ( $0.39$ )، طول دم‌برگ ( $0.58$ )، طول ریشه ( $0.42$ ) و قطر ریشه ( $0.58$ ) می‌باشد. از بین این صفات، همبستگی طول دم‌برگ و قطر ریشه با عیار قند منفی و معنی‌دار بود. این بدین معنی است که اصلاح همزمان وزن ریشه و عیار قند از طریق طول دم‌برگ و قطر ریشه محدود است. از طرف دیگر معلوم شد که عرض برگ و طول ریشه به علت همبستگی منفی و ضعیفی که با عیار قند دارند (به ترتیب  $0.13$  - و  $0.15$  -) برای اصلاح درصد قند نامناسب هستند، اما برای گزینش ارقام با عملکرد بالا کاربرد دارند.

فتوحی و همکاران (۱۳۷۸) در شرایط بدون تنش شوری، همبستگی منفی و معنی‌داری بین عملکرد قند خالص در هکتار و عناصر سدیم، پتاسیم، ازت و قند ملاس به دست آوردند.

رنجی و پرویزی آلمانی (۱۳۷۵) نتیجه گرفتند که عملکرد ریشه، درصد قند و شکر سفید در هکتار با یکدیگر و هم چنین با ازت، سدیم و پتاسیم همبستگی دارند. عملکرد قند در هکتار همبستگی مثبتی با عملکرد ریشه داشت و در اراضی شور عملکرد قند تحت تأثیر عملکرد ریشه و درصد قند بود. از طرف دیگر کاهش عملکرد ریشه موجب بالا رفتن درصد قند شد و این معیار به نوبه خود منجر به بالا رفتن شکر سفید در هکتار گردید. در صورتی که در اراضی معمولی شکر سفید بیشتر تحت تأثیر عملکرد ریشه است و همبستگی درصد قند با ازت به صورت منفی ( $0.78$  -) است. آن‌ها هم چنین بیان نمودند ازت مضره با سدیم و پتاسیم همبستگی مثبت دارد.

به نظر گورهام (Gorham 1993) شاخص  $Na^+/K^+$  وابستگی نزدیکی با میزان ورود نمک دارد و همبستگی آن با تحمل به نمک در واقع، تنظیم انتخابی یون است و سدیم می‌تواند جایگزین  $K^+$  برای جذب شود. به اعتقاد برسان و همکاران (Bressan et al. 1985) مکانیسم‌های مشابهی ممکن است برای هر دو یون انجام پذیرد. سطوح  $K^+$  در بافت‌های توسعه یافته در اکثر گونه‌های گیاهی با تحمل به نمک ارتباط دارد. هم چنین به نظر

در ایستگاه تحقیقاتی مهندس عبدالرسول مطهری (کمال آباد) و آزمایش شوری در مزرعه هنرستان کشاورزی امیرآباد واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب کرج اجرا گردید. بافت خاک مزرعه امیرآباد رسی سنگین و کم عمق با pH ۷/۸ و شوری آن در عمق ۰-۳۰ برابر ۸/۷ و در عمق ۳۰-۶۰، ۱۷/۳۲ میلی موس بر سانتیمتر بود. قبل از اجرای آزمایش از مزرعه آزمایش خشکی در کمال آباد نمونه مرکب خاک از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی متری برداشت و برای تعیین منحنی رطوبتی و تجزیه خاک به آزمایشگاه مؤسسه خاک و آب و مؤسسه تحقیقات چغندر قند ارسال شد. در پاییز جهت تهیه بستر کاشت، نسبت به شخم عمیق اقدام گردید. کود فسفره مورد نیاز براساس تجزیه خاک، به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع فسفات آمونیم همراه با شخم به مزارع تنش خشکی و بدون تنش اضافه گردید. در ادامه عملیات آماده سازی زمین در بهار نسبت به اجرای شخم سبک، دیسک، تسطیح، خاککشی و تهیه خطوط کاشت اقدام گردید. کود نیتروژن دار در دو قسمت، یک نوبت هم زمان با کاشت و نوبت بعدی پس از تنک و وجین و استقرار کامل بوته ها (مرحله حدود ۶ برگی) در مزرعه مصرف شد. مقدار کل مصرف کودهای نیتروژن دار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص از منبع اوره بود. عملیات زراعی در مزرعه امیرآباد (شور) به ترتیب شامل شخم، روتیواتور (جهت خردکردن کلوخها که به دلیل وجود سدیم زیاد در خاک به هم چسبیده بودند)، خاککشی، پشته بندی و

کلارک و همکاران (Clarke et al, 1993) ممکن است که شاخص Na/K با تحمل به شوری ارتباط داشته باشد. به نظر می رسد در داخل گیاهان هالوفیت یک همبستگی مثبت بین میزان ورود  $Na^+$  و تحمل به نمک وجود داشته باشد.

دادخواه (Dadkhah 1999) گیاه چغندر قند را در سطوح شوری صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی موس نمک طعام و کلرید کلسیم به نسبت ۵:۱ مولار کشت نمود. اندازه گیری ها شامل شدت فتوستنز، کربوهیدرات های محلول و غیر محلول بود. در این آزمایش تجمع ماده خشک، سطح برگ و فتوستنز به طور قابل ملاحظه ای با افزایش شوری کاهش یافت. در صورتی که کربوهیدرات های محلول و غیر محلول افزایش یافتند.

هدف از این تحقیق مطالعه ارتباط بین صفات کمی و کیفی در محیط های واجد تنش و مقایسه آن با شرایط بدون تنش بود.

## مواد و روش ها

به منظور مطالعه همبستگی بین صفات کمی و کیفی چغندر قند در شرایط بدون تنش، تنش خشکی و شوری در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۷۹ مورد مطالعه قرار گرفت. تعداد ۱۰ توده و دو رقم شاهد حساس به شوری و خشکی که همگی دیپلوئید، بارور و مولتی ژرم بودند، در این آزمایش به کار رفتند. آزمایش های خشکی و بدون تنش

صورت نشتی و با استفاده از لوله‌های سیفونی انجام شد تا مقادیر آب به طور یکسان در کرت‌ها تقسیم شود. قبل از هر آبیاری رطوبت خاک آن تعیین و به محض رسیدن به رطوبت مورد نظر، مزرعه آبیاری گردید. برای اندازه‌گیری صفات مرفولوژی و فیزیولوژیکی در طول فصل رشد ۱۲ بوته در حال رقابت (بوته‌هایی که از هر چهار طرف به وسیله بوته‌های در حال رشد احاطه شده بودند) به طور تصادفی در هر کرت انتخاب و اتیکت‌گذاری شده و صفات ذیل در این بوته‌ها اندازه‌گیری گردیدند. مجموع اندازه‌گیری‌ها برای هر ژنوتیپ با احتساب سه تکرار برابر ۳۶ نمونه بود.

الف- طول و عرض برگ و طول دم‌برگ : از هر بوته تعداد سه برگ که به بلوغ کامل رسیده بودند انتخاب و طول و عرض برگ‌ها و طول دم‌برگ به وسیله خط‌کش اندازه‌گیری شدند. سپس از میانگین طول و عرض برگ و طول دم‌برگ این سه برگ برای انجام محاسبات آماری استفاده گردید.

ب- طول ریشه: پس از برداشت ریشه‌ها، از فاصله محل برش طوقه تا انتهای ریشه (نقطه‌ای که قطر ریشه به حدود یک سانتی‌متر برسد) اندازه‌گیری و از میانگین ۱۲ بوته برای محاسبات آماری استفاده گردید.

پ - اندازه‌گیری وزن خشک ریشه: برای اندازه‌گیری این صفت حدود ۱۰۰ گرم از خمیرتر ریشه

سپس کاشت بذر بود. هر کرت آزمایشی شامل سه خط به طول نه متر، عرض ۶۱ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی خطوط پس از تنک ۱۶-۱۵ سانتی‌متر بود. عملیات تنک و وجین علف‌های هرز در دو مرحله، یک بار در مرحله ۶-۴ برگی و بار دیگر در مرحله ۸-۶ برگی انجام شد. کلیه عملیات داشت مربوط به هر یک از مزارع شوری، خشکی و بدون تنش شامل آبیاری، کولتیواتور (دفع علف‌های هرز و سله شکنی)، مبارزه با آفات و بیماری‌ها در موارد ضروری انجام شد. از آن جایی که چغندر قند در مراحل اولیه رشد به تنش‌های محیطی مانند خشکی حساس است، بنابراین در مرحله جوانه‌زنی، آبیاری به اندازه کافی انجام گردید تا گیاه آسیبی را متحمل نشود. لذا پس از استقرار کامل گیاه تیمار آبیاری اعمال شد. برای نیل به این هدف آبیاری‌های اولیه به طور یکنواخت و در حد کافی انجام شد (مقادیر آب مصرفی تا استقرار کامل گیاه برای هر دو شرایط یکسان بود). در شرایط بدون تنش بعد از استقرار گیاه (در مرحله ۶-۴ برگی) زمانی که ۵۵-۵۰ درصد از رطوبت قابل استفاده از دسترس گیاه خارج شد آبیاری صورت گرفت و در شرایط تنش خشکی بعد از استقرار گیاه، زمانی که ۸۵-۸۰ درصد از رطوبت قابل استفاده از دسترس گیاه خارج شد، اقدام به آبیاری گردید. جهت اندازه‌گیری آب در هر نوبت آبیاری از دستگاه WSC ( Washington State Colledge) فلوم که توسط مؤسسه تحقیقات فنی مهندسی کالیبره شده بود استفاده گردید. آبیاری به

همبستگی با استفاده از میانگین داده‌ها و با استفاده از روش پیرسون برآورد شدند.

### نتایج و بحث

#### الف- همبستگی بین صفات در شرایط بدون تنش

همبستگی بین صفات براساس میانگین تکرارهای ژنوتیپ‌ها در جدول شماره یک درج شده است. همبستگی‌های ساده عملکرد ریشه با عملکرد شکر سفید، پتاسیم، شاخص سدیم به پتاسیم، درصد قند ملاس و وزن خشک ریشه مثبت و با خلوص شربت منفی و معنی‌دار بود. همبستگی ساده درجه استحصال با سدیم، شاخص سدیم به پتاسیم و درصد قند ملاس منفی و با عملکرد شکر سفید و درجه استحصال مثبت و معنی‌دار بود. همبستگی ساده درجه استحصال با عملکرد شکر سفید و عیار قند مثبت و با پتاسیم، سدیم، ازت مضره، نسبت سدیم به پتاسیم و ملاس قند منفی و معنی‌دار بود. همبستگی ساده وزن خشک ریشه با ازت و عرض برگ مثبت و معنی‌دار بود. هم چنین همبستگی وزن ریشه با طول و عرض برگ، طول دم‌برگ و طول ریشه مثبت ولی با عیار قند منفی بود. نتایج این تحقیق با نتایج بدست آمده از تسودا و هاجینس (۱۹۷۳) و کاپول و همکاران (۱۹۷۸) مطابقت دارد.

توزین و سپس در اتو و در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو روز نگهداری و پس از این مدت دوباره توزین گردیده و درصد ماده خشک ریشه محاسبه می‌گردید و با استفاده از آن و وزن تر غده‌ها مقدار ماده خشک ریشه‌ها محاسبه گردید.

ت - وزن خشک اندام هوایی: برای اندازه‌گیری ماده خشک اندام هوایی (اجزای اندام هوایی + طوقه) نمونه‌هایی به وزن ۳۰۰ گرم از اندام هوایی مربوط به هر کرت آزمایشی برداشت و به مدت دو روز در دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد در آون نگهداری و سپس مشابه ماده خشک ریشه، ماده خشک اندام هوایی تعیین شد. در زمان برداشت (اواسط آبان ماه) برای تعیین عملکرد ریشه، پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت، تمامی ریشه‌ها برداشت، شمارش و پس از سرزنی توزین گردیدند. مساحت برداشت هر کرت در هر سه شرایط ۱۲/۶ مترمربع بود. تمامی ریشه‌های هر کرت برای تهیه خمیر ریشه و تجزیه کیفی به آزمایشگاه تکنولوژی چغندر قند ارسال گردید. در آزمایشگاه پس از تهیه خمیر ریشه با استفاده از دستگاه بتالایزر درصد قند، سدیم، پتاسیم و ازت مضر موجود در ریشه‌ها مشخص شد و سپس با استفاده از روش‌های تجربی عملکرد قند، عملکرد قند خالص، قند ملاس و درصد قند خالص تعیین گردید. در نهایت ضرایب

جدول ۱- همبستگی بین صفات مختلف چغندر قند در شرایط بدون تنش

Table 1 Simple relationship between different sugar beet traits under non-stress condition

صفات	عملکرد ریشه	عملکرد شکر سفید	عیار قند	پتاسیم	سدیم	ازت	سدیم به پتاسیم	درجه استحصال	ملاس	وزن خشک ریشه	وزن خشک اندام هوایی	طول برگ	عرض برگ	طول دمبرگ
Properties	RY	WSY	SC	K	Na	N	Na/K	Yield	MS	RDW	SDW	LL	LW	PL
RY	1.00													
WSY	0.45**	۱.۰۰												
SC	-0.23	0.75**	1.00											
K	0.38*	-0.12	-0.25	1.00										
Na	0.28	-0.61**	-0.88**	0.22	1.00									
N	0.09	-0.05	0.01	0.42**	-0.18	1.00								
Na/K	0.38*	-0.62**	-0.89**	0.6**	0.88**	0.09	1.00							
Yeild	-0.38*	0.59**	0.83**	-0.69**	-0.77**	-0.37*	-0.96**	1.00						
MS	0.4*	-0.43**	-0.62**	0.83**	0.60**	0.53*	0.85**	0.95*	1.00					
RDW	0.44*	0.20	-0.06	0.21	0.04	0.41*	0.12	-0.23	0.3	1.00				
SDW	0.26	0.16	-0.09	-0.32	0.11	-0.04	-0.08	0.09	-0.13	-0.02	1.00			
LL	0.24	0.11	-0.02	0.22	-0.01	0.26	0.07	-0.14	0.22	0.33	-0.12	1.00		
LW	0.28	-0.02	-0.23	0.19	0.12	0.11	0.20	-0.22	0.21	0.37*	0.04	* 0.69*	1.00	
PL	0.02	-0.01	-0.07	-0.20	0.03	0.06	-0.03	0.01	-0.06	0.27	0.06	* 0.52*	* 0.41*	1.00
RL	0.22	0.02	-0.15	-0.09	0.10	0.00	0.08	-0.07	0.01	0.16	-0.27	0.22	0.01	0.11

\* , \*\* Significant at the 5 and 1 % level

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح پنج و یک درصد

## ب- همبستگی صفات در شرایط تنش خشکی

همبستگی ساده خلوص شربت و عملکرد شکر سفید مثبت و معنی دار و همبستگی خلوص شربت با پتاسیم، سدیم، ازت، شاخص سدیم به پتاسیم و درصد قند ملاس منفی و معنی دار بود. همبستگی وزن خشک ریشه با عملکرد شکر سفید مثبت و معنی دار ولی با وزن خشک اندام هوایی و طول دمبرگ منفی و معنی دار بود.

همبستگی بین صفات اندازه گیری یادداشت برداری شده بر اساس میانگین تکرار ژنوتیپها در جدول شماره دو درج شده است. همبستگی های ساده عملکرد ریشه با عملکرد شکر سفید، وزن خشک ریشه و عرض برگ مثبت و معنی دار بود. هم چنین همبستگی عیار قند با عملکرد شکر سفید و خلوص شربت مثبت و معنی دار و با سدیم، پتاسیم، شاخص سدیم به پتاسیم، درصد قند ملاس طول برگ و وزن خشک اندام هوایی منفی و معنی دار بود. به علاوه

## جدول ۲ - همبستگی ساده بین صفات مختلف چغندر قند در شرایط تنش خشکی

Table 2 Simple relationship between different sugar beet traits under drought stress condition

صفات	عملکرد ریشه	عملکرد شکر سفید	عیار قند	پتاسیم	سدیم	ازت	سدیم به پتاسیم	درجه	ملاس قند	وزن خشک ریشه	وزن خشک اندام هوایی	عرض برگ	طول دمبرگ	
Properties	RY	WSY	SC	K	Na	N	Na/K	Yield	MS	RDW	SDW	LL	LW	LP
RY	1.00													
WSY	0.87**	1.00												
SC	-0.04	0.44*	1.00											
K	-0.12	-0.35*	-0.45*	1.00										
Na	0.04	-0.4*	-0.84*	0.39*	1.00									
N	-0.20	-0.38*	-0.31	0.14	0.35*	1.00								
Na/K	-0.03	-0.49**	-0.91**	0.65**	0.93**	0.34*	1.00							
Yeild	0.07	0.52**	0.9**	-0.61**	-0.92**	-0.51**	-0.98**	1.00						
MS	-0.09	-0.5**	-0.79**	0.71**	0.87**	0.57**	0.94**	-0.97**	1.00					
RDW	0.87**	0.88**	0.26	-0.13	-0.21	-0.23	-0.27	0.29	-0.24	1.00				
SDW	-0.31	-0.43*	-0.44*	0.00	0.36	0.40	0.36	-0.42	0.35	-0.47*	1.00			
LL	0.21	0.03	-0.34*	0.9	0.23	-0.18	0.32	-0.26	0.18	-0.12	0.22	1.00		
LW	0.35*	0.24	-0.16	-0.12	0.15	-0.02	0.08	-0.07	0.03	0.18	0.12	0.62**	1.00	
LP	-0.19	-0.24	-0.16	0.03	0.13	-0.22	0.12	-0.06	0.02	-0.40*	0.03	0.23	0.26	1.00
LR	-0.29	-0.34	-0.24	0.32	0.16	-0.15	0.23	-0.18	0.20	-0.19	0.20	-0.08	-0.10	-0.05

\* , \*\* Significant at the 5 and 1 % level

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح پنج و یک درصد

همبستگی خلوص شربت با عیار قند مثبت و معنی دار ولی با صفات پتاسیم، سدیم، ازت و شاخص سدیم به پتاسیم مثبت و معنی دار بود. نتایج این پژوهش با مطالعات رنجی و پرویزی آلمانی (۱۳۷۵) مطابقت داشت.

### ج- همبستگی صفات مختلف در شرایط تنش شوری

همبستگی بین صفات اندازه گیری شده براساس میانگین ژنوتیپها در جدول شماره سه درج شده است. همبستگی عملکرد ریشه با عملکرد شکر سفید، وزن خشک ریشه و اندام هوایی مثبت و معنی دار بود. هم چنین همبستگی عیار قند با خلوص شربت مثبت و معنی دار ولی با شاخص سدیم به پتاسیم، پتاسیم، سدیم، ازت و درصد قند ملاس منفی و معنی دار بود.

## جدول ۳ - همبستگی بین صفات مختلف چغندر قند در شرایط تنش شوری

Table 3 Relationship between different sugar beet traits under salinity stress condition

صفات Properties	عملکرد		عیار قند SC	پتاسیم K	سدیم Na	ازت N	سدیم به پتاسیم Na/K	درجه استحصال Yield	ملاس قند MS	وزن		عرض برگ LW	طول دمبرگ PL	
	عملکرد ریشه RY	شکر سفید WSY								خشک RDW	وزن خشک SDW			
RY	1.00													
WSY	0.98**	1.00												
SC	-0.04	0.16	1.00											
K	-0.06	-0.19	-0.52**	1.00										
Na	-0.13	-0.28	-0.78**	0.41	1.00									
N	-0.11	-0.22	-0.38*	0.60**	0.39*	1.00								
Na/K	-0.07	-0.25	-0.83**	0.86**	0.46**	0.58**	1.00							
Yeild	0.08	0.26	0.80**	-0.87**	-0.76**	-0.73**	-0.98**	1.00						
MS	-0.11	-0.27	-0.67**	0.90**	.070**	0.78**	0.94**	-0.98**	1.00					
RDW	0.72**	0.71**	-0.06	0.03	0.05	0.01	0.04	-0.03	0.04	1.00				
SDW	0.55**	0.56**	0.08	-0.09	-0.49**	0.06	-0.23	0.21	-0.23	0.15	1.00			
LL	0.29	0.24	-0.26	0.19	-0.13	0.04	0.14	-0.13	0.08	0.04	0.51*	1.00		
LW	0.05	0.04	-0.07	0.05	-0.28	-0.01	-0.05	0.05	-0.07	-0.20	0.34	0.67**	1.00	
PL	0.31	0.27	-0.18	0.05	-0.19	-0.18	0.01	0.03	-0.09	0.03	0.48*	0.78**	0.67**	1.00
RL	0.19	0.23	0.30	-0.15	-0.08	-0.02	-0.22	0.20	-0.12	0.01	0.11	0.06	0.00	0.05

\* , \*\* Significant at the 5 and 1 % level

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

این صفات می‌توانند در شرایط خشکی تا حدودی در افزایش عملکرد ریشه مؤثر باشند. بنابراین توصیه می‌شود در برنامه‌های اصلاحی برای خشکی، ریشه‌های طویل وارد نشوند. این موضوع در مورد بوته‌هایی با فرم بلند دمبرگ نیز صادق است. همبستگی عیار قند با معیارهای وزن خشک اندام هوایی، عرض برگ، طول ریشه و دمبرگ در شرایط تنش و بدون تنش منفی بود. لذا عیار قند در قبال این صفات در شرایط تنش تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد.

## نتیجه‌گیری کلی

## مقایسه همبستگی بین صفات در شرایط تنش

## خشکی و نرمال

در شرایط تنش خشکی همبستگی عملکرد ریشه با پتاسیم، ازت مضر، شاخص سدیم به پتاسیم، درصد قند ملاس، وزن خشک اندام هوایی، طول ریشه و دمبرگ منفی بوده ولی در شرایط بدون تنش همبستگی بین صفات ذکر شده با عملکرد ریشه مثبت بود. این موضوع بیان‌کننده این است که مقادیر پایین



در برنامه‌های اصلاحی منظور نمود. نکته دیگر قابل ملاحظه وجود ارتباط منفی بین صفات عملکرد ریشه و شکر سفید با پتاسیم، سدیم و ازت در شرایط تنش است. در صورتی که این ارتباط در شرایط بدون تنش مثبت بود. فتوحی و همکاران (۱۳۷۸) نیز به چنین نتایجی دست یافتند.

هم چنین با توجه به نتایج جداول یک و دو ملاحظه می‌گردد که همبستگی درجه استحصال با شاخص سدیم به پتاسیم، ازت، سدیم، پتاسیم و عیار قند در هر دو شرایط تنش و بدون تنش یکسان بود. ولی در مورد همبستگی درجه استحصال با عملکرد ریشه تفاوت وجود داشت به طوری که در شرایط نرمال این همبستگی منفی و معنی‌دار ولی در شرایط واجد همبستگی معنی‌دار حاصل نشد.

### مقایسه همبستگی بین صفات در شرایط تنش شوری و نرمال

در شرایط بدون تنش افزایش درجه استحصال با کاهش عملکرد ریشه همراه بود در حالی که در شرایط تنش شوری علاوه بر این صفت، با افزایش سدیم، پتاسیم و ازت مضر نیز عملکرد ریشه کاهش یافت. هم چنین در شرایط تنش شوری وزن خشک اندام هوایی با عملکرد ریشه، عملکرد شکر سفید، قطر ریشه و طول دم‌برگ همبستگی مثبت داشت اما رابطه منفی با سدیم و درصد قند ملاس نشان داده است. هم چنین همبستگی منفی بالائی بین عیار قند و سدیم هم در شرایط تنش شوری و هم بدون تنش وجود دارد. بنابراین، برای افزایش عیار قند در برنامه‌های به‌نژادی باید به دنبال ارقامی بود که دارای کمترین میزان تجمع سدیم باشند. با توجه به این که عملکرد ریشه همبستگی مثبت با عرض برگ، وزن خشک ریشه و عملکرد شکر سفید داشته است لذا بایستی این صفات را

## منابع مورد استفاده

## References

- خورشید، ع. محمود م. و رنجی ذ.ا. ۱۳۷۹. بررسی و مقایسه خصوصیات کمی و کیفی ژنوتیپ‌های متحمل به شوری و خشکی چغندر قند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد کرج
- رنجی، ذ. و پرویزی آلمانی م. ۱۳۷۵. انتخاب رگه‌های نتاج چغندر قند متحمل به شوری در مقایسه پتانسیل تولید و ضریب حساسیت در شرایط خاک‌های شور و معمولی تنش. مجله علمی پژوهشی مؤسسه تحقیقات چغندر قند، جلد ۱۲، شماره ۱ و ۲، ص. ۱۹-۲۸
- فتوحی، ک. م. مصباح، م. صادقین، ی. رنجی، ذ.ا. ۱۳۷۸. ارزیابی ژرم پلاسما چغندر قند از نظر مقاومت به شوری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی کرج
- Bressan RA, Singh NK, Honda AK, Konowiz A, Hasegawa PM (1985) Stable and unstable tolerance to NaCl culture in tobacco cells. In: Alan RL. Frecceline M. (Eds) UCLA Symp. Plant Genetics New York PP :755 – 769
- Clarke N, Hetschkum H, Jones C, Boswell E, Marfaing H (1993) Identification of stress tolerance traits in sugar beet. In: Jackson MB, Black CB ( Eds ). Interacting stresses on plants in a changing climate. PP: 511 – 524. Springer Verlag , Berlin
- Dadkhah AR (1999). Effect of salinity on aspects of sugar beet . 6 The Agricultural Seminar of Iranian Students in Europe, Manchester, UK
- Gorham J (1993). Genetics and physiology of enhanced K/Na discrimination, pages 151– 159 In Randall P. Ed. Genetic aspects of plant mineral nutrition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands
- Kapul R, Strivastava HM, Strivastava BL, Saxena K (1978) Genetic diversity in sugar beet (*Beta vulgaris L.*). Indian J. Genetics. 47 ( 1 ) : 79 – 83
- Tsuda C, Hachince M (1973) Genetic studies on the negative correlation between root weight and sugar content in sugar beets. Correlation response of some foliar characters accompanied with mass selection. Japanese J. of Breeding. 23: 3, 139 – 147