

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

۱ - اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات چغندر قند

۲ - کارشناس مؤسسه تحقیقات چغندر قند

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، عیار قند، ناخالصی‌های N,Na,K، درجه استحصال، تنش شوری و خشکی

## 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 هاچینس (Tsuda Hachince 1973) نتیجه گرفتند که بین وزن ریشه و عیارقند همبستگی منفی و بین عرض برگ و وزن ریشه همبستگی مثبت ولی با عیارقند همبستگی منفی وجود داشت. کاپول و همکاران (Kapul et al. 1978) با محاسبه ضرایب همبستگی بین صفات مرفولوژیک چغندرقند، نشان دادند که وزن ریشه دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با طول برگ (۰/۵۱)، عرض برگ (۰/۳۹)، طول دم‌برگ (۰/۵۸)،

طول ریشه (۰/۴۲) و قطر ریشه (۰/۵۸) می‌باشد. از بین این صفات، همبستگی طول دم‌برگ و قطر ریشه با عیارقند منفی و معنی‌دار بود. این بدین معنی است که اصلاح همزمان وزن ریشه و عیارقند 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 عیارقند دارند (به ترتیب ۰/۱۳- و ۰/۱۵-) برای اصلاح درصداقت 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

تحميل به نمك در واقع، تنظيم انتخابي يون است و سدیم مي‌تواند جایگزین  $K^+$  برای جذب شود. به اعتقاد برسان و همکاران (Bressan et al. 1985) مکانیسم‌های مشابهی ممکن است برای هر دو يون انجام پذیرد. سطوح  $K^+$  در بافت‌های توسعه یافته در اکثر گونه‌های گیاهی با تحمل به نمك ارتباط دارد. هم چنین به نظر كلارك و همکاران (Clarke et al, 1993) ممکن است که شاخص  $Na/K$  با تحمل به شوري ارتباط داشته باشد. به نظر مي‌رسد در داخل گیاهان هالوفیت يك همبستگی مثبت بین میزان ورود  $Na^+$  و تحمل به نمك وجود داشته باشد.

دادخواه (Dadkhah 1999) گیاه چغندر قند را در سطوح شوري صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌موس نمك طعام و كلریدكلسیم به نسبت ۵:۱ مولار كشت نمود.

عملکرد ریشه، درصدقند و شکر سفید در هکتار با یکدیگر و هم چنین با ازت، سدیم و پتاسیم همبستگی دارند. عملکردقند در هکتار همبستگی مثبتی با عملکرد ریشه داشت و در اراضی شور عملکردقند تحت تأثیر عملکرد ریشه و درصدقند بود. از طرف دیگر کاهش عملکرد ریشه موجب بالارفتن درصدقند 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 درصدقند با ازت به صورت منفي (۷۸٪-) است. آن‌ها هم چنین بیان نمودند ازت مضره با سدیم و پتاسیم همبستگی مثبت دارد.

به نظرگورهام (Gorham 1993) شاخص  $Na^+/K^+$  وابستگی نزدیکی با میزان ورود نمك دارد و همبستگی آن با

همبستگی بین صفات کمی و کیفی چغندر قلند ...

شوری و خشکی که همگی دیپلوئید، بارور و مولتی ژرم بودند، در این آزمایش به کار رفتند. آزمایش‌های خشکی و بدون تنش در ایستگاه تحقیقاتی مهندس عبدالرسول مطهری (کمال‌آباد) 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، میلی‌موس بر سانتیمتر بود. قبل از اجرای آزمایش از مزرعه آزمایش خشکی در کمال‌آباد نمونه مرکب خاک از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری برداشت و برای تعیین منحنی رطوبتی و تجزیه خاک به آزمایشگاه مؤسسه خاک و آب و مؤسسه تحقیقات چغندر قلند ارسال شد. در

اندازه‌گیری‌ها شامل شدت فتوسنتز، کربوهیدرات‌های محلول و غیرمحلول بود. در این آزمایش تجمع ماده خشک، سطح برگ و فتوسنتز به طور قابل ملاحظه‌ای با افزایش شوری کاهش یافت. در صورتی که کربوهیدرات‌های محلول و غیرمحلول افزایش یافتند. هدف از این تحقیق مطالعه ارتباط بین صفات کمی و کیفی در محیط‌های واجد تنش و مقایسه آن با شرایط بدون تنش بود.

## مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه همبستگی بین صفات کمی و کیفی چغندر قلند در شرایط بدون تنش، تنش خشکی و شوری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۷۹ مورد مطالعه قرار گرفت. تعداد ۱۰ توده و دو رقم شاهد حساس به

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، خطکشی 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 برگه) 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 کلوخ ها که به دلیل وجود سدیم زیاد در خاک به هم چسبیده بودند)، خطکشی، پشته بندی و سپس کاشت بذر بود. هر کرت آزمایشی شامل سه خط به طول نه متر، عرض ۶۱ سانتی متر و فاصله بین بوته ها روی خطوط پس از تنک ۱۶-۱۵ سانتی متر بود. عملیات تنک و وجین علف های هرز در دو مرحله، یک بار در مرحله ۶ - ۴ برگه و بار دیگر در مرحله ۸-۶ برگه انجام شد. کلیه عملیات داشت مربوط به هر یک از مزارع شوری، خشکی و بدون تنش شامل آبیاری، کولتیواتور (دفع علف های هرز و سله شکنی)، مبارزه با آفات و بیماری ها در موارد ضروری انجام شد. از آن جایی که چغندر قند در مراحل اولیه رشد به تنش های 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 برگه) زمانی که ۵۰-۵۵ درصد از رطوبت قابل استفاده از دسترس گیاه خارج شد آبیاری صورت گرفت و در شرایط تنش خشکی بعد از استقرار گیاه، زمانی که ۸۰-۸۵ درصد از رطوبت قابل استفاده از دسترس گیاه خارج شد، اقدام به آبیاری گردید. جهت اندازه‌گیری آب در هر نوبت آبیاری از دستگاه WSC

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 برگه) زمانی که ۵۰-۵۵ درصد از رطوبت قابل استفاده از دسترس گیاه خارج شد آبیاری صورت گرفت و در شرایط تنش خشکی بعد از استقرار گیاه، زمانی که ۸۰-۸۵ درصد از رطوبت قابل استفاده از دسترس گیاه خارج شد، اقدام به آبیاری گردید. جهت اندازه‌گیری آب در هر نوبت آبیاری از دستگاه WSC

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 وزن‌تر 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

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 توزین و سپس در اتو و در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد

## 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، درصدقند 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 درصدقند ملاس منفی و با عملکرد شکر سفید و درجه استحصال مثبت و معنی‌دار بود. همبستگی ساده درجه استحصال با عملکرد شکر سفید و عیارقند 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

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 چغندرقلد ارسال گردید. در آزمایشگاه پس از تهیه خمیر ریشه با استفاده از دستگاه بتالایزر درصدقند، سدیم، پتاسیم و ازت مضر موجود در ریشه‌ها مشخص شد و سپس با استفاده از روش‌های تجربی عملکرد قند، عملکردقند خالص، قند ملاس و درصدقند خالص تعیین گردید. در نهایت ضرایب همبستگی با استفاده از میانگین داده‌ها و با استفاده از روش پیرسون برآورد شدند.

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.

جدول ۱- همبستگی بین صفات مختلف چغندرقلند 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	پتاسید م	سدیم	ازت	سدیم به پتاسید م	درجه پتاسید	ملاس	وزن خشک	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*	0.95*		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

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد  
Significant at the 5 and 1 % level

معنی‌دار بود. هم چنین همبستگی عیارقلند با عملکرد شکر سفید و خلوص شربت مثبت و معنی‌دار و با سدیم، پتاسیم، شاخص سدیم به پتاسیم، درصدقند ملاس طول برگ و وزن خشک اندام هوایی منفی و معنی‌دار بود. به علاوه همبستگی ساده خلوص شربت و عملکرد

ب- همبستگی صفات در شرایط تنش خشکی همبستگی بین صفات اندازه‌گیری یادداشت‌برداری شده بر اساس میانگین تکرار ژنوتیپ‌ها در جدول شماره دو درج شده است. همبستگی‌های ساده عملکرد ریشه با عملکرد شکر سفید، وزن خشک ریشه و عرض برگ مثبت و

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

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 Properties	عملکرد ریشه RY	عملکرد شکر سفید WSY	عیار قند SC	پتاسیم K	سدیم Na	ازت N	سدیم به استحصال پتاسیم Na/K	درجه استحصال Yield	ملاس قند MS	وزن خشک ریشه RDW	وزن خشک اندام هوایی SDW	طول برگ LL	عرض برگ LW	طول دمبرگ 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

\* , \*\*

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد  
Significant at the 5 and 1 % level

ج- همبستگی صفات مختلف در شرایط تنش شوری

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

و شاخص سدیم به پتاسیم مثبت و معنی‌دار بود. نتایج این پژوهش با مطالعات رنجی و پرویزی آلمانی (۱۳۷۵) مطابقت داشت.

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 ریشه RY	عملکرد شکر سفید WSY	عیار قند SC	پتاسیم K	سدیم Na	ازت N	سدیم به پتاسیم Na/K	درجه استحصال Yield	ملاس قند MS	وزن خشک ریشه RDW	وزن خشک اندام هوایی SDW	طول برگ LL	عرض برگ LW	طول دمبرگ PL
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

\* , \*\*

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد  
Significant at the 5 and 1 % level

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 این صفات می‌توانند در شرایط خشکی تا حدودی در افزایش

**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

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 بالایی بین عیار قند و سدیم هم در شرایط تنش شوری و هم بدون تنش وجود دارد. بنابراین، برای افزایش عیار قند در

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<sup>۱۳</sup> در شرایط تنش تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.

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

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 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.



## 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. ۲۸-۱۹

فتوحی، ک. مصباح، م. صادقیان، 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, Haseqawa PM (1985) Stable and unstable tolerance to NaCl culture in tobacco cells. In: Alan RL, Freceline 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