

همبستگی بین پارامترهای پایداری در چغندر قند

Correlation of stability parameters in sugar beet

حمید رضا ابراهیمیان^۱، عبدالمجید رضایی^۲ و سید یعقوب صادقیان^۳

چکیده

به منظور تعیین همبستگی بین پارامترهای پایداری برای صفات عملکرد ریشه، در صید قند و عملکرد قند سفید، ۲۰ رقم تجارتي چغندر قند به مدت چهار سال در نه منطقه مهم چغندر کاری در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، بررسی شدند. پس از تجزیه واریانس ساده و مرکب، شاخص‌های پایداری شامل واریانس محیطی، ضریب تغییرات محیطی، اکووالانس (ریک)، واریانس پایداری (شوکل)، انحراف از خط رگرسیون و ضریب تشخیص محاسبه شد و سپس همبستگی‌های رتبه بین آنها تعیین گردید.

نتایج تجزیه واریانس مرکب حاکی از وجود تفاوت‌های ژنتیکی بین ارقام برای سه صفت مورد بررسی بود. همچنین، بین محیط‌های اجرای آزمایشها تفاوت‌های آماری مشاهده شد. اثرات متقابل رقم × محیط برای سه صفت تحت بررسی و اثرات متقابل رقم × سال، رقم × مکان، رقم × سال × مکان برای عملکرد قند سفید معنی‌دار گردید. ارتباط بین میانگین عملکرد ریشه با معیارهای پایداری انحراف از رگرسیون، ضریب تشخیص و واریانس محیطی و میانگین درصد قند با شیب خط رگرسیون و واریانس محیطی معنی‌دار گردید. همچنین عملکرد قند سفید تنها با واریانس محیطی همبستگی معنی‌دار نشان داد. با توجه به نتایج حاصل، همبستگی بین انحراف از رگرسیون و ضریب تشخیص برای هر سه صفت معنی‌دار گردید. وجود همبستگی بین این دو معیار به لحاظ اینکه هر دو معیار برآزش خط رگرسیون را نشان می‌دهند، مورد انتظار بود. معیار پایداری انحراف از رگرسیون با اکووالانس و واریانس پایداری برای سه صفت مورد بررسی به

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

۲- دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- مؤسسه تحقیقات چغندر قند

همبستگی پارامترهای پایداری

طور معنی داری همبستگی نشان داد. بنابراین از میان معیارهای پایداری مورد بررسی در این مطالعه استفاده از معیارهای انحراف از رگرسیون، ضریب تشخیص، اکووالانس و واریانس پایداری برای تعیین پایداری ارقام نتایج یکسانی نشان داد. لذا امکان استفاده از معیارهای پایداری برای یک صفت و تعمیم نتایج آن به دو صفت دیگر وجود داشت.

واژه های کلیدی : پارامترهای پایداری و چغندر قند

مقدمه

همبستگی بین پارامترهای پایداری با استفاده از روش رگرسیون رتبه در بسیاری از محصولات زراعی و توسط تعدادی از محققین مورد بررسی قرار گرفته است (Perkins & Jinks. 1968, Rosielle & Hamblin 1981 Brennan & Byth 1979, Hanson 1970,) بری نشان و بایت (Brennan & Byth 1979) در گندم ارتباط مثبت و معنی داری ($r=0.77^{**}$) بین میانگین عملکرد ژنوتیپ ها و شیب خط رگرسیون آنها پیدا کردند. همبستگی مثبت بین عملکرد و شیب خط رگرسیون در تنباکو و سویا نیز گزارش شده است (Perkins & Jinks. 1968, Hanson 1970). روزیل و همبلین (osielle & Hamblin 1981) ارتباط قوی بین عملکرد و شیب خط رگرسیون را به دلیل ضرایب کوچک لاین های متحمل به تنش های محیطی، تنوع کم ژنوتیپ ها و عملکرد پائین آنها دانسته اند. در برخی از بررسیها (Aastveit & Aasatveit. 1980, Liang & Walter. 1966) ارتباط مستقیمی بین عملکرد و شیب خط رگرسیون مشاهده نشده است. بیکر (Becker 1981) ارتباط بین پارامترهای پایداری را در ذرت، جو بهار، چاودار، گندم و چاودار زمستانه مورد بررسی قرار داد و دریافت که شیب خط رگرسیون با معیار پایداری واریانس بین محیطی کاملاً همبستگی دارد. همچنین همبستگی بالایی بین واریانس محیطی و شیب خط رگرسیون در سویا گزارش شده است (Hanson 1970). در فوسکای بلند و همچنین در سیب زمینی همبستگی بالایی بین اکی والانس و انحراف از خط رگرسیون مشاهده شده است (Nguen & Sleper 1980). لانگر و همکاران (Langer et al. 1979) در بررسی محصول یولاف دریافتند که ضریب تشخیص، انحراف از خط رگرسیون و اکووالانس به طور معنی داری با یکدیگر

همبستگی دارند. برای عملکرد دانه جو همبستگی ضعیفی بین اکووالانس و شیب خط رگرسیون مشاهده شده است (Fernandez 1991) در گندم هیچگونه همبستگی بین انحراف از خط رگرسیون و شیب خط رگرسیون مشاهده نشد (Langer & Frey 1979). هونز و ساوینو (Hans & Savino 1992) در تحقیقاتی روی لوبیا، چغندر علوفه‌ای، چغندر قند و یولاف ارتباط بین معیارهای پارامتری و غیر پارامتری پایداری را بررسی کردند و دریافتند که همبستگی قوی بین اکووالانس و همچنین انحراف از خطرگرسیون با معیار پایداری غیر پارامتری وجود دارد. علاوه بر آن بین شیب خط رگرسیون و واریانس درون مکانی ارتباط معنی‌داری مشاهده گردید. آنها پیشنهاد کردند که معیار پایداری غیر پارامتری می‌تواند بجای معیار پایداری اکووالانس به کار رود.

پرویزی و صادقیان (۱۳۷۵) به منظور یافتن بهترین پارامتر پایداری و تعیین روابط بین آن‌ها در چغندر قند، ۱۳ رقم از ارقام تجارتي چغندر قند را در ۱۱ شهرستان از نظر عملکرد ریشه، عیار قند، عملکرد قند خالص، عملکرد قند ناخالص و ازت مضره به مدت ده سال مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دادند. پارامترهای پایداری مورد بررسی شامل ضریب رگرسیون، انحراف از رگرسیون، ضریب تشخیص و اکووالانس بودند. نتایج نشان داد که از نظر عملکرد ریشه، عیار قند، عملکرد قند سفید و عملکرد قند ناخالص بین ضریب رگرسیون با اکووالانس و ضریب تشخیص همبستگی معنی‌دار وجود دارد. برای عملکرد ریشه و عیار قند بین ضریب رگرسیون و انحراف از رگرسیون نیز ضریب همبستگی معنی‌دار گردید. همبستگی بین صفات مورد بررسی و پارامترهای پایداری اکثراً ناچیز و غیرمعنی‌دار بود.

گیلنز پتز (Gyllenspetz 1988) ارتباط خوبی بین اکووالانس و ضریب تشخیص گزارش کرد. این محقق اظهار داشت که انحراف از خط رگرسیون می‌تواند به عنوان یک پارامتر پایداری مناسب مورد استفاده قرار گیرد. در مورد معرفی شاخص پایداری برای محصولات مختلف و گاهی در یک محصول اختلاف نظرهای گوناگونی مشاهده می‌شود. در این مطالعه همبستگی شش معیار پایداری برای بعضی خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند بررسی می‌شود.

مشاهده می‌شود. در این مطالعه همبستگی شش معیار پایداری برای بعضی خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند بررسی می‌شود.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین همبستگی بین شش پارامتر مختلف پایداری تعداد ۲۰ رقم از ارقام تجارتي چغندر قند به مدت چهار سال در نه منطقه از مناطق مهم چغندر کاری کشور در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. ارقام مورد بررسی از نظر تیپ و سطح پلوئیدی متفاوت بودند. ارقام تیپ Z شامل 9597، 8001 و PP.3 ارقام تیپ E شامل H.5505، پلی‌راو، پلی‌بتا و ارقام تیپ N شامل IC3، IC1، 7233، P.107 - 7233 و P.12 - 7233 بودند. ارقام 9597 و 8001 و 7233 دیپلوئید و ارقام PP.3، PP.8، PP.22، و PP.23 پلی‌پلوئید مختلط هستند، (مخلوط ژنوتیپ‌ها در سطوح مختلف پلوئیدی $2n + 3n + 4n$) ارقام IC3، IC1 و H5505، پلی‌راو، تری‌راو و پلی‌بتا تری‌پلوئیدهایی هستند که حدود ۲۰ درصد بذور آنها تتراپلوئید است. بجز رقم 9597 سایر ارقام مولتی ژرم می‌باشند.

مکانها و یا مناطق اجرای آزمایش شامل کرج، مشهد، شیراز، میاندوآب، اصفهان، کرمانشاه، کرمان، همدان، ارومیه و مغان بودند. مکانها از نظر عرض جغرافیایی، فاکتورهای آب و هوایی از جمله متوسط حداقل و حداکثر درجه حرارت سالیانه و بافت خاک با یکدیگر متفاوتند. مغان و شیراز به ترتیب در بیشترین و کمترین عرض جغرافیایی (29° ، 22° و 39° ، 39°) قرار دارند. همدان با متوسط حداقل و حداکثر $2/7$ و 19 درجه سانتیگراد سردترین و شیراز با حداقل و حداکثر دمای $8/8$ و $20/7$ درجه سانتیگراد گرمترین مکان بود.

عملیات زراعی در پائیز شامل شخم عمیق و پخش کود فسفاته (بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار با توجه به تجزیه خاک) و در بهار شامل شخم سطحی، دیسک، تسطیح و احداث جوی و پشته و پخش کود اوره (بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار با توجه به تجزیه خاک) بود. کشت آزمایشها بین تاریخهای نیمه دوم اسفند تا نیمه اول

خرداد ماه انجام شد. هر کرت شامل دو خط کاشت به طول هفت متر بود. فاصله بین ردیف ها ۵۰ تا ۶۰ سانتیمتر و فاصله بوته ها روی ردیف ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. فاصله بین تکرارها یک متر بود. در بهار بعد از عملیات تنک ۵۰ درصد آورده توصیه شده به صورت سرک مصرف شد. دفعات آبیاری در طول فصل رشد با توجه به دمای هر منطقه و نیاز گیاه حدود ۱۲ تا ۱۸ مرتبه بود. در برخی از مکانها نظیر شیراز و کرج بر علیه علف های هرز مبارزه شیمیایی با سموم علفکش پیرامین و بتانال به میزان هر کدام پنج لیتر در هکتار انجام شد ولی در برخی دیگر از مکانها عملیات وجین به طریق دستی صورت گرفت. عملیات تنک در تمام مکانها در مرحله ۶-۲ برگی بوته ها انجام پذیرفت. در هر منطقه با توجه به نوع آفات و بیماریها، مبارزه شیمیایی بر طبق توصیه های کارشناسان هر مکان انجام گردید. به منظور تعیین عملکرد و خصوصیات تکنولوژی، تمام بوته های هر کرت برداشت و پس از شستشوی کامل وزن گردیدند و از هر نمونه خمیر ریشه (پولپ) تهیه گردید و در آزمایشگاه بتالایزر درصد قند، املاح سدیم، پتاسیم و ازت مضره بر حسب میلی اکی والان گرم در صد گرم ریشه تعیین گردید. از نتایج حاصل از تجزیه خمیر چغندر قند درصد قند سفید به روش راینفلد محاسبه شد. عملکرد قند سفید از حاصل ضرب درصد قند سفید و عملکرد ریشه محاسبه گردید.

پس از تجزیه واریانس ساده برای هر محیط (هر مکان در هر سال) ، تجزیه واریانس مرکب بعد از آزمون متجانس بودن خطاها بر مبنای آزمون بارتلت انجام شد. در این تحقیق سال و مکان تصادفی و رقم ثابت در نظر گرفته شد و بر اساس امید ریاضی میانگین مربعات آزمون F انجام شد. در نهایت پارامترهای پایداری به روش های زیر محاسبه گردیدند.

$$S_i^2 = \sum_{j=1} (y_{ij} - \bar{y}^-)^2 / n - 1$$

واریانس محیطی

$$CV_i = S_i / \bar{Y}_i \times 100$$

ضریب تنوع

$$W_1^2 = (Y_{ij} - \bar{Y}_i - \bar{Y}_j + \bar{Y})^2$$

اکی والانس

همبستگی پارامترهای پایداری

$$b_i = \sum_j Y_{ij} I_j / \sum_j I_j^2$$

شیب خط رگرسیون

واریانس پایداری

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{(s-1)(t-1)(t-2)} t(t-1) \sum (Y_{ij} - \bar{Y}_i - \bar{Y}_j + \bar{Y})^2 - \sum \sum (Y_{ij} - \bar{Y}_i - \bar{Y}_j + \bar{Y})^2$$

انحراف از رگرسیون

$$S_{di}^2 = \left[\frac{\sum_j \sigma_{ij}^2}{n-2} \right] - S^2 e/r$$

ضریب تشخیص از تقسیم مجذور مربعات رگرسیون بر مجذور مربعات کل محاسبه گردید. برای تعیین ارتباط بین پارامترهای پایداری از روش همبستگی اسپیرمن استفاده شد. برای این کار ابتدا شاخص پایداری ارقام از عدد کوچکتر به بزرگتر رتبه‌بندی شد و همبستگی بین رتبه‌های پارامترهای مختلف پایداری برآورد گردید و ضریب همبستگی در سطوح احتمال یک و پنج درصد آزمون شدند.

نتایج و بحث

بر اساس آزمون بارتلت خطاهای آزمایشها متجانس بود و نامتجانسی آنها معنی دار نشد. بر طبق جدول شماره یک اختلاف بین محیط‌ها برای سه صفت مورد بررسی معنی دار شد. این موضوع نشان داد که حداقل میانگین دو محیط برای سه صفت تحت مطالعه اختلاف معنی دار دارد. اثر سال برای صفت درصد قند تفاوت آماری نشان داد و بیانگر این است که پارامترهای اقلیمی در چهارسال از نظر این

صفت متفاوت بوده است. مکان‌ها نیز در سطح احتمال یک درصد برای صفات درصد قند و عملکرد قند سفید و در سطح احتمال پنج درصد برای عملکرد ریشه تفاوت معنی دار نشان دادند. همچنین اثر متقابل سال \times مکان برای سه صفت معنی دار گردید. ارقام در سطح احتمال یک درصد برای صفات عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد قند سفید تفاوت داشتند و مشخص گردید که آنها از نظر ژنتیکی برای صفات فوق اختلاف دارند. اثر متقابل رقم \times محیط برای هر سه صفت معنی دار شد و بیانگر این است که ارقام در محیط‌های مختلف واکنش‌های متفاوت نشان می‌دهند. اثر متقابل رقم \times سال برای صفات عملکرد ریشه و عملکرد قند سفید معنی دار گردید. لیکن درصد قند ارقام نسبت به سال‌های مختلف واکنش یکسانی نشان دادند. اثر متقابل رقم \times مکان برای دو صفت درصد قند و عملکرد قند سفید معنی دار شد و حاکی از واکنش متفاوت ارقام در مکان‌های مختلف می‌باشد. همچنین اثر سه گانه رقم \times مکان \times سال برای درصد قند و عملکرد قند معنی دار شد. باتوجه به نتایج فوق و به جهت معنی دار شدن اثرات متقابل ارقام با محیط برای سه صفت، تجزیه پایداری ضرورت پیدا کرد. به همین دلیل پارامترها برای سه صفت برآورد و همبستگی بین آنها به منظور تعیین مشابهت آنها در انتخاب ارقام پایدار تعیین شد.

جدول شماره دو ضرایب همبستگی معیارهای پایداری را برای سه صفت مورد بررسی نشان می‌دهد. طبق داده‌های موجود در جدول میانگین با شاخص‌های پایداری انحراف از رگرسیون، شیب خط رگرسیون و واریانس محیطی همبستگی معنی دار در سطح احتمال پنج درصد نشان داد. برخی از محققین (بایت و برینان ۱۹۷۹ و هانسون ۱۹۵۶) ارتباط معنی داری بین میانگین و شیب خط رگرسیون مشاهده کردند. ضرایب همبستگی بین انحراف از رگرسیون با سه پارامتر ضریب تشخیص، اکووالانس و واریانس پایداری در سطح احتمال یک درصد و با ضرایب تغییرات در سطح پنج درصد معنی دار شد و بیانگر این است که انحراف از خط رگرسیون با این پارامتر به صورت مشابهی ارقام پایدار را معرفی می‌نمایند. شیب خط رگرسیون با سه معیار ضریب تشخیص، ضریب تغییرات و واریانس محیطی

ارتباط نشان داد. هانسن (۱۹۷۰) در بررسی ارقام سویا به این نتیجه رسید که بین شیب خط رگرسیون و واریانس محیطی همبستگی بالایی وجود دارد. در برخی دیگر از تحقیقات (پرویزی و صادقیان ۱۳۷۵) ارتباط محسوسی بین این پارامترهای بدست نیامده است. ضریب تشخیص با دو معیار اکووالانس و واریانس پایداری همبستگی قوی و بالایی داشت. همچنین اکووالانس با واریانس پایداری همبستگی بسیار قوی نشان داد و وجود این همبستگی به دلیل نزدیکی و روش محاسبه این دو، مورد انتظار بود. همچنین واریانس پایداری با ضریب تغییرات و ضریب تغییرات با واریانس محیطی همبستگی معنی دار در سطح احتمال پنج درصد نشان دادند. همبستگی بین ضریب تغییرات و واریانس محیطی به جهت این که هر دوی آنها تنوع را نشان می دهند، قابل انتظار بود. همبستگی سایر پارامترها با یکدیگر معنی دار نگردید. ضرائب همبستگی معیارهای پایداری برای درصد قند به عملکرد ریشه شبیه بود و تفاوت زیادی با آن نداشت. میانگین درصد قند با شیب خط رگرسیون یک درصد واریانس محیطی پنج درصد همبستگی معنی دار نشان داد. همچنین انحراف از رگرسیون با ضریب تغییرات، واریانس محیطی با شیب خط رگرسیون، اکووالانس با واریانس پایداری و واریانس پایداری با ضریب تغییرات برای درصد قند معنی دار نشده بود در صورتی که برای عملکرد ریشه همبستگی معنی دار نشان دادند.

ضرائب همبستگی پارامترهای پایداری عملکرد قند سفید با درصد قند مشابهت زیادی داشت. تنها تفاوت آنها این بود که ضریب همبستگی انحراف از رگرسیون با شیب خط رگرسیون و شیب خط رگرسیون با واریانس محیطی برای عملکرد قند معنی دار شد. در صورتیکه برای درصد قند تفاوت معنی دار نشان ندادند.

با توجه به نتایج حاصل، همبستگی بین انحراف از رگرسیون و ضریب همبستگی برای هر سه صفت معنی دار گردید. وجود همبستگی بین این دو معیار به لحاظ اینکه هر دو معیار برآزش خط رگرسیون را نشان می دهند، مورد انتظار بود. معیار پایداری انحراف از رگرسیون با اکووالانس پایداری برای سه صفت مورد

بنابراین از میان معیارهای پایدار مورد بررسی در این مطالعه، استفاده از معیارهای شیب خط رگرسیون، ضریب تشخیص، اکووالانس پایداری برای تعیین ارقام پایدار نتایج یکسانی بدست داد. لذا امکان استفاده از یک معیار پایداری برای یک صفت و تعمیم نتایج آن برای دو صفت دیگر وجود داشت.

جدول ۱ - میانگین مربعات صفات عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد قند سفید

Table 1 Mean of square of root yield, sugar content and white sugar yield traits

| منابع تغییرات S.O.V | درجه آزادی Df | عملکرد ریشه Root yield | در صد قند Sugar content | عملکرد قند سفید White sugar yield |
|--|---------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| محیط Environment | 35 | 16177.93** | 644.199** | 487094* |
| سال Year | 3 | 20099. | 491.15** | 36.54** |
| مکان Location | 8 | 28798.08* | 2044.46** | 275.95** |
| سال × مکان Location×year | 24 | 11480.1** | 197.68 | 225.2** |
| تکرار در محیط Rep/ Environment | 105 | 373.65 | 6.32 | 8.68** |
| رقم × محیط Environment× Cultivars | 665 | 406.92** | 2.11** | 4.38** |
| رقم Cultivars | 19 | 678.46** | 19.01** | 2.95** |
| رقم × سال Year× Cultivars | 57 | 240** | 1.34 | 5.87** |
| Location×Cultivars | | | | |
| رقم × مکان Year× Location × Cultivars | 152 | 80 | 3.66** | 9.81** |
| رقم × مکان × سال اشتباه | 456 | 86.94 | 1.69 | 2.63** |
| Error | 2049 | 80.92 | 1.11 | 1.12 |

*, ** Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

*, **, * : معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

جدول ۲ - ضرایب همبستگی پارامترهای پایداری عملکرد ریشه، درصد و عملکرد قند سفید ارقام تجارتي چغندر قند

Table 2 Correlation between stability parameters for root yield, sugar content and white sugar yield in sugar beet commercial varieties

| | میانگین Mean | انحراف از شیب خط رگرسیون Der. from regr | شیب خط رگرسیون Regr. Coeff | ضریب تشخیص Det. Coeff | اکی والانس Ecuvalance | واریانس پایداری Shukla | ضریب تنوع C.V |
|---|-----------------|---|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|
| Root yield عملکرد ریشه | | | | | | | |
| انحراف از شیب خط رگرسیون Der. from regr | 0.47* | | | | | | |
| شیب خط رگرسیون Regr. Coeff | 0.29 | 0.31 | | | | | |
| ضریب تشخیص Det. Coeff | 0.49* | 0.98** | 0.19** | | | | |
| اکی والانس Ecuvalance | 0.43 | 0.99** | 0.3 | 0.98** | | | |
| واریانس پایداری Shukla | 0.43 | 0.99** | 0.3 | 0.98** | 1** | | |
| ضریب تغییرات C.V | -0.3 | 0.55* | 0.82** | 0.44 | 0.53* | 0.53* | |
| واریانس محیطی Envir. Var | 0.52* | 0.1 | 0.75** | -0.01 | 0.11 | 0.11 | 0.53* |
| Sugar cntent درصد قند | | | | | | | |
| De. From regr | 0.1 | | | | | | |
| انحراف از شیب خط رگرسیون شیب خط رگرسیون Regr. Coeff | -0.7** | 0.1 | | | | | |
| ضریب تشخیص Det. coeff | -0.23 | -0.98** | 0.04** | | | | |
| اکی والانس Ecuvalance | -0.13 | 0.98** | 0.09 | 0.96** | | | |
| واریانس پایداری Shukla | 0.14 | 0.98** | 0.09 | -0.97** | 1** | | |
| ضریب تغییرات C.V | -0.30 | 0.11 | 0.65** | 0.02 | 0.1 | 0.11 | |
| واریانس محیطی Envir. Var | 0.52* | 0.19 | 0.37 | -0.13 | 0.22 | 0.23 | 0.84** |

ادامه جدول ۲

Table 2 Continued

| میانگین Mean | انحراف از شیب خط رگرسیون Der. from regr | شیب خط رگرسیون Regr. Coeff | ضریب تشخیص Det. Coeff | اکی والانس Ecuvalance | واریانس پایداری Shukla | ضریب تنوع C.V |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|
| White sugar yield عملکرد شکر سفید | | | | | | |
| انحراف از شیب خط رگرسیون Det. from regr | -0.33 | | | | | |
| شیب خط رگرسیون Regr. Coeff Det. coeff | -0.14 | 0.46* | | | | |
| ضریب تشخیص اکی والانس Equivalence | 0.29 | 0.96** | 0.96** | | | |
| واریانس پایداری Shukla | -0.31 | 0.99** | 0.07 | 0.98** | 1** | |
| ضریب تغییرات C.v | -0.31 | 0.99** | 0.07 | 0.98** | 0.28 | 0.28 |
| واریانس محیطی Envir. Var | -0.06 | 0.25 | 0.95** | -0.12 | 0.28 | 0.28 |
| | -0.62** | 0.32 | 0.81** | -0.24 | 0.37 | 0.37 |
| | | | | | 0.37 | 0.8** |

** Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

*, **, * : معنی دار در سطح ۱٪ و ۵٪

References

منابع مورد استفاده

- پرویزی، م و س. ی. صادقیان. ۱۳۷۵. مقایسه پارامترهای پایداری و همبستگی بین آنها در ارقام چغندر قند. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- صادقیان، س. ی. ۱۳۶۶. بررسی رابطه بین اجزاء تشکیل دهنده کیفیت چغندر قند در مناطق مختلف. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۹۷ صفحه.

Aastveit AH, Aasatveit K (1980) Genetic variation of developmental stability in barley. *Hered.* 101:155-170

- Becker HC (1981) Correlations among statistical measures of phenotypic stability. *Euphytica* 30:835-840
- Brennan PS, Byth DE (1979) Genotype \times environmental interaction for wheat yields and, selection for widely adapted wheat genotypes. *Aust J Agric Res* 30:221-232
- Fernandez GCG (1991) Analysis of genotype \times environment interaction by stability estimates. *Hort Sci* 26:947-950
- Gyllenspetz U (1988) Genotype \times environment interaction and stability of diploid and triploid sugarbeet varieties. 155. Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences
- Hans PP, Savino L (1992) Rank correlation among parametric measures of phenotypic stability. *Euphytica* 64:221-225
- Hansons CH, Robinson HF, Comstock RE (1956) Biometrical studies of yield in segregating populations of Korean lespedeza. *Agron J* 48:268-272
- Hanson WD (1970) Genotypic stability. *Thero Appl Genet* 40:226-231
- Huhn M, Nasser RN (1989) On tests of significance for non parametric measures of phenotypic stability. *Biometrics* 45:997-1000
- Langer L, Frey KS, Bailey T (1979) Associations among productivity production response and stability indexes in oat varieties. *Euphytica* 28:17-24
- Liang CHL, Walter EG (1966) Estimation of variety \times environment interactions in yield, tests of tree small grains and their significance on the breeding programmes. *Crop Sci.* 6:135-139
- Nguen HT, Sleper DA, Hunt KL (1980) Genotype \times environment interactions and stability analysis for herbage yield of tall foescue synthetics. *Crop Sci* 20:221-224

Perkins JM, Jinks JL (1968) Environment and genotype \times environmental components of variability. III. Multiple lines crosses. *Hered.* 23:339-356

Rosielle AA, Hamblin J (1981) Theoretical aspects of selections for yield in stress and nonstress environments. *Crop Sci* 21:943-946