دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال نهم، شماره سی، ۱۳۹۶

ارزیابی سازگاری ۵۰ رقم انگور روسی در ایران به روش بای پلات ژنوتیپ در محیط (GGE Biplot)

ولی اله رسولی[۱]، حامد دولتی بانه[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۹/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۲٦

چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی سازگاری ۵۰ رقم انگور معرفی شده از کشور روسیه از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۲ در منطقه ارومیه و قزوین انجام گرفت. طرح آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود. سه همگروه برتر انگور رقم بیدانه سفید در هر دو منطقه به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. سیستم تربیت مورد استفاده در هر دو منطقه کوردن یک طبقه دو طرفه با فاصله کاشت۳/۵×۲ متر و تعداد بوته در هر واحد آزمایشی دو اصله بود. صفات مورد بررسی شامل عملکرد در هر بوته، طول و عرض حبه، مجموع مواد جامد محلول آب میوه (TSS)، pH آب میوه، میزان اسید قابل تیتراسیون (TA) و مدت زمان رسیدن محصول بودند. تجزیه واریانس مرکب و تحلیل سازگاری بر اساس نمودار GGE Biplot به روش مقیاس گذاری محیط محور تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام گرفت. جهت انجام محاسبات از نرم افزار رایانه‌ای GenStat نسخه ۱۲ استفاده شد. بر اساس نتایج، اثر رقم، محیط و اثرهای متقابل تمام صفات مورد بررسی در تجزیه واریانس مرکب معنی‌دار بود ($p\leq0.01$). در منطقه قزوین رقم Zenbil 13-366 و Ljana نسبت به سایر ارقام برتر بوده و سازگاری بالایی را بر اساس اجزاء عملکرد با این منطقه داشتند. در منطقه ارومیه نیز رقم شماره Ruski Ramphi بالاترین سازگاری را داشت. ارقام Yoski biser، Bobili magaracha و Ramphi Izdangareh از نظر سازگاری اجزاء عملکرد در دو منطقه نامناسب‌ترین وضعیت را داشتند.

واژه‌های کلیدی: انگور، ارزیابی محیطی، معرفی ارقام، اثر متقابل ژنوتیپ و محیط

رسولی، و.، دولتی بانه، ح. ۱۳۹٦. ارزیابی سازگاری ۵۰ رقم انگور روسی در ایران به روش بای پلات ژنوتیپ در محیط GGE Biplot. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۰: ۲۱۳-۲۰۵.

۱ – استادیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران. مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: Email: spiiqv@gmail.com

۲ – دانشیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

امروزه ارقام انگور بومی هرچند دارای طعم خوب و کیفیت مطلوب هستند ولی حساسیت‌ها و ناتوانی‌های آنها در برابر برخی تنش‌های زنده و غیر زنده موجب افزایش هزینه تمام شده در تولید می‌گردد. بنابراین در تاکداری مدرن، در احداث تاکستان های جدید از این ارقام کمتر استفاده می‌شود. به همین خاطر آینده صنعت انگور ایران نیازمند سازماندهی تحقیقات بر روی نیازهای تولیدکنندگان و مصرف کنندگان بوده و بستگی کامل به اصلاح انگور و دستیابی به ارقام جدید از طریق برنامه‌های اصلاحی است (رسولی و دولتی بانه، ۱۳۹۱). مسلماً توجه به خصوصیات کمی و کیفی محصول و استفاده از ژرم‌پلاسم داخلی و خارجی نقش به‌سزایی در این برنامه‌های تحقیقاتی ایفا می‌کند. برای رسیدن به این اهداف، دسترسی محققین و به‌نژادگران به ژرم‌پلاسم غنی و کاملاً شناخته شده جهت تداوم پیشرفت به‌نژادی، بسیار حائز اهمیت می‌باشد (فرشادفر، ۱۳۸۹). یکی از موارد بسیار مهم در استفاده از ژرم‌پلاسم معرفی شده از کشورهای خارجی، بررسی سازگاری این ژنوتیپ‌ها در مناطق مختلف کشور مقصد و مقایسه آنها با شاهد منطقه مورد آزمایش است که در صورت برتری ژنوتیپ‌های وارداتی نسبت به شاهد آن منطقه، مورد کشت و کار قرار می‌گیرد و در غیر این صورت پس از ارزیابی آنها، از صفات ممتاز آنها در برنامه‌های به‌نژادی ارقام بومی استفاده می‌شود. لذا انجام آزمایشات و بررسی اولیه در صدر معرفی ارقام خارجی می‌باشد (عبد میشانی و شاه نجات بوشهری، ۱۳۸۷).

هاردی (۲۰۰۸) صفات بیولوژیکی و سازگاری در انگورکاری را مورد بررسی قرار داده و نشان داد که زمان گلدهی، رشد ریشه در ترکیبات مختلف خاک، قدرت رشد، سیستم تربیت و هرس، عملکرد، زمان رسیدن و ترکیبات میوه از مهمترین صفات در تعیین سازگاری انگور بودند. در برخی مطالعات، سرعت رشد، میزان اندام زایی و میزان فتوسنتز را در تعیین اثر متقابل ژنوتیپ و محیط و تعیین ارقام سازگار مهم می‌دانستند (پالاس و همکاران، ۲۰۰۹). زانگ و همکاران (۲۰۱۰) از دو صفت فتوسنتزی نقطه جبران نوری (Light Compensation Point) و نقطه اشباع نوری (Light Saturating Point) در بررسی سازگاری ارقام جدید استفاده نمودند. ارقامی که برای تازه خوری مناسب بودند LCP پایینی داشتند. در حالیکه ارقامی که برای صنایع تبدیلی مناسب بودند LCP و LSP بالایی داشتند. لزیک (۲۰۰۸) علاوه بر عملکرد، مهمترین عامل را در سازگاری ژنوتیپ‌های معرفی شده به لهستان، عوامل محیطی و آب‌وهوایی می‌داند. مهمترین تهدید در این کشور برای انگورکاری حداقل درجه حرارت در زمستان کمتر از ۳۰- درجه سانتی گراد (ثبت شده حداقل یک بار در ده سال)، سرمازدگی بهاره و بارندگی نامنظم پاییزه است.

در ارزیابی سازگاری ارقام انگور به شرایط محیطی جدید، صفات کیفی محصول نهایی نیز مهم می‌باشد. والتینگتون (۱۹۹٤) در ارزیابی ژرم پلاسم‌های انگورهای آمریکایی *V.labrusca* و اروپایی *V.vinifera* جهت دستیابی به ارقام جدید سازگار با شرایط ایالت کالیفرنیا، صفاتی چون رنگ حبه، ابعاد حبه، عملکرد، میزان قند و اسیدیته میوه، طول و وزن خوشه، زمان گلدهی و زمان رسیدن مد نظر قرار داد زیرا مهمترین هدف او تهیه ارقام با آب میوه قرمز جهت صنایع کنسانتره و آبمیوه‌گیری بود. هدف از این تحقیق، ارزیابی سازگاری ارقام انگور روسی در منطقه ارومیه و قزوین بود. این ارقام از طریق سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در سال ۱۳۸۱ وارد ایران شده که پس از طی مراحل قرنطینه، جهت مطالعه اولیه در اختیار مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌های قزوین و آذربایجان غربی قرار گرفته بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش تعداد ۵۰ رقم انگور با منشاء کشور روسیه (جدول ۱) از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۲ در ارومیه (ایستگاه تحقیقات کهریز) و قزوین (ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان) از نظر سازگاری مورد بررسی قرار گرفتند. طرح آزمایشی، بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود. سه همگروه برتر انگور رقم بیدانه سفید (رقم تجاری و غالب) در هر دو منطقه به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. سیستم تربیت مورد استفاده در هر دو منطقه کوردن یک طبقه دو طرفه با فاصله کاشت۳/۵×۲ متر و تعداد بوته در هر واحد آزمایشی دو اصله بود. کلیه تاک‌ها از نظر فرم تربیت، هرس و تعداد جوانه بارده به طور یکسان عمل شد. صفات مورد ارزیابی شامل عملکرد در هر بوته، طول و عرض حبه، مجموع مواد جامد محلول آب میوه (TSS)، pH آب میوه، میزان اسید قابل تیتراسیون (TA) (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۳) و مدت زمان رسیدن محصول (از زمان باز شدن گلها تا رسیدن میوه بر حسب روز) بودند.

Archive of SID

www.SID.ir

برای اندازه‌گیری TSS از رفراکتومتر دستی با دامنه بریکس ۸۰-۰ محصول کمپانی ATAGO ژاپن استفاده گردید.

برای محاسبه TA از روش تیتراسیون بدین ترتیب عمل شد که بعد از عصاره‌گیری حبه‌ها، یک میلی‌لیتر از عصاره با ۲٤ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط، سپس چند قطره معرف فنول فتالئین به ترکیب اضافه و در نهایت مخلوط با سود سوز آور ۰/۱ نرمال تیتره گردید. همراه با اضافه شدن سود، مخلوط را هم زده، به محض ظاهر شدن رنگ صورتی پایدار، تیتراسیون متوقف، مقدار سود مصرفی یادداشت و با استفاده از رابطه زیر، TA بر حسب گرم بر ۱۰۰ میلی لیتر محاسبه گردید. اسید غالب در انگور اسید تارتاریک با اکی والان ۷۷/۵ است (جلیلی مرندی،۱۳۸٦).

$$TA=\frac{\text{وزن اکی والان گرم اسید غالب}\times\text{حجم سود مصرفی}\times\text{نرمالیته سود}}{\text{حجم آب میوه مصرفی}}$$

تجزیه واریانس مرکب و تحلیل سازگاری بر اساس نمودار GGE Biplot به روش مقیاس گذاری محیط محور تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام گرفت. به منظور تعیین کدام-برتر-کجا در ارقام مورد بررسی، نمودار چند ضلعی GGE Biplot تهیه گردید. در Biplot GGE بجای تلاش برای جدا کردن ژنوتیپ (G) و ژنوتیپ در محیط (GE)، Biplot GGE هر دوی G و GE را باهم حفظ می‌کند و این دو را به دو جزء ضربی تجزیه می‌کند.

$$Y_{ij}-\mu-\beta_j=g_{i1}e_{1j}+g_{i2}e_{2j}+\varepsilon_{ij}$$

در این مدل g_{i1} و e_{1j} را نمرات اولیه برای ژنوتیپ i و محیط j گویند. g_{i2} و e_{2j} را نمرات ثانویه برای ژنوتیپ i و محیط j می‌نامند. ε_{ij} باقی‌مانده‌ای است که به وسیله اثرات اولیه و ثانویه توضیح داده نمی‌شود. یک GGE بای پلات با رسم g_{i1} در مقابل g_{i2} و e_{1j} در مقابل e_{2j} در یک نمودار پراکنش، رسم می‌شود. نمرات اولیه از طریق تجزیه مقدار منفرد (GGE (SVD یا از طریق رگرسیون GGE در مقابل اثرات اصلی ژنوتیپ بدست می‌آید (فرشادفر، ۱۳۸۹). معمول‌ترین روش برای عمل به مدل GGE بای پلات، آن است که داده‌های GGE را در معرض SVD قرار داد.

$$\hat{Y}_{ij}-\mu-\beta_j=\lambda_1\xi_{i1}\eta_{1j}+\lambda_2\xi_{i2}\eta_{2j}+\varepsilon_{ij}$$

که در آن λ_1 و λ_2 مقادیر منفرد بزرگ‌ترین مؤلفه‌های اصلی اول و دوم هستند. مجذور مقدار PC برابر مجموع مربعات توضیح داده شده به وسیله PC، ξ_{i1} و ξ_{i2} بردارهای ویژه ژنوتیپ i برای PC1 (مؤلفه اصلی اول) و PC2 (مؤلفه اصلی دوم)و η_{1j} و η_{2j} بردارهای ویژه محیط j برای PC1 و PC2 است. بردارهای ویژه PC1 و PC2 را نمی‌توان مستقیماً برای ساختن بای پلات و قبل از آنکه مقادیر منفرد به بردارهای ویژه محیط و ژنوتیپ تجزیه شوند، بکار برد. تجزیه را می‌توان با فرمول زیر تعمیم داد.

$$g_{il}=\lambda_l^{fl},\ e_{ij}=\lambda_l^{1-fl}\eta_{ij}$$

که در آن l می‌تواند ۱ یا ۲ باشد که همان شماره PC است و f را فاکتور تجزیه نامند. از نظر تئوری فاکتور تجزیه[1] یعنی f_l هر مقداری بین صفر و یک باشد. در این دامنه (بین صفر و یک) انتخاب f_l رابطه نسبی یا اثر متقابل بین ژنوتیپ‌ها و محیط را تغییر نمی‌دهد، گرچه شمای بای پلات متفاوت خواهد بود. در هر حال، مقادیر متفاوت f_l مشاهده شده روابط بین ژنوتیپ‌ها و نیز بین محیط‌ها را تغییر می‌دهد.برای رسم نمودارBiplot از دومؤلفه اصلی که بیشترین تغییرات را نشان می‌دهند، استفاده می‌شود. همچنین نمودار GGE Biplot وضعیت عملکرد ارقام نسبت به نقطه ایده‌آل نیز تعیین گردید. جهت انجام محاسبات از نرم افزار رایانه‌ای GenStat ver.12 استفاده شد.

موقعیت جغرافیایی، وضعیت اقلیمی، کلیمایی و خاک ایستگاه کهریز ارومیه

این ایستگاه در ٤۲ کیلومتری شهرستان ارومیه در ناحیه کوهستانی شمال غربی مسیر جاده ارومیه به سلماس در موقعیت '۱۰ و °٤۵ طول جغرافیایی و '۳۵ و°۳۷ عرض جغرافیایی قرار گرفته است. ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۳۲۵ متر می‌باشد. از نظر اقلیمی، کشاورزی ایستگاه کهریز در منطقه نیمه خشک قرار دارد. متوسط بارندگی ۳٦۵ میلی‌متر که در سال‌های تر حداکثر ۵۲۰ و در سال‌های خشک حداقل تا ۱۰۰ میلی‌متر ثبت شده است. میانگین حداقل دمای ثبت شده ۱٤- درجه سانتی‌گراد و میانگین حداکثر آن ۳۹ درجه سانتی‌گراد بوده است. میانگین رطوبت نسبی ٤٦ درصد در سال، متوسط تبخیر سالیانه ۱٤۰۰ میلی‌متر و تعداد روزهای یخبندان، ۹۰ تا ۱۱۰ روز است. باد غالب منطقه با سرعت ۲۰ متر بر ثانیه می وزد. نوع خاک این ایستگاه رسوبی با بافت شن رسی، آهکی است (دولتی بانه، ۱۳۸۷).

1- Partination factor

Archive of SID

www.SID.ir

موقعیت جغرافیایی، وضعیت اقلیمی، کلیمایی و خاک ایستگاه تاکستان:

ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان در ۳ کیلومتری شهرستان تاکستان در ″۲ ′۳ °۳۶ عرض شمالی و ″۵۱ ′۴۰ °۴۹ طول شرقی قرار گرفته و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۲۵۰ متر می‌باشد. منطقه و ایستگاه در معرض دو باد نسبتاً شدید در فصول مختلف سال می‌باشد که بنام‌های باد مه (سرد و مرطوب) و راز (گرم و خشک) شناخته می‌شوند. متوسط بارندگی منطقه ۲۲۰ میلی‌متر و بیشترین بارش در پاییز و زمستان است. این منطقه جزو مناطق معتدله با هوای گرم تابستانه و زمستان‌های سرد می باشد. براساس آمار ۳۰ ساله دمای حداقل ۳۰- و حداکثر ۴۲ درجه سانتی‌گراد بوده است. میانگین رطوبت نسبی ۵۲ درصد در سال، و متوسط تبخیر سالیانه ۱۸۰۰ میلی‌متر و متوسط تعداد روزهای یخبندان در منطقه ۶۵ روز در سال است. نوع خاک این ایستگاه لومی است (رسولی، ۱۳۸۲).

جدول ۱- فهرست ارقام انگور روسی مورد بررسی در دو منطقه قزوین و ارومیه

ردیف	نام رقم	ردیف	نام رقم	ردیف	نام رقم
۱	Yoski biser	۱۸	Yaloski Ostochio	۵	Kiberaski Ramphi
۲	Aligoneh	۱۹	Muscat Ramphi	۶	rizatmat
۳	Ramphi TCXA	۲۰	New Ukranski Ramphi	۷	Zenbil 13-366
۴	Qazagiski Ramphi	۲۱	KIshmish Hisrao	۳۸	Aqustroski
۵	Supran Bulgar	۲۲	Agadoski	۳۹	Kara Palvan
۶	Bobili magaracha	۲۳	euloski	۴۰	Babo Zakir
۷	Bli Ramphi	۲۴	Malinger Ramphi	۴۱	Kishmish Luchistyi
۸	skiph	۲۵	Ramphi Vir	۴۲	Moukhtchaloni
۹	Tambogeski Ramphi	۲۶	shaomiani	۴۳	Volgo Don
۱۰	Ramphi Izdangareh	۲۷	Besmiamphi Ramphi	۴۴	Binam
۱۱	Muscat Yamtazini	۲۸	Tamphi rozoy	۴۵	Angur Siekh Shaartuski
۱۲	Ukranski Ramphi	۲۹	Voromonk	۴۶	Bogatyur
۱۳	Negrod Yalon	۳۰	Dedeski Ramphi	۴۷	Tuy Tish Ganchinskii
۱۴	X45	۳۱	Muscat Bli	۴۸	Druzhba
۱۵	Anapiski Ramphi	۳۲	No.48	۴۹	Ljana
۱۶	moros	۳۳	Ruski Ramphi	۵۰	Goudovng Pendji Kentsky
۱۷	globack	۳۴	No.47		

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی ارقام انگور روسی در دو منطقه قزوین و ارومیه، اثر رقم بر TSS، pH، TA و TSS/TA آب میوه، طول و عرض حبه و زمان رسیدن محصول معنی‌دار بود ($p\leq0.01$) که نشان دهنده تنوع ارقام مورد بررسی از نظر صفات فوق بود (جدول ۲). اثر محیط نیز بر صفات مورد بررسی معنی‌دار بوده ($p\leq0.01$) که می‌تواند نشان دهنده اثرات مختلف دو محیط بر صفات باشد. معنی‌دار بودن ($p\leq0.01$) اثر متقابل رقم و منطقه نشان دهنده سازگاری متفاوت ارقام در محیط‌های مختلف بود.

جدول ۲- مقادیر میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی در ارقام انگور روسی

منبع تغییر	درجه آزادی	TSS	pH	TA	TSS/TA	طول حبه	عرض حبه	رسیدن	عملکرد در بوته
منطقه	۱	۱۲۱/۱۷**	۰/۱۶۷*	۵/۱۶۶**	۴۲۵۳/۷**	۳۰۰/۱**	۱۴۳/۴**	۶۳۹۶۲/۶**	۵۷/۲**
خطا	۴	۰/۳۹۲	۰/۰۲۴	۰/۰۱۷	۲/۰۵۲	۲/۲۵	۰/۸	۲۶۴/۹	۹/۳
رقم	۵۲	۳۵/۰۰۲**	۰/۱۷۴**	۰/۴۵۷**	۴۲۷/۴**	۶۸/۹**	۳۴/۱**	۷۸۵/۸**	۲۳/۱**
رقم × منطقه	۵۲	۳۳/۰۱**	۰/۱۲۹**	۰/۳۶۷**	۳۶۶/۴۲**	۴۰/۲**	۲۳/۴۲**	۶۴۹/۹**	۱۲/۷**
خطا	۲۰۸	۲/۱۱۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۲	۷/۸۰۹	۱/۳۸۳	۰/۶	۴/۶	۰/۹۱
ضریب تغییرات (٪)		۸/۳	۲/۱۷	۱۱/۶۵	۱۲/۳۲	۷/۱۷	۵/۴۴	۱/۳	۲۴/۹۱

**: معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ احتمال خطا

Archive of SID

www.SID.ir

به منظور تجزیه سازگاری و بررسی اثر متقابل رقم و محیط، نمودار چند ضلعی GGE biplot به روش مقیاس گذاری محیط محور تجزیه به مؤلفه‌های اصلی تهیه گردید (شکل ۱). مؤلفه اصلی اول ۵۵/۳۹ درصد از تغییرات اثر متقابل رقم با محیط و مؤلفه اصلی دوم نیز ٤٤/٦١ درصد از تغییرات اثر متقابل رقم و محیط را نشان داند. درمجموع دو مؤلفه اصلی ۱۰۰ درصد از آثار متقابل رقم با محیط را نشان دادند که میزان بسیار بالایی بود. مؤلفه اصلی اول در ارزیابی سازگاری ارقام در دو محیط از اهمیت بالاتری نسبت به مؤلفه اصلی دوم برخوردار بود که این امر به علت سهم بیشترآن در نشان دادن تغییرات ارقام می‌باشد.

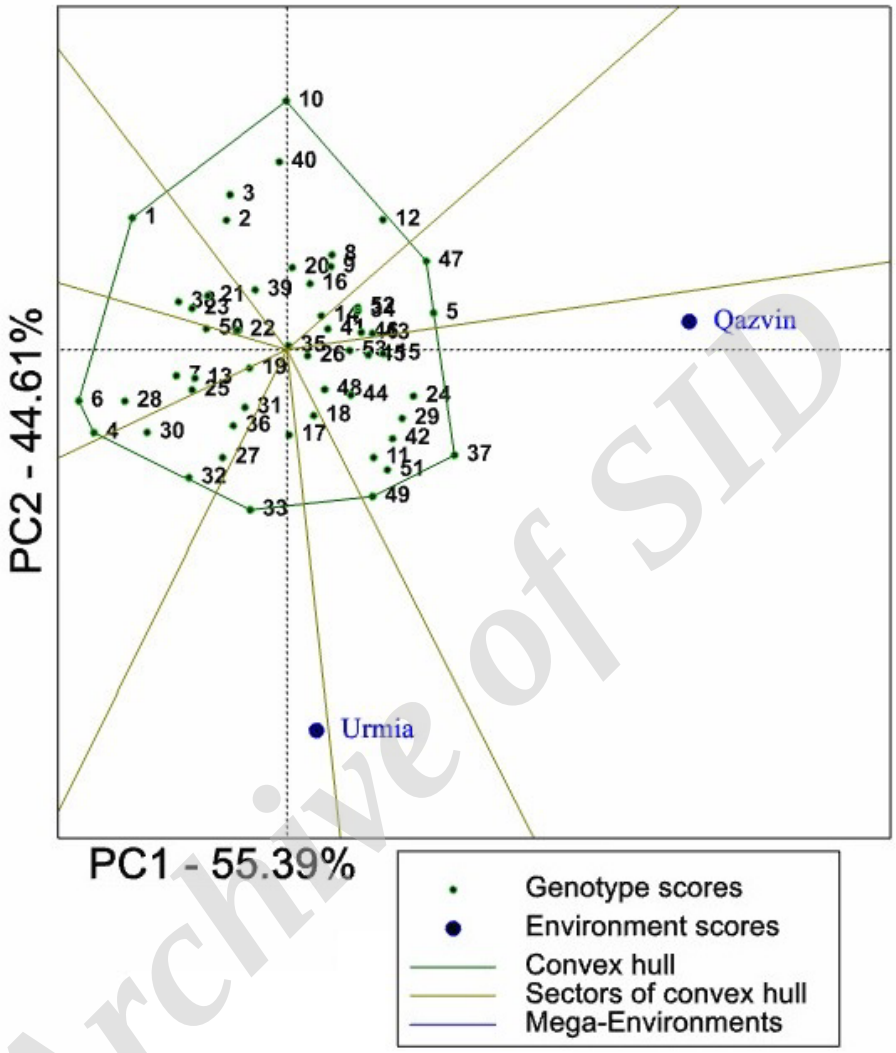
در منطقه قزوین رقم شماره ۳۷ و ٤۹ نسبت به سایر ارقام برتر بوده و سازگاری بالایی را با این منطقه داشتند. در این منطقه ارقام شماره ۱۱، ۵۱، ٤۲، ۲۹، ۲٤، ٤٤، ٤۸، ۱۸، ۲٦، ۵۳، ۱۵ و ٤۵ از نظر سازگاری در مرتبه دوم بودند. در منطقه ارومیه نیز رقم شماره ۳۳ بالاترین سازگاری را داشته و رقم شماره ۱۷ در رتبه بعدی سازگاری در این منطقه بود. سایر ارقام در این دو منطقه از سازگاری پایین‌تری برخوردار بودند. ارقام شماره ۱، ٦ و ۱۰ از نظر سازگاری در دو منطقه نامناسب‌ترین وضعیت را داشتند.

شکل۲ وضعیت ارقام نسبت به نقطه ایده‌آل (دایره قرمز رنگ) نشان می‌دهد. این نقطه از نظر وضعیت سازگاری نقطه میانگین دو منطقه محسوب می‌شود. ارقام ۳۷، ٤۹، ۵۱، ۱۱، ٤۲، ۲۹ و ۲۲ نسبت به نقطه ایده‌آل وضعیت مناسبی داشته و در دو منطقه نیز از سازگاری متوسطی نسبت به سایر ارقام برخوردار بودند.

کاربرد وسیع و سودمندی GGE Biplot که در آن G اثر ژنوتیپ و GE اثر متقابل ژنوتیپ × محیط است توسط یان و همکاران (۲۰۰۳) توضیح داده شده است. GGE Biplot یک روش چند وجهی در تجزیه ژنتیک کمی و اصلاح نباتات می‌باشد. علاوه بر تجزیه GEI، GGE Biplot اثر متقابل ژنوتیپ در صفت، ژنوتیپ در مارکر و داده‌های مربوط به تلاقی دی‌الل را نیز تجزیه می‌کند. این خصوصیات، GGE Biplot را به یک ابزار قوی و جامع در ژنتیک کمی و اصلاح نباتات تبدیل نموده است (یان و همکاران، ۲۰۰۳). هدف نهایی در این تحقیق این بود که سازگاری ارقام انگور با منشاء کشور روسیه در ایران با استفاده از روش GGE Biplot در دو منطقه مهم انگور خیز ایران یعنی قزوین و ارومیه مورد ارزیابی قرار گیرد. استفاده از صفاتی مانند عملکرد و اجزاء آن در تحلیل GGE Biplot باعث گردید که ارقام انگور مورد مطالعه از نظر میانگین صفات اندازه گیری شده در دو منطقه مورد ارزیابی قرار گیرند. به همین دلیل نتایج حاصل از تحقیق از دقت بالاتری در تعیین ارقام انگور سازگار برخوردار است. تحقیق سیوچی و همکاران (۲۰۱۱) همسو با تحقیق حاضر بود. آنها در تحلیل پایداری عملکرد، اثر متقابل ژنوتیپ با محیط و سازگاری بر اساس تنوع فنوتیپی وزن خوشه در واریته‌های انگور سفید در منطقه دانوب سیبری مرکزی با استفاده از تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به عامل‌ها مورد بررسی قرار دادند. عملکرد میوه و میزان قند حبه در واریته‌ها تحت تأثیر اثر متقابل ژنوتیپ×محیط قرار می‌گیرد. آن‌ها با این روش ارقام سازگار (Dymiat و Kladovka) به شرایط مختلف محیطی را معرفی نمودند. از دیگر مطالعات همسو با تحقیق حاضر، تحقیق سرا (۲۰۱۳) بود. او نیز نشان داد که در حجم ریشه و واکنش به محیط‌های مختلف، تنوع ژنتیکی و اثر متقابل ژنوتیپ با محیط در بین پایه‌های انگور وجود دارد. به منظور روشن شدن تأثیر پایه بر سازگاری محیطی، او پایداری و اثر متقابل ژنوتیپ با محیط را مورد بررسی قرار داد. نتایج آزمایش او نشان داد که توزیع سیستم ریشه در پایه‌های مختلف انگور به اثر متقابل ژنوتیپ با محیط (نوع خاک، میزان آب قابل دسترس، ازت قابل استفاده خاک، شوری خاک، فضای بین پایه‌ها و شرایط آب‌وهوایی) بستگی داشته و تأثیر بسزایی در سازگاری ارقام مختلف به شرایط جدید محیطی دارد. مشابه چنین نتایجی به وسیله کندوراس و همکاران (۲۰۰۸) نیز بدست آمد. کولی و همکاران (۲۰۱۲) پایداری عملکرد و برخی خصوصیات فیزیولوژیک چند رقم انگور در مراحل مختلف رشد میوه مورد بررسی قرار داد. آنها نتیجه گرفتند که تغییرات دما در اقلیم‌های مختلف باعث تغییر در میزان کربوهیدارت‌ها شده و مسیر بروز ژن‌های آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ژن‌های VvLFY و VvFT به احتمال زیاد منعکس کننده اثر متقابل ژنوتیپ با محیط در رسیدگی میوه و سازگاری باشند. مطابق تحقیق حاضر، رسولی و همکاران (۲۰۱۵) از روش تحلیل ناپارامتری در تعیین ارقام سازگار به محیط با و بدون تنش خشکی استفاده نمودند. آنها در تعیین ارقام انگور سازگار به محیط‌های مختلف تنها از صفت عملکرد همراه با شاخص‌های سازگاری ناپارامتری استفاده نمودند.

Archive of SID

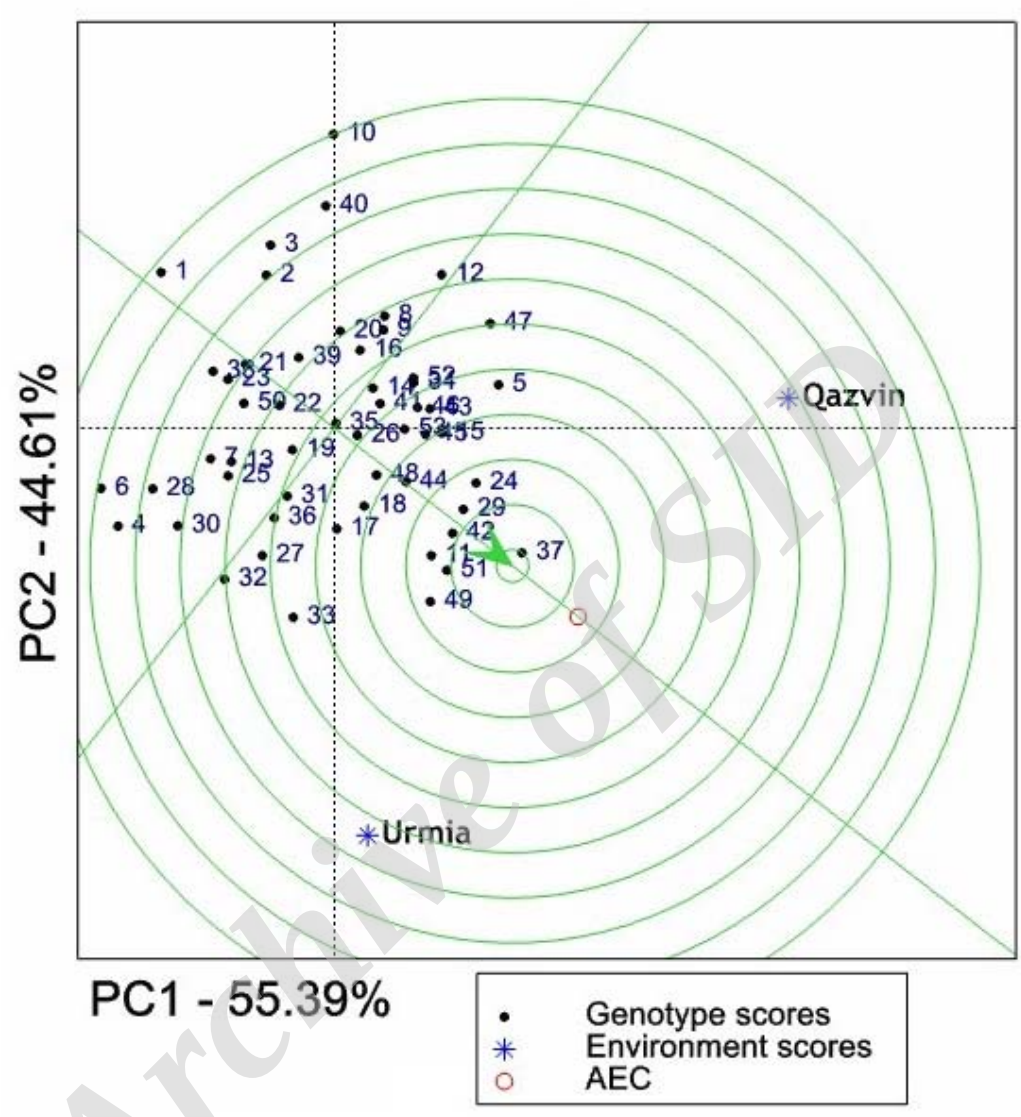
www.SID.ir



شکل ۱- نمودار چند ضلعی **GGE biplot** به روش مقیاس گذاری محیط محور

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- وضعیت ارقام نسبت به رقم ایده آل

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که در منطقه قزوین رقم Zenbil 13-366 و Ljana نسبت به سایر ارقام برتر بوده و سازگاری بالایی بر اساس اجزاء عملکرد را با این منطقه داشتند. در منطقه ارومیه نیز رقم Ruski Ramphi بالاترین سازگاری را داشت. ارقام Yoski biser، Bobili magaracha و Ramphi Izdangareh از نظر سازگاری در دو منطقه نامناسب‌ترین بر اساس اجزاء عملکرد وضعیت را داشتند.

منابع

رسولی، و. ا. دولتی بانه، ح. ۱۳۹۱. ارزیابی اولیه ارقام انگور روسی در ایران. گزارش نهایی ٤١٥١٥، مورخ ۹۱/۷/۵ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

Archive of SID

www.SID.ir

فرشادفر، ع ا. ۱۳۸۹. مباحث نوین در ژنتیک بیومتری. جلد دوم. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه. ۱۶۳۰ صفحه.

سیروس عبدمیشانی، علی‌اکبر شاه نجات بوشهری. ۱۳۸۷. اصلاح نباتات تکمیلی جلد اول اصلاح نباتات متداول. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۷۶ صفحه.

رسولی، و. ا. ۱۳۸۲. معرفی ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان. پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین. ص ۱۰۲.

دولتی بانه، ح. ۱۳۸۷. معرفی ایستگاه تحقیقات کهریز ارومیه. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ارومیه.

تفضلی، ع. ا. حکمتی، ج. فیروزه، پ. ۱۳۷۳. انگور. انتشارات دانشگاه شیراز.۳۴۳ صفحه.

جلیلی مرندی، ر. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر تنش خشکی بر میزان کلروفیل و قندهای محلول در انگور. نشریه دانشگاه ارومیه، ص ۵۷-۵۱.

Hardie, W. J. 2008. Grapevine biology and adaptation to viticulture. Aust. J. Grape Wine Res. 6(2): 74–81.

Pallas, B., Loi, C., Christophe, A., Cournède, P. H., Lecoeur, J. 2009. A Stochastic Growth Model of Grapevine with Full Interaction between Environment, Trophic Competition and Plant Development. Third International Symposium on Plant Development. Paris, France.

Zhang, Z. w., Zhang, B., Tong, H., Fang L. 2010. Photosynthetic LCP and LSP of Different Grapevine Cultivars. J. Northwest Univ. 01-008.

Watlington F. 1994. A new tropical grape cultivar: 'Valplatinta'. Fruit-Varieties-Journal., 48(4): 228-229

Lisek, J. 2008. Climatic factors affecting development and yielding of grapevine in central Poland. J. Fruit Ornam. Plant Res. 16: 285-293.

Yan, W., Kang, M.S. 2003. GGE biplot analysis. CRC Press. New York.

Sivčev, B., Petrović, N., Ranković-Vasić, Z., Radovanović, D., Vuković, A., Vujadinović, M. 2011. Effect of the genotype – environmental interaction on phenotype variation of the bunch weight in white wine varieties. Arch. Biol. Sci. Belgrade. 63(2): 365-370.

Serra, I., Strever, A., Myburgh, P. and Deloire, A. 2013. Review: the interaction between rootstocks and cultivars (*Vitis vinifera* L.) to enhance drought tolerance in grapevine. Austr. J. Grape Wine Res. 10: 111-120.

Koundouras, S., Tsialtas, I., Zioziou, E. and Nikolaou, N. 2008. Rootstock effects on the adaptive strategies of grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon) under contrasting water status: Leaf physiological and structural responses. Agric. Ecosyst. Environ. 128: 86-96.

Cooley, N. 2012. Environment - genotype interactions and the physiological processes determining fruitfulness and yield in grapevines. Final Report to Grape and Wine Research & Development Corporation. University of Melbourne. Project Number: MU 08/02.

Rasoli, V., Farshadfar, E., Ahmadi, J. 2015. Evaluation of Genotype × Environment Interaction of Grapevine Genotypes (*Vitis vinifera* L.) By Non Parametric Method. J. Agr. Sci. Tech. 17(5): 1279-1289

Archive of SID

www.SID.ir

Assessment of the adaptability of 50 Russian grapevine varieties in Iran by genotype and genotype × environment interaction biplot (GGE Biplot) method

V. Rasoli[1], H. Dolati Baneh[2]

Received: 2015/11/7 Accepted: 2016/4/16

Abstract

This study was carried out to adaptability evaluation of 50 grapevine varieties introduced from Russia from 2008 to 2013 in Qazvin and Urmia provinces. The experimental design was randomized complete blocks design with three replications. Three superior grapevine clones of white Bidaneh were as control in both areas. The Corden bilateral training system was used in 2×3.5 m space planning and two vines in each experimental unit in the both areas. Measurement traits were: yield per plant, length and width of berry, total soluble solids of juice (TSS), juice pH, juice titratable acid (TA) and harvest time of. Combined analysis of variance and adaptability analysis was performed on the base of GGE Biplot principal components analysis of the environment scaling method. Statistical analysis was done by GenStat ver.12 computer software. The effects of the environments, varieties and environments × varieties were significant in the combined analysis of variance. The adaptability of Zenbil 13-366 and Ljana was higher than other varieties on the base of yield components in Qazvin. Ruski Ramphi had higher adaptability than other varieties in Urmia region. Yoski biser, Bobili magaracha and Ramphi Izdangareh had the most inappropriate situation on the base of yield components in two areas.

Keywords: Cultivar, environmental assessment, grapevine, genotype environment interaction, introducing

Archive of SID

[1] -Assistance Professor, Horticulture Crops Research Department, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qazvin, Iran. Correponding author: Email: spiiqv@gmail.com

[2] -Associate Professor, orticulture Crops Research Department, West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qazvin, Iran

www.SID.ir