



به‌نژادی گیاهان زراعی و باغی

دوره ۲ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۳
صفحه‌های ۲۴۱-۲۶۰

ارزیابی تنوع برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های انگور (*Vitis Vinifera* L.) با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی

موسی رسولی^{۱*}، بهروز محمدپرست^۲ و مهین عینی^۳

۱. استادیار گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران
۲. استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران
۳. کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۲/۰۱

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۲/۰۶/۰۱

چکیده

تنوع فنوتیپی ۳۲ رقم و ژنوتیپ انگور در باغ تحقیقاتی دانشگاه ملایر و کلکسیون انگور شهرستان ملایر وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان به‌منظور گزینش مقدماتی ارقام و ژنوتیپ‌های برتر از نظر خصوصیات مورفولوژیکی و پومولوژیکی برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی، با استفاده از ۶۱ صفت شامل ۵ صفت فنولوژیکی و ریشی تاک، ۴۱ صفت مربوط به میوه (خوشه، خوشه‌چه، حبه و هسته) و میزان ماده ضد سرطانی رسوراترول در ۱۵ بخش مختلف گیاه، طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۲ بررسی شد. براساس توصیفگرهای جهانی انگور و روش‌های مرتبط، گروه‌بندی و مقایسه شد. ضرایب همبستگی ساده بین صفات نشان داد که بین برخی صفات اندازه‌گیری‌شده ریشی نظیر خوشه، حبه و هسته همبستگی مثبت یا منفی و معنادار وجود دارد. برخی صفات مثل وزن خوشه‌چه، رنگ گوشت میوه، طول دم خوشه، وزن دم حبه، وزن و طول هسته و مقدار سیس و ترانس رسوراترول در هسته غوره و انگور رسیده ضریب تغییرات بالایی داشتند. تجزیه به عامل‌ها صفات ارزیابی‌شده را به ۱۰ عامل اصلی کاهش داد که در مجموع ۷۴/۲۲ درصد واریانس کل را توجیه کردند. تجزیه خوشه‌ای در فاصله ۵ اقلیدسی ارقام و ژنوتیپ‌ها را به ۷ گروه اصلی تقسیم کرد. ارقام و ژنوتیپ‌های 'کیوهو'، 'احمد مولایی'، 'نست عروس'، 'کشمشی بی‌دانه سفید و قرمز'، 'عسگری' و 'ژنوتیپ شماره ۱-۱' به ترتیب از نظر عادت دیرگل‌دهی، درصد قند و انبارمانی، تازه‌خوری، میزان پروتئین و مقدار ماده ضد سرطانی رسوراترول برتر از سایر ارقام و ژنوتیپ‌ها بودند.

کلیدواژه‌ها: انگور، تجزیه خوشه‌ای، رسوراترول، صفات مورفولوژیک، ضریب همبستگی.

مقدمه

ژنتیکی و برنامه‌های اصلاحی است. برای اصلاح و تولید ارقام جدید نیاز به داشتن قدرت انتخاب دقیق بین گیاهان است که این خود به شناسایی ارقام و تنوع موجود در بستگی آن‌ها دارد. بررسی تنوع، ما را در شناخت توان ژنتیکی نهفته موجود در توده گیاهی، انتخاب صحیح صفات مؤثر در تولید و معرفی ارقام برتر یاری خواهند کرد. همچنین مطالعه تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی برای شناسایی ژنوتیپ‌های مشابه به منظور ارزیابی و استفاده از ذخایر ژنتیکی و حفظ آن‌ها بسیار مهم است. شناسایی تفکیک ژنوتیپ‌ها از همدیگر و همچنین مطالعه تنوع ژرم پلاسم وحشی، بومی یا اصلاح شده قبل از شروع برنامه‌های اصلاحی و به منظور رعایت حقوق معنوی اصلاحگران بسیار اهمیت دارد (۶، ۱۲ و ۱۵). شناسایی ژنوتیپ‌های انگور معمولاً براساس مشخصات تاک‌نگاری گیاه بالغ صورت می‌گیرد که تحت تأثیر شرایط محیط قرار دارد. ارقام انگور معمولاً براساس ۱۳۰ صفت مورفولوژیکی و معیارهای سنتی تاک‌نگاری^۱ در مراحل فنولوژیکی خاص در گیاهان بالغ، ارزیابی و با استفاده از روش‌های تاک‌نگاری، شناسایی و گروه‌بندی می‌شوند (۶، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۷ و ۱۸).

در ایران جمع‌آوری ارقام و ژنوتیپ‌های بومی انگور در برخی استان‌ها به‌ویژه استان‌های آذربایجان غربی و شرقی، کرمانشاه، مرکزی و قزوین انجام شده است. در بین ارقام شناسایی شده تفاوت‌های بارز و زیادی از نظر مشخصات میوه و خوشه، زمان گل‌دهی، طول دوره گل‌دهی، رسیدن میوه و طول دوره رسیدن میوه، صفات رویشی و دیگر صفات وجود داشت. پژوهشگران با مطالعه ۴۵ صفت مختلف رویشی و زایشی، موفق به جمع‌آوری و شناسایی مقدماتی ۴۷ رقم محلی انگور در استان آذربایجان غربی

گونه‌های وحشی انگور در مناطق معتدل و گرمسیر پراکنش دارد (۹ و ۱۷). انگور (*Vitis Vinifera* L.) از خانواده انگورسانان Vitacea و به جنس *Vitis*، یکی از ۱۴ جنس این خانواده، تعلق دارد. جنس *Vitis* شامل ۳۲ گونه است که به ۳ گروه اصلی آسیایی، اروپایی و آمریکایی تقسیم می‌شود. گروه اروپایی شامل *Vitis vinifera* است که بیش از ۹۰ درصد ارقام انگورهای تجاری جهان از این گونه (به‌صورت خالص یا دورگه) است. در ایران بیش از ۸۰۰ ژنوتیپ انگور بومی شناسایی شده است که عمدتاً متعلق به گروه اروپایی *V. vinifera* هستند. انگور گیاهی است که حالت بوته‌ای رونده دارد و دارای پیچک در مقابل بعضی برگ‌هاست. به دو نوع دانه‌دار و بی‌دانه تقسیم می‌شود. میوه انگور به‌علت داشتن متابولیت‌های ثانویه و تنوع مصرف (تازه‌خوری، کنسرو و خشکبار) جایگاه خاصی در تجارت جهانی دارد (۱۷). در حال حاضر کشور ایران به‌دلیل سابقه زیاد کشت و پرورش انگور، با داشتن بیش از ۲۵۲ هزار هکتار تاکستان و میزان تولید تقریبی ۲/۵ میلیون تن انگور از جمله مهم‌ترین مراکز تنوع انگور به‌شمار می‌رود (۴، ۵، ۱۰ و ۱۷). استان همدان ۲۰۶۰۰ هکتار و رتبه ششم کشوری را دارد، اما از نظر میزان تولید رتبه نخست تولید انگور را در کشور با ۳۵۰ هزار تن به خود اختصاص داده است. متوسط عملکرد در هکتار انگور آبی استان (۱۵ تن) بیش از عملکرد کل کشور (۱۱ تن) و در شهرستان ملایر (۱۷ تن) بیش از متوسط عملکرد کل کشور و استان همدان است. غالب انگور تاکستان‌های استان همدان شامل 'ریش‌بابا'، 'شاهانی'، 'یاقوتی'، 'عسگری'، 'فخری'، 'صاحبی'، 'انگور سفید بی‌دانه (کشمشی)' و 'خلیلی' است (۱۰).

تعیین تنوع ژنتیکی در مواد گیاهی اهمیت زیادی دارد و گام اولیه و اساسی برای شناسایی، حفظ و نگهداری ذخایر توارثی است که پایه اساسی برای پژوهش‌های

نیازمند سازماندهی تحقیقات بر روی نیازهای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان است و بستگی کامل به اصلاح انگور و دستیابی به ارقام جدید از طریق برنامه‌های هدفمند اصلاحی دارد.

هدف از پژوهش حاضر، آگاهی از ذخایر ژنتیکی ارقام و ژنوتیپ‌های بومی انگور، شناسایی ارقام و ژنوتیپ‌های برتر انگور موجود در استان همدان، بررسی صفات مورفولوژیکی ارقام و ژنوتیپ‌های برتر انگور موجود، شناسایی صفات مهم مؤثر بر عملکرد و استفاده از آنها در برنامه‌های به‌نژادی و شناسایی صفات مهم مؤثر بر تفکیک و تمایز ارقام و ژنوتیپ‌های بررسی شده بود.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی و اندازه‌گیری صفات

در پژوهش حاضر، تنوع ژنتیکی ۳۲ رقم و ژنوتیپ انگور داخلی و خارجی موجود در باغ تحقیقاتی دانشگاه ملایر و کلکسیون انگور شهرستان ملایر وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان با استفاده از ۶۱ خصوصیت مورفولوژیکی، طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۲ ارزیابی شد (جدول ۱). تعداد ۳ درخت بالغ برای هر رقم و ژنوتیپ به منظور جمع‌آوری اطلاعات از مراحل مختلف رشد رویشی، فنولوژیکی، گل‌دهی، برگ و میوه و اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی برای صفات به روش‌های متفاوت و مناسب هر یک استفاده شد. همچنین کددهی برخی صفات براساس توصیفگر انگور OIV^۱، IPGRI^۲ و UPOV^۳ صورت گرفت (جدول ۲).

شدند که همگی متعلق به گونه *Vitis vinifera* بودند و ارقام 'ساجاخ'، 'لعل بی‌دانه قرمز'، 'فزل اوزوم'، 'خلیلی قرمز'، 'گندمه سیاه' و 'گزنای' پرچم کوتاه‌تر از مادگی (پرچم واژگون) داشتند که در برنامه‌های اصلاحی مفیدند (۴). در دیگر پژوهش‌ها، به‌منظور جمع‌آوری و ارزیابی ارقام و ژنوتیپ‌های انگور از جنبه‌های مختلف نظیر کیفیت میوه، بازارپسندی خوشه‌ها، تراکم خوشه‌ها، درشتی و کیفیت حبه‌ها و معرفی مناسب‌ترین ارقام انگور باغ‌های مختلف استان قزوین را به‌مدت دو سال بررسی و مطالعه کرد (۶). در نهایت ۱۹ رقم و ژنوتیپ مختلف با تنوع وسیع از نظر صفات اندازه‌گیری‌شده، شناسایی شدند که در بین آنها ژنوتیپ‌های زودرس تا دیررس، دانه‌دار و بی‌دانه، عملکرد کم تا زیاد، میوه کاملاً کوچک تا بسیار درشت، زودشکوفای تا دیرشکوفای، قند کم تا زیاد، خصوصیات متفاوت رویشی و قدرت رشد ضعیف تا قوی مشاهده شدند.

۱۹۹ ژنوتیپ موجود در کلکسیون ایستگاه تحقیقات مؤسسه کشاورزی جوندیا در برزیل از نظر خصوصیات اگرونومیک و فنولوژیکی ارزیابی شد (۱۶). رقم 'Niagara Rosado' مهم‌ترین رقم رومیزی در منطقه ساوپائولو به‌منزله استاندارد برای مقایسه چرخه رویشی از هرس تا برداشت و براساس روز و درجه-روز معرفی شد. با توجه به تنوع موجود در ارقام انگور استان همدان جمع‌آوری و ارزیابی آنها برای احداث کلکسیون، مقایسه و شناسایی ارقام برتر و مناسب برای مصارف مختلف، تبادل مواد ژنتیکی، اصلاح باغ‌های قدیم و جدید، بهبود مدیریت و راندمان باغ‌ها و صنایع تبدیلی و استفاده در برنامه‌های اصلاحی آینده ضروری است. از طرف دیگر، اگرچه برخی ارقام بومی طعم خوب و کیفیت مطلوب دارند، ولی عملکرد پایین، حساسیت آنها به آفات و بیماری‌ها و سایر تنش‌های محیطی، موجب افزایش هزینه‌های تمام‌شده در تولید می‌شود، بنابراین در باغداری مدرن برای احداث باغ‌های جدید از این ارقام کمتر استفاده می‌شود. به همین دلیل، صنعت انگور ایران

1. International Office of the Vine and Wine (www.oiv.int)
2. International Plant Genetic Resources Institute (www.biodiversityinternational.org)
3. International Union for the Protection of New Varieties of Plants (www.upov.int)

جدول ۱. اسامی ارقام و ژنوتیپ‌های انگور برای بررسی تنوع فنوتیپی در این آزمایش

ردیف	رقم	منشأ	ردیف	رقم	منشأ
۱	شاهانی (ایستگاه تحقیقات ملایر)	ایران	۱۷	ژنوتیپ ۲ ردیف ۲ (دانشگاه ملایر)	ایران
۲	روبی (ایستگاه تحقیقات ملایر)	ایتالیا	۱۸	ژنوتیپ ۳ ردیف ۳ (دانشگاه ملایر)	ایران
۳	پرلت (ایستگاه تحقیقات ملایر)	آمریکا	۱۹	ژنوتیپ ۴ ردیف ۴ (دانشگاه ملایر)	ایران
۴	کشمش قرمز (دانشگاه ملایر)	ایران	۲۰	ژنوتیپ ۵ ردیف ۵ (دانشگاه ملایر)	ایران
۵	کشمش سفید (دانشگاه ملایر)	ایران	۲۱	ژنوتیپ ۶ ردیف ۶ (دانشگاه ملایر)	ایران
۶	فی استا (مرکز تحقیقات ملایر)	آمریکا	۲۲	ژنوتیپ ۱ ردیف ۷ (دانشگاه ملایر)	ایران
۷	شست عروس (ایستگاه تحقیقات ملایر)	ایران	۲۳	ژنوتیپ ۲ ردیف ۷ (دانشگاه ملایر)	ایران
۸	تامپسون (ایستگاه تحقیقات ملایر)	آمریکا	۲۴	ژنوتیپ ۳ ردیف ۸ (دانشگاه ملایر)	ایران
۹	عسگری (دانشگاه ملایر)	ایران	۲۵	ژنوتیپ ۸ ردیف ۸ (دانشگاه ملایر)	ایران
۱۰	ریش‌بابا (ایستگاه تحقیقات ملایر)	ایران	۲۶	خلیلی (دانشگاه ملایر)	ایران
۱۱	لعل (ایستگاه تحقیقات ملایر)	افغانستان	۲۷	کیوهو (دانشگاه ملایر)	ژاپن
۱۲	یاقوتی (ایستگاه تحقیقات ملایر)	ایران	۲۸	کاردینال (دانشگاه ملایر)	فرانسه
۱۳	فخری (ایستگاه تحقیقات ملایر)	ایران	۲۹	دووین (دانشگاه ملایر)	آمریکا
۱۴	احمد مولایی (ایستگاه تحقیقات ملایر)	ایران	۳۰	سوپریور (دانشگاه ملایر)	آمریکا
۱۵	صاحبی (ایستگاه تحقیقات ملایر)	ایران	۳۱	فلیم سیدلس (دانشگاه ملایر)	آمریکا
۱۶	رقم ۱ ردیف ۱ (دانشگاه ملایر)	ایران	۳۲	بلک سیدلس (دانشگاه ملایر)	آمریکا

جدول ۲. صفات ارزیابی شده و نحوه اندازه‌گیری آن‌ها در نمونه‌های انگور بررسی شده براساس توصیف‌نامه OIV، IPGRI و UPOV (2008)

شماره	صفت	واحد	روش اندازه‌گیری
۱	زمان گل‌دهی	کد	۱ = بیش از حد زود؛ ۲ = خیلی زود؛ ۳ = زود؛ ۴ = زود تا متوسط؛ ۵ = متوسط؛ ۶ = متوسط تا دیر؛ ۷ = دیر؛ ۸ = خیلی دیر و ۹ = بیش از حد دیر
۲	برگ‌دهی	کد	۱ = زود؛ ۳ = متوسط و ۵ = دیر
۳	قدرت رشد	کد	۳ = ضعیف؛ ۵ = متوسط و ۷ = قوی
۴	اندازه خوشه	کد	۳ = کوچک، ۵ = متوسط؛ ۷ = بزرگ و ۹ = خیلی بزرگ
۵	تراکم خوشه	کد	۳ = باز؛ ۵ = متوسط؛ ۷ = فشرده و ۹ = خیلی فشرده
۶	تراکم حبه در خوشه	کد	۳ = باز؛ ۵ = متوسط و ۷ = فشرده
۷	زمان رسیدن میوه	کد	۱ = خیلی زود؛ ۳ = زود؛ ۵ = متوسط؛ ۷ = دیر و ۹ = خیلی دیر

ارزیابی تنوع برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های انگور (*Vitis Vinifera L.*) با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی

ادامه جدول ۲. صفات ارزیابی شده و نحوه اندازه‌گیری آنها در نمونه‌های انگور بررسی شده براساس ...

شماره	صفت	واحد	روش اندازه‌گیری
۸	تراکم پیچک	کد	۳ = کم؛ ۵ = متوسط و ۷ = زیاد
۹	جداشدن از دم‌گل	کد	۱ = سخت؛ ۲ = نسبتاً آسان و ۳ = خیلی آسان
۱۰	اندازه برگ	کد	۱ = خیلی کوچک؛ ۳ = کوچک؛ ۵ = متوسط؛ ۷ = بزرگ و ۹ = خیلی بزرگ
۱۱	رنگ آنتوسیانین گوشت	کد	۱ = ندارد یا خیلی کم؛ ۳ = کم؛ ۵ = متوسط؛ ۷ = زیاد و ۹ = خیلی زیاد
۱۲	ضخامت پوست	کد	۳ = نازک؛ ۵ = متوسط و ۷ = ضخیم
۱۳	آبداربودن	کد	۱ = کم‌آب؛ ۲ = کمی آبدار و ۳ = خیلی آبدار
۱۴	رنگ حبه	کد	۱ = سبز-زرد؛ ۲ = سرخ؛ ۳ = قرمز؛ ۴ = خاکستری؛ ۵ = بنفش و ۶ = سرمه‌ای
۱۵	سفتی حبه	کد	۱ = نرم؛ ۲ = کمی سفت و ۳ = سفت
۱۶	شکل حبه	کد	۱ = مستطیل؛ ۲ = بیضی؛ ۳ = بیضی پهن؛ ۴ = گرد؛ ۵ = تخت؛ ۶ = تخم‌مرغی؛ ۷ = تخم‌مرغی باز؛ ۸ = واژ تخم‌مرغی و ۹ = مخروطی
۱۷	اندازه حبه	کد	۱ = خیلی کوچک؛ ۳ = کوچک؛ ۵ = متوسط؛ ۷ = بزرگ و ۹ = خیلی بزرگ
۱۸	وجود بذر	کد	۱ = ندارد؛ ۲ = رشد ناقص و ۳ = رشد کامل
۱۹	مقدار قند	(%Brix)	دستگاه رفراکتومتر
۲۰	میزان اسید	(meq)	با استفاده از رابطه (۱)*
۲۱	نسبت اسید به قند	(%)	محاسبه نسبت اسید به قند
۲۲	مقدار پروتئین	(%)	روش برادفورد (۱۹۷۶)
۲۳	وزن خوشه	(gr)	ترازوی دیجیتال
۲۴	وزن خوشه‌چه	(gr)	ترازوی دیجیتال
۲۵	نسبت وزن خوشه به وزن خوشه‌چه	(gr)	ترازوی دیجیتال
۲۶	وزن چوب خوشه	(gr)	ترازوی دیجیتال
۲۷	وزن چوب خوشه‌چه	(gr)	ترازوی دیجیتال
۲۸	نسبت وزن چوب خوشه به وزن چوب خوشه‌چه	(gr)	ترازوی دیجیتال
۲۹	طول خوشه	(mm)	کولیس دیجیتال
۳۰	عرض خوشه	(mm)	کولیس دیجیتال

* (رابطه ۱) $A = S.N.F.E/C \times 100$

(A = میزان اسید میوه gr/100ml مقدار NaOH مصرف شده؛ N = نرمالیه NaOH؛ F = فاکتور NaOH؛ C = مقدار عصاره میوه و E = اکی‌والان اسید مورد نظر)

ادامه جدول ۲. صفات ارزیابی شده و نحوه اندازه گیری آنها در نمونه های انگور بررسی شده براساس ...

شماره	صفت	واحد	روش اندازه گیری
۳۱	نسبت طول خوشه به عرض خوشه	(mm)	کولیس دیجیتال
۳۲	طول دم خوشه	(mm)	کولیس دیجیتال
۳۳	وزن حبه	(gr)	ترازوی دیجیتال
۳۴	طول حبه	(mm)	کولیس دیجیتال
۳۵	عرض حبه	(mm)	کولیس دیجیتال
۳۶	نسبت طول حبه به عرض حبه	(mm)	کولیس دیجیتال
۳۷	قطر حبه	(mm)	کولیس دیجیتال
۳۸	طول دم حبه	(mm)	کولیس دیجیتال
۳۹	وزن دم حبه	(gr)	ترازوی دیجیتال
۴۰	وزن هسته	(gr)	ترازوی دیجیتال
۴۱	طول هسته	(gr)	ترازوی دیجیتال
۴۲	مقدار ترانس رسوراترول در برگ	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)*
۴۳	مقدار سیس رسوراترول در هسته (غوره)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۴۴	مقدار سیس رسوراترول در گوشت (غوره)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۴۵	مقدار سیس رسوراترول در پوست (غوره)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۴۶	مقدار ترانس رسوراترول در هسته (غوره)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۴۷	مقدار ترانس رسوراترول در گوشت (غوره)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۴۸	مقدار ترانس رسوراترول در پوست (غوره)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۴۹	مقدار سیس رسوراترول در پیچک	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۰	مقدار سیس رسوراترول در دم برگ	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۱	مقدار سیس رسوراترول در دم گل	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۲	مقدار ترانس رسوراترول در پیچک	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۳	مقدار ترانس رسوراترول در دم برگ	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۴	مقدار ترانس رسوراترول در دم گل	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۵	مقدار سیس رسوراترول در برگ	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۶	مقدار سیس رسوراترول در پوست انگور (رسیده)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۷	مقدار ترانس رسوراترول در پوست انگور (رسیده)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۸	مقدار سیس رسوراترول در گوشت انگور (رسیده)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۵۹	مقدار ترانس رسوراترول در گوشت انگور (رسیده)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۶۰	مقدار سیس رسوراترول در هسته انگور (رسیده)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)
۶۱	مقدار ترانس رسوراترول در هسته انگور (رسیده)	(mg/Kg)	با استفاده از رابطه (۲)

$$E_{icm}^{Z_1} = (A \times 100/M \times 100) \times (100/100 - H)$$

(M = جرم نمونه برحسب گرم، H = میزان جذب و A = میزان رطوبت)

$$E_{1cm1\%} = (A \times 100/M \times 100) \times (100/100 - H) \quad (2)$$

در این رابطه، A میزان جذب، H میزان رطوبت و M جرم نمونه (گرم) است.

محاسبات آماری داده‌ها

فراوانی صفات، آمار توصیفی، همبستگی ساده بین صفات و تجزیه کلاستر با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۱/۰) انجام شد. با استفاده از ضریب پیرسون همبستگی بین صفات انجام و از طریق تکنیک چرخش عامل‌ها^۱ و روش حداکثر واریانس^۲، تفکیک عامل‌ها انجام و در هر عامل اصلی و مستقل ضرایب عاملی ۰/۴ به بالا معنادار منظور شد. تجزیه خوشه‌ای و گروه‌بندی ارقام و ژنوتیپ‌ها با استفاده از روش وارد^۳ و یا حداقل واریانس و بر مبنای مربع فاصله اقلیدسی^۴ و محاسبه فواصل بعد از استاندارد کردن داده‌ها انجام گرفت.

نتایج و بحث

آمار توصیفی صفات

حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف معیار، واریانس و درصد ضریب تغییرات ۶۱ صفت مهم اندازه‌گیری شده در ارقام و ژنوتیپ‌های بررسی شده انگور در جدول ۳ گفته شده است. براساس نتایج به دست آمده صفاتی نظیر زمان برگ‌دهی، وزن و عرض خوشه، طول دم خوشه، وزن خوشه‌چه، وزن، رنگ و شکل حبه، وزن دم حبه، میزان قند و نسبت قند به اسید حبه، وجود بذر یا هسته، وزن و طول هسته و مقدار سیس و ترانس رسوراترول در هسته انگور نرسیده رسیده بین ارقام و ژنوتیپ‌ها تنوع بالایی نشان دادند و

اندازه‌گیری کمی میزان قند میوه با استفاده از دستگاه رفراکتومتر چشمی دستی آنالوگ (مدل MASTER-3M ساخت شرکت آتاگو ژاپن) صورت گرفت. برای اندازه‌گیری میزان اسید میوه از رابطه ۱ استفاده شد:

$$A = S.N.F.E/C \times 100 \quad (1)$$

در این رابطه، A میزان اسید میوه gr/100ml؛ S مقدار NaOH مصرف شده؛ N نرمالیت NaOH؛ F فاکتور NaOH؛ C مقدار عصاره میوه و E اکی‌والان اسید مورد نظر است.

اندازه‌گیری میزان پروتئین با استفاده از روش برادفورد (۱۹۷۶) صورت گرفت. برای استخراج رسوراترول از نمونه‌های تهیه شده، تلفیقی از روش‌های سولیس و همکاران (۱۹۹۵) و باوآراسکو و همکاران (۱۹۹۷) با کمی تغییرات به کار گرفته شد. میزان ۲/۵ گرم از حبه‌ها و برگ‌های هر یک از ارقام انگور جداگانه توزین شد و هر یک به تنهایی داخل هاون کاملاً خرد شد، به طوری که عصاره غلیظی به دست آمد. عصاره یاد شده داخل ارلن مایر ۵۰ با ۱۵ میلی‌لیتر متانول خالص مخلوط و به مدت ۳۰ دقیقه روی همزن مغناطیسی قرار داده شد. محلول حاصل به مدت ۲ دقیقه با چرخشی معادل ۴ هزار دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و عصاره موجود در بالای لوله آزمایش تخلیه و در ظروف شیشه‌ای که با ورقه آلومینیوم پوشانده شده بودند، سپس داخل یخچال (۴- درجه سانتی‌گراد) نگهداری شد تا از آن برای اندازه‌گیری‌های کمی استفاده شود. شایان ذکر است به علت حساس بودن رسوراترول به نور و برای جلوگیری از تجزیه آن، کلیه عملیات عصاره‌گیری از میوه‌ها و برگ‌های آزمایش شده در محیط بسیار کم نور صورت گرفت. سپس با استفاده از اسپکتروفتومتری میزان جذب در طول موج‌های ۲۸۰ و ۳۰۴ نانومتر اندازه‌گیری شد و پس از آن عدد به دست آمده در رابطه ۲ قرار داده شد و مقدار سیس و ترانس رسوراترول به دست آمد:

1. Factor rotation
2. Varimax
3. Ward Method
4. Squared Euclidean distance

ضریب تغییرات بالایی داشتند (جدول ۳). با توجه به وجود تنوع در صفات بررسی شده امکان انتخاب برای مقادیر مختلف یک صفت وجود دارد (۱۲). همچنین برای تجزیه و بررسی آماری دقیق تر می توان از صفات دارای تنوع بالا به منظور ارزیابی ارقام و ژنوتیپ ها استفاده کرد (۱۲).

جدول ۳. حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف معیار، واریانس و درصد ضریب تغییرات صفات اندازه گیری شده در ارقام و ژنوتیپ های انگور

شماره	صفت	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	واریانس	ضریب تغییرات (%)
۱	زمان گل دهی	۱	۹	۴/۳۸	۲/۰۶	۴/۲۴	۴۷/۰۸
۲	برگ دهی	۱	۵	۲/۳۸	۱/۵۶	۲/۴۴	۶۵/۷۱
۳	قدرت رشد	۳	۷	۵/۱۳	۱/۳۴	۱/۷۹	۲۶/۱۱
۴	اندازه خوشه	۳	۷	۴/۹۴	۱/۳۹	۱/۹۳	۲۸/۱۵
۵	تراکم خوشه	۳	۷	۵/۱۹	۱/۳۸	۱/۹۰	۲۶/۵۷
۶	تراکم حبه در خوشه	۳	۷	۵/۱۳	۱/۳۴	۱/۷۹	۲۶/۱۱
۷	زمان رسیدن میوه	۱	۵	۲/۰۶	۱/۴۴	۲/۰۶	۶۹/۶۰
۸	تراکم پیچک	۱	۷	۳/۸۸	۱/۶۰	۲/۵۶	۴۱/۳۳
۹	جداشدن از دم گل	۱	۳	۲/۱۹	۰/۶۹	۰/۴۸	۳۱/۶۷
۱۰	اندازه برگ	۱	۹	۴/۹۴	۱/۹۳	۳/۷۴	۳۹/۱۶
۱۱	رنگ آنتوسیانین گوشت	۱	۹	۲/۸۸	۲/۹۶	۸/۷۶	۱۰۲/۹۴
۱۲	ضخامت پوست	۳	۷	۵/۰۰	۱/۶۱	۲/۵۸	۳۲/۱۳
۱۳	آبداربودن	۱	۳	۲/۶۳	۰/۶۱	۰/۳۷	۲۳/۲۰
۱۴	رنگ حبه	۱	۵	۲/۰۶	۱/۶۸	۲/۸۳	۸۱/۶۳
۱۵	سفتی حبه	۳	۷	۵/۵۰	۱/۱۴	۱/۲۹	۲۰/۶۵
۱۶	شکل حبه	۱	۹	۳/۸۴	۱/۶۹	۲/۸۵	۴۳/۸۹
۱۷	اندازه حبه	۳	۷	۵/۵۶	۱/۱۶	۱/۳۵	۲۰/۸۹
۱۸	وجود بذر	۱	۳	۱/۸۸	۰/۹۴	۰/۸۹	۵۰/۲۳
۱۹	مقدار قند	۱	۱	۱/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۲۴
۲۰	میزان اسید	۰/۱۱	۱	۰/۳۹	۰/۲۴	۰/۰۶	۶۲/۳۴
۲۱	نسبت اسید به قند	۰/۱۱	۰/۹۹	۰/۳۹	۰/۲۴	۰/۰۶	۶۲/۲۰
۲۲	مقدار پروتئین	۰/۵۰	۲/۴۰	۱/۲۴	۰/۴۹	۰/۲۴	۳۹/۲۷
۲۳	وزن خوشه	۲۶/۴۰	۱۶۳/۸۴	۸۵/۴۶	۳۷/۶۷	۱۴۱۸/۸۷	۴۴/۰۸
۲۴	وزن خوشه چه	۳/۵۳	۲۵/۳۴	۱۳/۰۰	۲۰/۹۶	۲۰/۲۷	۱/۶۱
۲۵	نسبت وزن خوشه به وزن خوشه چه	۳/۳۳	۲۵/۶۷	۱۰/۰۹	۴/۷۴	۲۲/۴۸	۴۷/۰۱
۲۶	وزن چوب خوشه	۰/۵۸	۶/۸۵	۲/۵۷	۱/۳۶	۱/۸۴	۵۲/۷۷
۲۷	وزن چوب خوشه چه	۰/۰۸	۰/۹۳	۰/۳۹	۰/۲۶	۰/۰۷	۶۵/۵۹
۲۸	نسبت وزن چوب خوشه به وزن چوب خوشه چه	۲/۶۲	۲۸/۲۷	۹/۱۱	۶/۴۲	۴۱/۱۹	۷۰/۴۷
۲۹	طول خوشه	۳۲/۷۳	۲۵۲/۰۰	۱۴۰/۳۷	۵۱/۷۶	۲۶۷۸/۹۹	۳۶/۸۷
۳۰	عرض خوشه	۳۱/۸۷	۲۱۳/۰۵	۶۸/۰۹	۳۰/۱۶	۹۰۹/۶۷	۴۴/۳۰

ارزیابی تنوع برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های انگور (*Vitis Vinifera L.*) با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی

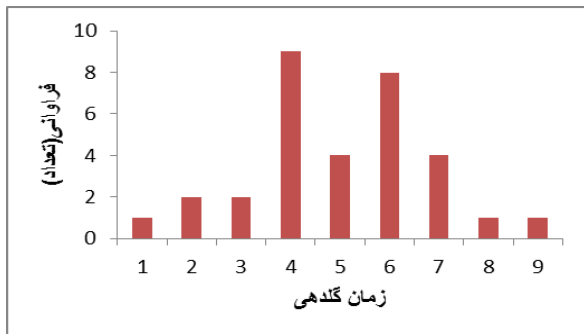
ادامه جدول ۳. حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف معیار، واریانس و درصد ضریب تغییرات صفات اندازه‌گیری شده در ارقام و ژنوتیپ‌های انگور

شماره	صفت	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	واریانس	ضریب تغییرات (%)
۳۱	نسبت طول خوشه به عرض خوشه	۱/۰۱	۶/۱۷	۲/۲۴	۱/۰۹	۱/۱۹	۴۸/۷۷
۳۲	طول دم خوشه	۱/۷۱	۱۸۱/۸۲	۳۲/۴۸	۲۹/۷۶	۸۸۵/۴۰	۹۱/۶۱
۳۳	وزن حبه	۰/۶۷	۴/۶۵	۱/۷۰	۱/۰۹	۱/۱۸	۶۳/۹۴
۳۴	طول حبه	۵/۸۵	۲۳/۱۸	۱۳/۸۴	۳/۶۷	۱۳/۴۴	۲۶/۴۹
۳۵	عرض حبه	۴/۷۴	۱۸/۴۲	۱۲/۱۶	۲/۶۷	۷/۱۱	۲۱/۹۳
۳۶	نسبت طول حبه به عرض حبه	۰/۸۱	۱/۶۰	۱/۱۴	۰/۱۶	۰/۰۳	۱۴/۲۷
۳۷	قطر حبه	۴/۶۰	۱۸/۰۳	۱۱/۷۳	۲/۶۸	۷/۱۶	۲۲/۸۲
۳۸	طول دم حبه	۳	۸/۲۴	۴/۸۶	۱/۲۰	۱/۴۵	۲۴/۷۵
۳۹	وزن دم حبه	۰/۰۱	۰/۹۰	۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۰۲	۳۰/۱۳۲
۴۰	وزن هسته	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۱	۱۵۹/۵۱
۴۱	طول هسته	۰/۰۱	۷/۵۴	۲/۵۲	۳/۳۳	۱۱/۰۶	۱۳۱/۸۵
۴۲	مقدار ترانس رسوراترول در برگ	۰/۱۵	۰/۳۰	۰/۱۶	۰/۰۴	۰/۰۱	۲۳/۱۵
۴۳	مقدار سیس رسوراترول در هسته (غوره)	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۱	۱۶۶/۴۱
۴۴	مقدار سیس رسوراترول در گوشت (غوره)	۰/۰۳	۰/۲۹	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۰	۸۱/۴۸
۴۵	مقدار سیس رسوراترول در پوست (غوره)	۰/۰۵	۰/۶۷	۰/۱۰	۰/۱۴	۰/۰۲	۱۳۵/۳۹
۴۶	مقدار ترانس رسوراترول در هسته (غوره)	۰/۰۱	۰/۷۵	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۰۳	۱۶۴/۷۳
۴۷	مقدار ترانس رسوراترول در گوشت (غوره)	۰/۰۴	۰/۴۸	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۰۱	۷۹
۴۸	مقدار ترانس رسوراترول در پوست (غوره)	۰/۱۵	۱	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۰۳	۹۱/۹۸
۴۹	مقدار سیس رسوراترول در پیچک	۰/۰۳	۰/۶۰	۰/۲۱	۰/۱۷	۰/۰۳	۸۳/۸۵
۵۰	مقدار سیس رسوراترول در دم‌برگ	۰/۱۲	۰/۸۰	۰/۳۷	۰/۱۶	۰/۰۳	۴۴/۰۹
۵۱	مقدار سیس رسوراترول در دم‌گل	۰/۰۵	۰/۷۷	۰/۳۴	۰/۱۹	۰/۰۳	۵۴/۲۶
۵۲	مقدار ترانس رسوراترول در پیچک	۰/۰۶	۱/۰۴	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۰۵	۶۶/۵۹
۵۳	مقدار ترانس رسوراترول در دم‌برگ	۰/۲۵	۱/۸۰	۰/۷۶	۰/۴۲	۰/۱۸	۵۴/۹۱
۵۴	مقدار ترانس رسوراترول در دم‌گل	۰/۲۲	۱/۹۵	۰/۷۷	۰/۵۱	۰/۲۶	۶۶/۶۳
۵۵	مقدار سیس رسوراترول در برگ	۰/۰۲	۰/۲۱	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۱	۴۹/۴۳
۵۶	مقدار سیس رسوراترول در پوست انگور (رسیده)	۰/۰۱	۰/۱۷	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۱	۷۶/۹۱
۵۷	مقدار ترانس رسوراترول در پوست انگور (رسیده)	۰/۰۱	۰/۳۵	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۱	۷۷/۵۵
۵۸	مقدار سیس رسوراترول در گوشت انگور (رسیده)	۰/۰۱	۱/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۸	۰/۰۳	۲۵۴/۹۱
۵۹	مقدار ترانس رسوراترول در گوشت انگور (رسیده)	۰/۰۱	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۱	۸۸/۴۳
۶۰	مقدار سیس رسوراترول در هسته انگور (رسیده)	۰/۰۱	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۱	۱۶۴/۰۸
۶۱	مقدار ترانس رسوراترول در هسته انگور (رسیده)	۰/۰۱	۰/۳۵	۰/۲۲	۰/۸۸	۰/۷۷	۳۹۲/۳۷

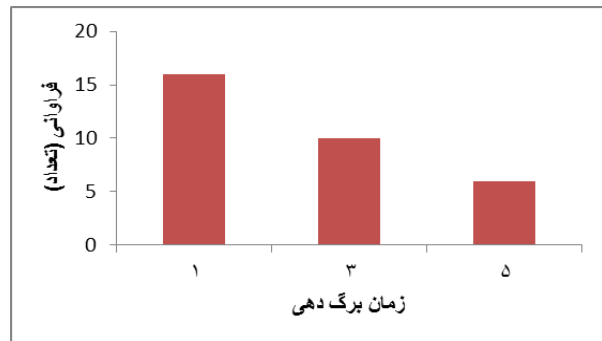
توزیع فراوانی صفات

از نظر زمان گل‌دهی بیشتر ارقام متوسط و متوسط تا دیرگل بودند، هرچند ارقام زودگل نیز در بین ارقام مطالعه شده نظیر رقم 'خلیلی' وجود داشت. دیرگل‌ترین رقم داخلی، رقم 'احمد مولایی' بود (شکل ۲). طویل‌ترین خوشه و درصد بالای قند مربوط به رقم 'شست عروس' بود.

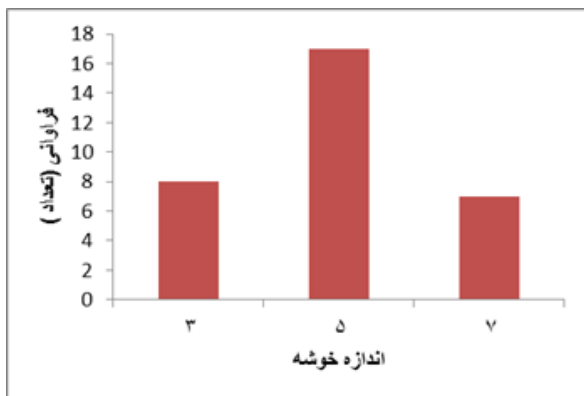
ارقام و ژنوتیپ‌ها در برخی صفات به‌طور نسبی یک توزیع نرمال داشتند. درصد فراوانی زمان برگ‌دهی، زمان گل‌دهی، زمان رسیدن میوه، اندازه خوشه، تراکم خوشه در بوته و اندازه حبه به ترتیب از شکل ۱ تا شکل ۶ نشان داده شده است. از نظر زمان برگ‌دهی بیشتر ارقام زود تا متوسط برگ‌ده در شرایط رشدی مطالعه شده داشتند. هرچند ارقام متوسط تا دیربرگ‌ده نظیر 'کیوهو' نیز وجود داشتند (شکل ۱).



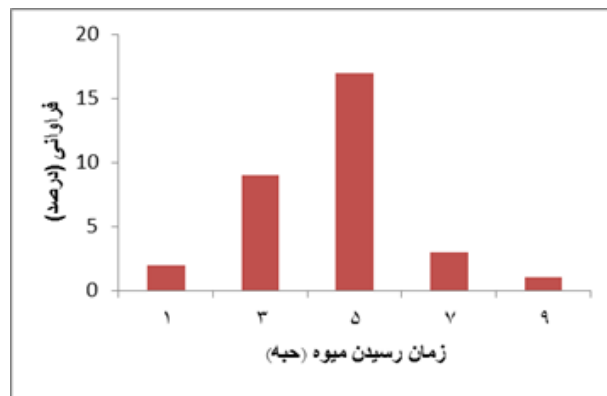
شکل ۲. نمودار فراوانی زمان گل‌دهی در ارقام و ژنوتیپ‌های انگور بررسی شده (۱. بیش از حد زود؛ ۲. خیلی زود؛ ۳. زود؛ ۴. زود تا متوسط؛ ۵. متوسط؛ ۶. متوسط تا دیر؛ ۷ = دیر؛ ۸. خیلی دیر و ۹. بیش از حد دیر).



شکل ۱. نمودار فراوانی زمان برگ‌دهی در ۳۲ رقم و ژنوتیپ انگور بررسی شده براساس توصیفگر انگور. (۱. زودبرگ‌ده؛ ۳. متوسط برگ‌ده و ۵. دیربرگ‌ده)



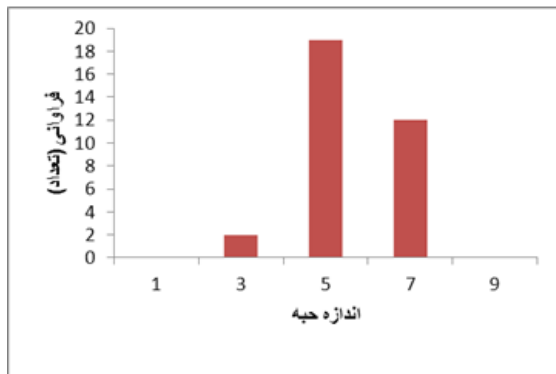
شکل ۴. نمودار فراوانی اندازه خوشه در ۳۲ رقم و ژنوتیپ انگور مورد بررسی براساس توصیفگر انگور (۳ = خوشه کوچک، ۵ = خوشه متوسط و ۷ = خوشه بزرگ).



شکل ۳. نمودار فراوانی زمان رسیدن میوه در ۳۲ رقم و ژنوتیپ انگور بررسی شده براساس توصیفگر انگور (۱. خیلی زود؛ ۳. زود؛ ۵. متوسط؛ ۷. دیر و ۹. خیلی دیررس).

به‌نژادی گیاهان زراعی و باغی

ارزیابی تنوع برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های انگور (*Vitis Vinifera L.*) با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی



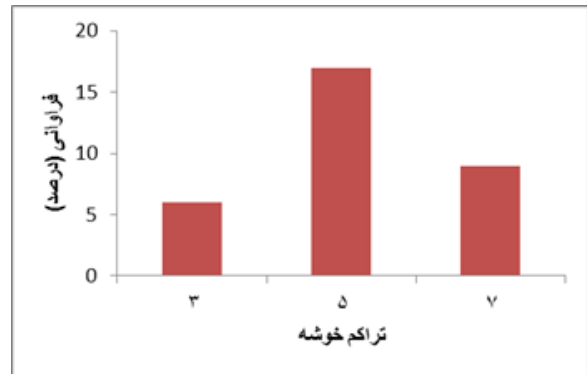
شکل ۶. نمودار فراوانی اندازه حبه در رقم ۳۲ و ژنوتیپ انگور بررسی شده

براساس توصیفگر انگور (۱. خیلی کوچک؛ ۳. کوچک؛ ۵. متوسط؛ ۷. بزرگ و ۹. خیلی خیلی بزرگ).

خوشه‌چه، عرض حبه، وزن هسته، مقدار ترانس رسوراترول در گوشت انگور رسیده رابطه مثبت و معنادار داشت ($r = -0/53$).

اندازه برگ با نسبت اسید به قند میوه و نسبت طول حبه به عرض حبه رابطه منفی و معنادار داشت ($r = -0/53$)، اما با میزان قند میوه و همچنین عرض حبه رابطه مثبت و معنادار نشان داد ($r = +0/45$). همچنین قدرت رشد بوته با اندازه خوشه ($r = +0/70$)، تراکم خوشه ($r = +0/75$) و تراکم حبه در خوشه ($r = +0/71$) رابطه مثبت و معنادار نشان داد.

صفت زمان رسیدن میوه با اندازه حبه رابطه مثبت و معنادار نشان داد ($r = +0/48$). اندازه خوشه با تراکم خوشه ($r = +0/62$)، تراکم حبه در خوشه ($r = +0/68$)، آبداربودن حبه ($r = +0/58$) و اندازه حبه ($r = +0/50$) رابطه مثبت و معنادار داشت. در بین صفات مربوط به حبه صفت ضخامت پوست حبه با آبداربودن، وجود بذر و وزن حبه ($r = +0/53$)، مقدار قند، میزان اسید، طول حبه و عرض حبه ($r = +0/66$)، مقدار پروتئین و قطر حبه ($r = +0/73$) همبستگی مثبت و معنادار وجود داشت.



شکل ۵. نمودار فراوانی تراکم خوشه در رقم ۳۲ و ژنوتیپ انگور بررسی شده

براساس توصیفگر انگور (۳. کم؛ ۵. متوسط و ۷. زیاد).

بیشترین میزان پروتئین میوه و فرم سیس رسوراترول در قسمت دم‌گل و میوه رسیده ژنوتیپ شماره ۱-۱ وجود داشت. همچنین برای صفات مختلف مربوط به قدرت رشد رویشی تاک و طول، عرض، وزن، شکل و رنگ حبه تنوع نسبتاً بالایی در بین ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف وجود داشت. برخی ویژگی‌های مهم و میانگین صفات مهم ارزیابی شده در جدول ۴ ذکر شده است. یافته‌های حاصل با نتایج دیگر پژوهشگران که تنوع وسیع را بین ارقام مطالعه شده از نظر صفات مختلف مربوط به بخش‌های رویشی و میوه گزارش کرده بودند، مطابقت داشت (۲، ۴ و ۷).

ضرایب همبستگی ساده صفات

همبستگی معنادار بین متغیرهای مربوط به رشد رویشی و صفات میوه وجود داشت. به عنوان مثال، صفت زمان گل‌دهی با زمان رسیدن میوه ($r = +0/58$) و اندازه حبه ($r = +0/38$) رابطه مثبت و معنادار داشت. بین زمان برگ‌دهی با تراکم خوشه ($r = -0/48$) و تراکم حبه در خوشه ($r = -0/45$) رابطه منفی و معنادار وجود داشت. تراکم پیچک با میزان اسید میوه، نسبت وزن خوشه به وزن

جدول ۴. میانگین صفات و برخی ویژگی‌های مهم مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده ارقام و ژنوتیپ‌های انگور بررسی شده

زمان رسیدن میوه	مقدار رسوراترول در پوست میوه	مقدار رسوراترول در پوست خوره	مقدار اسید	وزن	وزن چوب	وزن	عرض	طول	جبهه	تراکم جبهه	اندازه	زمان	زمان	رقم	ردیف
	(mg/kg)	(mg/kg)	(%)	(meq)	(gr)	(gr)	(mm)	(mm)	کد	کد	کد	کد	کد		
زودرس	۰/۱۵	۰/۰۶	۱/۲	۰/۱۸□	۱۰/۶۵	۳/۶۹	۱۵۲/۵۴	۷۵/۵۴	۱۷۵/۲۱	زیاد	بزرگ	زودبرگ	خیلی زود	شاهانی	۱
دیررس	۰/۰۷	۰/۰۹	۱/۲	۰/۰۵	۶/۶۹	۰/۸۹	۳۹/۹۲	۱۰۶/۵۴	متوسط	متوسط	متوسط	دیربرگ	متوسط	روبی	۲
زودرس	۰/۰۳	۰/۰۷	۲	۰/۲۸	۱۷/۱۴	۰/۵۸	۵۷/۱۲	۸۸/۶۷	متوسط	متوسط	متوسط	زودبرگ	خیلی زود	پرلت	۳
میان‌رس	۰/۰۲	۰/۱۳	۱/۸	۰/۳۹	۸/۵۳	۱/۸۰	۴۷/۰۴	۷۲/۸۵	متوسط	متوسط	متوسط	زودبرگ	متوسط	کشمش قرمز	۴
میان‌رس	۰/۰۴	۰/۰۷	۱/۳	۰/۴۲	۷/۵۴	۲/۵۳	۸۳/۳۸	۷۵/۱۱	متوسط	متوسط	متوسط	زودبرگ	زود	کشمش سفید	۵
زودرس	۰/۰۱	۰/۱۴	۱	۰/۳۳	۱۱/۹۳	۲/۳۸	۶۲/۴۲	۸۵/۲۹۷	متوسط	متوسط	متوسط	دیربرگ	متوسط	فی استا	۶
زودرس	۰/۱۲	۰/۶۷	۰/۸	۰/۹۱	۶/۱۹	۲/۰۱	۳۷/۷۱	۲۱۳/۰۵	کم	کوچک	متوسط	دیربرگ	متوسط	شمست عروس	۷
میان‌رس	۰/۰۵	۰/۰۵	۲	۰/۲۷	۲۵/۳۴	۲/۸۵	۱۲۵/۳۴	۵۸/۶۵	متوسط	متوسط	متوسط	زودبرگ	متوسط	تامپسون	۸
میان‌رس	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۸	۱/۰۰	۵/۹۱	۱/۹۲	۶۲/۲۸	۶۷/۸۹	متوسط	متوسط	متوسط	زودبرگ	زود	عسگری	۹
میان‌رس	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۹	۰/۴۵	۲۳/۴۳	۴/۳۰	۹۴/۵۴	۷۸/۳۳	متوسط	متوسط	متوسط	زودبرگ	زود	ریش‌بابا	۱۰
میان‌رس	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۹	۰/۳۹	۹/۵۵	۱/۹۰	۵۴/۵۵	۶۰/۸۴	زیاد	بزرگ	متوسط	زودبرگ	دیرگل	لعل	۱۱
زودرس	۰/۱	۰/۰۵	۰/۵	۰/۳۷	۱۱/۹۵	۳/۴۹	۱۶۲/۸۴	۶۴/۰۹	زیاد	کوچک	متوسط	زودبرگ	خیلی زود	یاقوتی	۱۲
دیررس	۰/۰۵	۰/۰۶	۱/۲	۰/۱۱	۵/۹۷	۲/۷۱	۱۵۲/۳۰	۸۵/۰۹	زیاد	بزرگ	متوسط	زودبرگ	دیرگل	فخری	۱۳
دیررس	۰/۰۳	۰/۰۷	۱/۲	۰/۵۲	۱۴/۹۰	۱/۱۶	۶۱/۰۸	۷۵/۰۱	زیاد	کوچک	متوسط	زودبرگ	بیش دیر	احمد مولایی	۱۴
دیررس	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۷	۰/۶۷	۱۵/۳۴	۱/۵۴	۶۷/۵۲	۷۰/۲۴	زیاد	بزرگ	متوسط	زودبرگ	بیش دیر	صاحبی	۱۵
زودرس	۰/۱۸	۰/۰۵	۲/۴	۰/۱۲	۴/۹۶	۶/۸۵	۶۸/۰۷	۵۴/۹۴	متوسط	متوسط	متوسط	دیربرگ	متوسط	رقم ۱ ردیف ۱	۱۶
زودرس	۰/۱۶	۰/۰۵	۱/۶	۰/۱۵	۲/۵۳	۲/۲۶	۳۹/۶۰	۸۲/۲۱	کم	کوچک	متوسط	زودبرگ	متوسط	ژنوتیپ ۲ ردیف ۲	۱۷
زودرس	۰/۰۸	۰/۰۷	۱/۵	۰/۱۱	۶/۳۵	۲/۰۵	۸۳/۳۹	۳۱/۸۷	متوسط	متوسط	متوسط	زودبرگ	متوسط	ژنوتیپ ۳ ردیف ۳	۱۸
زودرس	۰/۲۰	۰/۰۵	۱/۳	۰/۲۵	۹/۶۵	۳/۸۱	۵۴/۳۵	۳۹/۸۴	کم	کوچک	متوسط	زودبرگ	متوسط	ژنوتیپ ۴ ردیف ۴	۱۹
زودرس	۰/۱۱	۰/۰۵	۱/۲	۰/۲۶	۷/۹۸	۱/۴۶	۱۱۰/۱۴	۷۲/۶۹	زیاد	کوچک	متوسط	زودبرگ	متوسط	ژنوتیپ ۵ ردیف ۵	۲۰

ارزیابی تنوع برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های انگور (*Vitis Vinifera L.*) با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی

ادامه جدول ۴. میانگین صفات و برخی ویژگی‌های مهم مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده ارقام و ژنوتیپ‌های انگور بررسی شده

زمان رسیدن میوه	مقدار رسوبات در پوست	مقدار پروتئین در پوست	میزان اسید	وزن خوشه‌چه	وزن چوب	وزن خوشه	عرض خوشه	طول خوشه	تراکم حبه در خوشه	اندازه خوشه	زمان برگ‌دهی	زمان گل‌دهی	رقم	رديف
(mg/kg)	(mg/kg)	(%)	(meq)	(gr)	(gr)	(gr)	(mm)	(mm)	کد	کد	کد	کد		
زودرس	۰/۱۶	۱/۵	۰/۴۲	۸۸۰	۳۸/۶	۶۶/۰۸	۶۹/۴۸	۱۹۲	کم	کوچک	متوسط‌برگ	زود	ژنوتیپ ۶ رديف ۶	۲۱
زودرس	۰/۰۶	۰/۵	۰/۲۵	۱۷/۲۸	۲/۵۰	۹۸/۴۶	۷۰/۲۴	۲۵۲	کم	کوچک	متوسط‌برگ	زود	ژنوتیپ ۱ رديف ۷	۲۲
زودرس	۰/۰۰	۱/۲	۰/۱۶	۱۳/۰۸	۶/۳۶	۱۵۰/۳۲	۶۱/۵۴	۱۹۱	کم	متوسط	متوسط‌برگ	زود	ژنوتیپ ۲ رديف ۷	۲۳
زودرس	۰/۳۵	۱	۰/۱۵	۷/۱۹	۲/۰۴	۵۵/۰۲	۶۵/۷۸	۱۲۰/۲۳	متوسط	متوسط	متوسط‌برگ	دیرگل	ژنوتیپ ۳ رديف ۸	۲۴
زودرس	۰/۱۲	۰/۵	۰/۳۲	۹/۴۴	۲/۹۸	۱۵۱/۲۳	۵۸/۹۸	۱۰۲/۵۴	متوسط	متوسط	زودبرگ	متوسط	ژنوتیپ ۸ رديف ۸	۲۵
میان‌رس	۰/۰۹	۱	۰/۱۲	۷/۴۵	۱/۸۴	۹۵/۲۱	۳۸/۶۵	۹۸/۵۶	متوسط	متوسط	زودبرگ	متوسط	خلیلی	۲۶
میان‌رس	۰/۰۲	۱/۳	۰/۲۲	۸/۵۴	۱/۷۰	۱۰۲/۳۴	۴۵/۳۴	۸۵/۶۴	متوسط	متوسط	زودبرگ	متوسط	کیوهو	۲۷
میان‌رس	۰/۱۵	۰/۸	۰/۶۷	۷/۹۲	۱/۶۸	۹۶/۹۴	۷۵/۱۲	۱۰۷/۴۳	زیاد	متوسط	متوسط‌برگ	متوسط	کاردیال	۲۸
زودرس	۰/۰۹	۲/۳	۰/۷۸	۶/۳۵	۲/۳۶	۸۷/۶۲	۶۵/۲۳	۱۳۴/۳۳	متوسط	متوسط	دیربرگ	زود	دوین	۲۹
زودرس	۰/۰۳	۱/۳	۰/۶۴	۷/۲۳	۲/۸۷	۹۵/۷۹	۵۹/۶۸	۱۲۱/۳۲	متوسط	متوسط	دیربرگ	زود	سویور	۳۰
زودرس	۰/۱۲	۱/۲	۰/۴۱	۵/۸۲	۱/۸۴	۷۶/۹۱	۷۱/۲۳	۱۱۲/۸۵	متوسط	بزرگ	زودبرگ	زود	فلم سیلنس	۳۱
زودرس	۰/۱۶	۱/۵	۰/۴۲	۸۸۰	۳۸/۶	۶۶/۰۸	۶۹/۴۸	۱۹۲	زیاد	بزرگ	زودبرگ	زود	بلک سیلنس	۳۲

به‌نژادی گیاهان زراعی و باغی

دوره ۲ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴

تجزیه به عامل‌ها

تجزیه عامل‌ها با هدف مشخص کردن تغییرات توجیه‌شده هر صفت با هر عامل و در نهایت واریانس عمومی (توجیه‌شده توسط عامل‌ها) و اختصاصی (باقی‌مانده) انجام شد (جدول‌های ۵ و ۶). میزان واریانس نسبی هر عامل نشان‌دهنده اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات بررسی شده است و به صورت درصد بیان شده است. در تجزیه به عامل‌ها، مجموعاً ۱۰ عامل اصلی و مستقل که مقادیر ویژه آن‌ها بیشتر از ۱ بودند، توانستند ۷۴/۲۲ درصد واریانس کل را توجیه کنند (جدول ۵). نتایج تجزیه به عامل‌ها بیانگر نحوه قرارگرفتن برخی صفات مهم بررسی شده در عامل‌های مختلف با ضرایب عاملی مثبت و منفی آن‌هاست (به دلیل حجم بالای داده‌ها تنها صفات مهم با ضرایب عاملی معنادار در جدول ذکر شده‌اند) (جدول ۶). با توجه به جدول‌های ۵ و ۶ ارقام و ژنوتیپ‌ها از نظر صفاتی مانند اندازه خوشه، تراکم خوشه، ضخامت پوست، شکل، اندازه، وزن، طول، عرض و قطر حبه، میزان سیس رسوراترول و طول هسته در عامل اول (PC₁) قرار گرفتند که ۲۰/۷۴ درصد از سهم واریانس را شامل شدند (جدول ۵). بنابراین، می‌توان این عامل را به عنوان عامل حبه نامید.

همچنین آبداربودن حبه با صفات اندازه حبه، قطر حبه و مقدار پروتئین ($r = +0/58$)، عرض حبه و میزان اسید ($r = +0/63$) همبستگی مثبت و معنادار وجود داشت، اما با طول دم خوشه رابطه منفی معنادار نشان داد ($r = -0/56$). همچنین صفت سفتی حبه با صفات وجود بذر ($r = +0/54$)، وزن چوب خوشه ($r = +0/57$) و با مقدار رسوراترول در هسته غوره ($r = +0/60$) رابطه مثبت معنادار نشان داد. وجود بذر در حبه با مقدار پروتئین رابطه منفی و معنادار نشان داد ($r = -0/54$) اما با صفات وزن و عرض حبه ($r = +0/50$) و وزن هسته ($r = +0/77$) همبستگی مثبت و معنادار وجود داشت. همچنین وزن حبه با صفات عرض و قطر حبه ($r = +0/74$)، وزن و طول هسته ($r = +0/61$) رابطه مثبت و معنادار داشتند. از صفات دیگر مربوط به حبه طول حبه است که در این پژوهش با صفات عرض و قطر حبه همبستگی مثبت و معنادار نشان داد ($r = +0/84$). این نتایج با یافته‌های دیگر پژوهشگران مبنی بر وجود ارتباط و همبستگی بین صفات مختلف رویشی و میوه انگور با یکدیگر، مطابقت داشت (۱۱).

جدول ۵. مقادیر ویژه، درصد واریانس و واریانس تجمعی ۱۰ فاکتور اول

عامل‌ها	مقادیر ویژه	مقادیر ویژه به درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۱۲/۸۶	۲۰/۷۴	۲۰/۷۴
۲	۷/۳۱	۱۱/۷۹	۳۲/۵۴
۳	۵/۴۰	۸/۷۱	۴۱/۲۶
۴	۳/۹۵	۶/۳۸	۴۷/۶۴
۵	۳/۸۲	۶/۱۶	۵۳/۸۱
۶	۳/۰۰	۴/۸۴	۵۸/۶۵
۷	۲/۸۳	۴/۵۷	۶۳/۲۲
۸	۲/۴۴	۳/۹۴	۶۷/۱۷
۹	۲/۳۲	۳/۷۵	۷۰/۹۲
۱۰	۲/۰۴	۳/۲۹	۷۴/۲۲

ارزیابی تنوع برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های انگور (*Vitis Vinifera L.*) با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی

جدول ۶. مقادیر ویژه صفات مختلف در ۱۰ فاکتور با ضرایب عاملی مربوطه

صفت	فاکتور ۱	فاکتور ۲	فاکتور ۳	فاکتور ۴	فاکتور ۵	فاکتور ۶	فاکتور ۷	فاکتور ۸	فاکتور ۹	فاکتور ۱۰
زمان گل‌دهی	۰/۱۷۹	۰/۰۲۰	۰/۱۰۰	۰/۱۲۸	۰/۳۶۹	-۰/۵۶۹	-۰/۲۳۹	-۰/۱۸۴	۰/۲۸۱	۰/۷۰۰
اندازه خوشه	۰/۷۷۲	۰/۰۶۶	-۰/۳۴۰	-۰/۰۴۵	-۰/۲۶۳	-۰/۰۹۷	۰/۰۷۴	-۰/۰۰۸	۰/۲۰۷	-۰/۰۳۷
تراکم خوشه	۰/۷۱۸	۰/۰۸۹	-۰/۳۰۲	-۰/۱۲۴	-۰/۲۶۱	-۰/۱۷۳	۰/۰۴۳	-۰/۰۵۸	۰/۲۰۱	-۰/۰۲۹
تراکم حبه در خوشه	۰/۴۹۰	۰/۱۵۰	-۰/۰۸۷	-۰/۳۲۶	۰/۲۵۵	-۰/۵۶۳	-۰/۰۰۸	-۰/۰۸۲	۰/۰۳۸	۰/۰۱۸
زمان رسیدن میوه	۰/۵۴۰	۰/۱۵۰	۰/۰۲۹	۰/۰۷۳	۰/۲۸۷	-۰/۰۳۷	-۰/۳۹۱	۰/۰۸۶	۰/۰۸۷	-۰/۰۳۷
تراکم پیچک	-۰/۱۸۰	۰/۱۷۹	۰/۰۴۲	۰/۱۷۷	۰/۱۱۱	۰/۰۱۰	-۰/۳۰۵	-۰/۲۲۷	۰/۴۲۰	-۰/۲۲۰
رنگ آنتوسیانین گوشت	۰/۵۶۴	-۰/۱۹۰	-۰/۲۱۸	۰/۱۳۴	۰/۳۳۴	۰/۲۶۸	۰/۳۳۷	۰/۱۳۱	-۰/۰۸۵	۰/۱۴۹
ضخامت پوست	۰/۶۸۳	-۰/۲۹۴	۰/۰۲۹	-۰/۱۲۸	۰/۰۲۲	۰/۰۰۰	-۰/۱۲۱	۰/۱۸۱	-۰/۲۹۹	۰/۱۵۹
آبدار بودن	۰/۱۵۶	۰/۴۲۲	-۰/۵۳۳	۰/۱۸۹	-۰/۱۵۶	۰/۲۱۶	۰/۲۸۰	۰/۰۱۱	۰/۰۷۰	۰/۱۱۰
رنگ حبه	۰/۴۸۷	۰/۴۴۹	۰/۱۸۳	۰/۱۷۳	-۰/۰۷۶	-۰/۱۹۹	۰/۲۴۱	۰/۱۵۳	-۰/۲۱۷	-۰/۰۶۰
شکل حبه	۰/۶۱۶	-۰/۳۷۴	۰/۰۸۷	۰/۰۹۶	-۰/۰۳۳	-۰/۳۹۸	-۰/۰۱۵	۰/۲۷۴	۰/۰۶۰	۰/۲۲۴
اندازه حبه	۰/۸۰۲	۰/۲۲۸	۰/۳۶۵	۰/۲۰۳	-۰/۰۱۵	-۰/۰۷۰	۰/۰۱۱	-۰/۱۸۹	۰/۰۲۳	-۰/۰۷۰
وجود بنار	-۰/۳۷۵	-۰/۵۰۳	۰/۰۶۵	-۰/۵۰۰	۰/۱۳۹	-۰/۲۰۰	-۰/۱۱۶	۰/۴۹۹	۰/۱۸۰	-۰/۰۹۰
مقدار قند	-۰/۱۰۶	۰/۵۳۳	-۰/۴۰۸	-۰/۱۴۳	۰/۲۵۲	-۰/۱۲۴	۰/۲۸۹	۰/۱۷۴	-۰/۴۰۰	۰/۱۸۴
وزن خوشه	۰/۳۳۶	-۰/۲۰۷	-۰/۱۳۱	۰/۱۷۲	-۰/۴۳۱	-۰/۰۰۸	۰/۴۶۶	-۰/۱۱۱	-۰/۱۵۴	-۰/۲۵۱
وزن خوشه حبه	۰/۰۰۸	-۰/۱۳۹	-۰/۰۱۳	-۰/۲۰۱	۰/۰۴۴	-۰/۱۶۶	۰/۰۹۹	۰/۰۱۶	-۰/۰۲۱	-۰/۵۴۴
وزن چوب خوشه حبه	۰/۲۸۶	-۰/۲۰۸	-۰/۱۹۶	۰/۵۰۵	-۰/۵۱۳	۰/۱۲۰	-۰/۱۰۹	۰/۲۱۸	-۰/۱۵۹	۰/۳۷۸
طول خوشه	-۰/۳۷۵	-۰/۱۰۲	۰/۰۰۲	۰/۴۱۳	۰/۴۸۲	-۰/۰۰۳	۰/۴۰۳	-۰/۱۱۸	-۰/۲۶۴	۰/۱۱۹
عرض خوشه	-۰/۲۲۳	۰/۸۳۴	-۰/۰۰۱	۰/۲۸۳	۰/۱۴۸	-۰/۰۶۵	۰/۰۴۸	۰/۱۶۰	۰/۱۲۰	۰/۰۴۱
طول دم خوشه	-۰/۴۵۸	۰/۶۰۳	-۰/۱۱۰	۰/۳۱۷	۰/۰۷۶	-۰/۴۴۷	۰/۱۱۲	۰/۲۲۷	۰/۱۹۵	-۰/۰۴۱
وزن حبه	۰/۷۱۱	-۰/۰۱۱	-۰/۰۹۳	۰/۲۹۵	۰/۲۴۰	۰/۳۳۴	-۰/۱۲۴	۰/۰۷۰	۰/۰۳۰	۰/۱۰۰
طول حبه	۰/۷۰۲	-۰/۲۱۳	۰/۰۵۲	-۰/۱۳۷	۰/۴۵۳	۰/۱۷۲	۰/۲۶۹	-۰/۰۰۸	۰/۱۵۷	۰/۲۴۰
عرض حبه	۰/۸۳۲	-۰/۴۴۳	-۰/۱۵۲	-۰/۰۷۹	۰/۲۶۷	۰/۲۶۶	-۰/۰۱۶	۰/۰۷۶	۰/۰۴۲	۰/۰۰۱
قطر حبه	۰/۸۱۸	-۰/۲۵۴	-۰/۰۸۰	-۰/۰۷۷	۰/۲۶۶	۰/۲۴۰	۰/۰۶۸	۰/۱۲۸	۰/۰۶۳	۰/۰۵۲
مقدار سبوس رسوراترول در هسته (غوره)	۰/۵۸۴	۰/۲۳۸	۰/۶۴۷	۰/۰۴۱	-۰/۱۵۴	۰/۱۳۷	۰/۱۰۵	۰/۱۵۴	-۰/۰۶۹	-۰/۱۰۲
مقدار ترانس رسوراترول در هسته (غوره)	۰/۵۹۷	۰/۲۳۸	۰/۶۷۴	۰/۰۴۰	-۰/۰۶۵	۰/۱۶۸	۰/۰۱۷	۰/۱۴۵	-۰/۰۷۴	-۰/۰۶۷
مقدار ترانس رسوراترول در گوشت (غوره)	-۰/۴۴۴	۰/۵۷۱	۰/۵۵۳	-۰/۰۵۸	-۰/۰۹۸	-۰/۰۰۵	-۰/۰۱۲	-۰/۰۰۷	۰/۱۱۸	۰/۰۰۳
مقدار ترانس رسوراترول در پوست (غوره)	-۰/۳۹۴	۰/۷۹۱	-۰/۰۰۱	۰/۲۶۱	۰/۱۲۵	-۰/۰۶۷	۰/۱۲۶	۰/۲۰۱	۰/۱۳۱	۰/۰۰۵
مقدار سبوس رسوراترول در پیچک	-۰/۰۹۸	۰/۶۳۲	۰/۳۶۷	-۰/۱۷۷	-۰/۱۹۷	۰/۰۰۳	۰/۰۹۳	۰/۴۶۴	۰/۲۲۶	-۰/۰۴۳
مقدار سبوس رسوراترول در پوست انگور (رسیده)	-۰/۴۸۲	-۰/۵۲۱	۰/۲۶۷	۰/۳۹۹	۰/۱۴۴	۰/۱۷۲	-۰/۰۶۵	-۰/۱۸۱	۰/۲۴۳	۰/۰۹۲
مقدار سبوس رسوراترول در هسته انگور (رسیده)	۰/۶۵۶	۰/۱۶۶	۰/۴۰۳	۰/۱۵۴	۰/۰۳۰	-۰/۳۶۶	-۰/۱۹۴	-۰/۰۷۷	-۰/۰۲۵	-۰/۰۱۰

موجود بین صفات را توجیه می‌کنند. نتایج آن‌ها نشان داد که عامل اول ۳۱/۸۶ درصد از واریانس بین صفات را به خود اختصاص داده و نقش مهمی در توجیه متغیرهای طول دم میوه، وزن ۱۰۰ حبه و طول حبه ایفا کرد. در این پژوهش نیز طول حبه و برخی صفات دیگر آن در عامل اول قرار گرفت که منطبق با نتایج دیگر پژوهش‌ها بود (۷). همچنین یافته‌های آن‌ها نشان داد که عامل دوم ۲۴/۹۷ درصد از واریانس صفات را به خود اختصاص داده، صفاتی نظیر عرض خوشه و وزن خوشه ضرایب عاملی مثبت دارد که با یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر همسو بود. برای غربالگری اولیه مورفولوژیکی ۶۹۸ ژنوتیپ انگور براساس تحمل به خشکی برای انتخاب پایه از روش تجزیه به عامل‌ها استفاده شد (۲). در این تجزیه، ۷ عامل اصلی و مستقل که مقادیر آن‌ها بیشتر از ۱ بود، توانستند ۷۸/۹۶ درصد از واریانس کل را توجیه کنند. در برخی موارد یافته‌های آن‌ها منطبق با نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش بود.

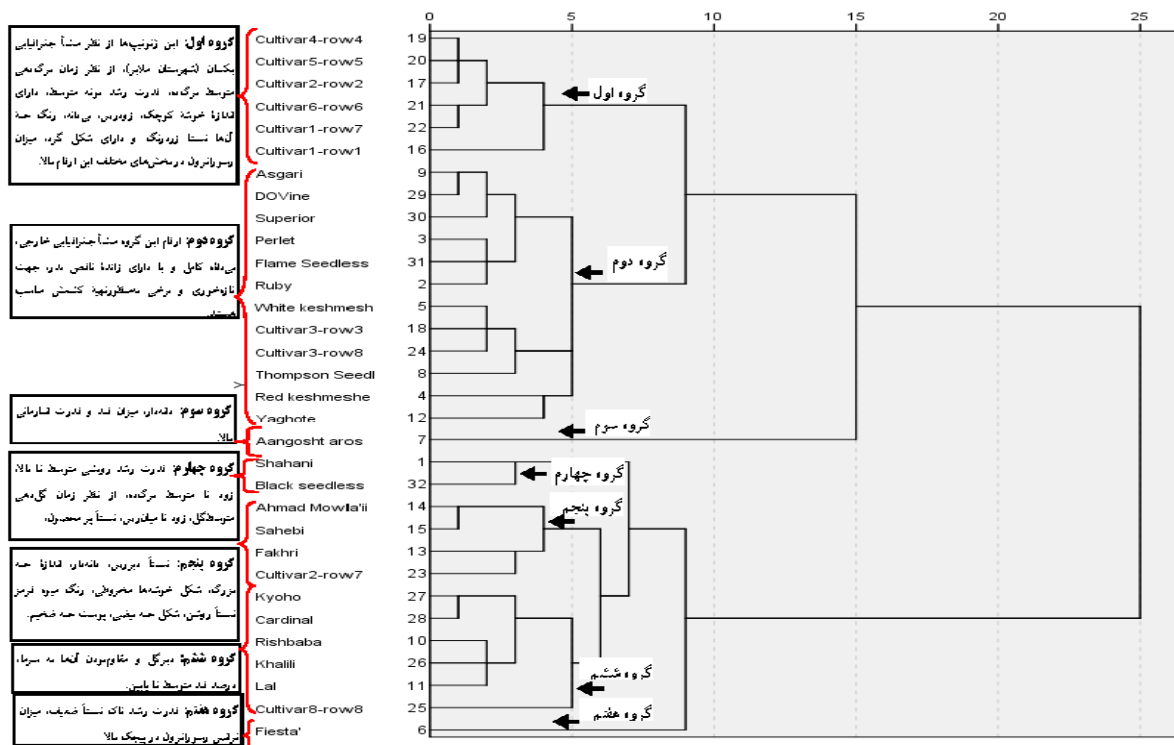
تجزیه خوشه‌ای

در این پژوهش، تجزیه خوشه‌ای براساس تمام صفات اندازه‌گیری شده به روش وارد (Ward) صورت گرفت (جدول ۲ و شکل ۶). در گروه‌بندی انجام‌شده ارقام به ۷ گروه اصلی تقسیم شدند. از عوامل مهم تفکیک صفاتی نظیر قدرت رشدی، اندازه خوشه، تراکم حبه در خوشه، رنگ آنتوسیانین گوشت میوه، مقدار قند، ضخامت پوست میوه، نسبت وزن خوشه به وزن خوشه‌چه، نسبت وزن چوب خوشه به وزن چوب خوشه‌چه، طول خوشه و نسبت طول به عرض خوشه بودند.

ارقام از نظر برخی صفات نظیر مقدار اسید میوه، عرض خوشه، طول دم خوشه، میزان ترانس رسوراترول در پوست میوه رسیده و میزان ترانس رسوراترول در دم گل در عامل دوم (PC_۲) قرار گرفتند که ۱۱/۷۹ درصد از سهم واریانس را شامل شدند. این عامل را می‌توان عامل اندازه خوشه نامید. دو گروه عاملی یک (PC_۱) و دو (PC_۲) که بیشتر خصوصیات مربوط به میوه در آن قرار گرفتند، بیشترین نقش را در تفکیک ارقام و ژنوتیپ‌ها از یکدیگر داشتند که این دو عامل مجموعاً ۳۲/۵۴ درصد از سهم کل واریانس را به خود اختصاص دادند (جدول ۵). صفاتی نظیر آبداربودن میوه، میزان سیس رسوراترول در هسته میوه نارس (غوره) و میزان ترانس رسوراترول در هسته میوه رسیده در عامل سوم قرار گرفتند و ۸/۷۱ درصد کل واریانس را شامل بودند و صفاتی مانند وزن چوب خوشه در عامل چهارم قرار گرفت و ۶/۳۸ درصد سهم واریانس را توجیه کرد (جدول ۵). عامل پنجم شامل صفت طول خوشه بود که ۶/۱۶ درصد سهم واریانس را شامل شد. در عامل ششم، تاریخ گل‌دهی و تراکم حبه در خوشه با ۴/۸۴ درصد واریانس قرار گرفتند. در عامل هفتم، رنگ حبه، وزن خوشه و نسبت طول به عرض حبه ۴/۵۷ درصد واریانس را توجیه کرد. در عامل هشتم وجود بذر یا دانه در حبه با ۳/۹۴ درصد واریانس از سهم کل واریانس را شامل شد. صفت تراکم پیچک در عامل نهم بود که ۳/۷۵ درصد سهم واریانس را توجیه کرد. عامل دهم با صفت مقدار سیس رسوراترول در دم‌برگ ۳/۲۹ درصد از سهم واریانس را شامل شد.

انگور با استفاده از صفات مورفولوژیک و تجزیه به عامل‌ها بررسی شد (۷). تجزیه و تحلیل عاملی آن‌ها نشان داد که ۳ عامل اول روی هم رفته ۷۹/۳۴ درصد از تغییرات

ارزیابی تنوع برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های انگور (*Vitis Vinifera L.*) با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی



شکل ۷. کلاستر حاصل از بررسی صفات مورفولوژیک با استفاده از فواصل اقلیدسی و روش Ward در ۳۲ رقم و ژنوتیپ انگور بررسی شده

گروه اول: شامل ژنوتیپ شماره ۱-۱؛ ژنوتیپ شماره ۴-۴؛ ژنوتیپ شماره ۵-۵؛ ژنوتیپ شماره ۲-۲؛ ژنوتیپ شماره ۶-۶ و ژنوتیپ شماره ۱-۷ بود. این ژنوتیپ‌ها از نظر منشأ جغرافیایی یکسان هستند و در تاکستان‌های شهرستان ملایر کشت و کار می‌شوند. همچنین از نظر زمان برگ‌دهی متوسط برگ‌ده، قدرت رشد بوته متوسط، دارای اندازه خوشه کوچک، زودرس، بی‌دانه، رنگ حبه آن‌ها نسبتاً زردرنگ و دارای شکل گرد بودند. همچنین میزان رسوراترول در بخش‌های مختلف این ارقام به نسبت بقیه بالا بود، به طوری که ژنوتیپ شماره ۱-۱ با بیشترین میزان سیس رسوراترول در دم‌گل و گوشت میوه رسیده در این گروه قرار گرفت. به‌طور کلی، این ارقام از نظر بیشتر صفات اندازه‌گیری شده به‌خصوص صفات مربوط به میوه مشابه هم بودند.

گروه دوم: شامل رقم‌های 'عسگری'؛ 'دوین'؛ 'سوپریور'؛ 'پرلت'؛ 'فلیم سیدلس'؛ 'روبی'؛ 'کشمشی بی‌دانه سفید'؛ ژنوتیپ شماره ۳-۸؛ 'تامسون سیدلس'؛ 'کشمشی بی‌دانه قرمز' و 'یاقوتی' بود. در این گروه، اگرچه منشأ جغرافیایی برخی ارقام در متمایز شدن آن‌ها از رقم‌های دیگر نقش داشت، اما این احتمال وجود دارد که یکی از والدین و قرابت ژنتیکی برخی ارقام ایرانی نظیر 'کشمشی بی‌دانه سفید و قرمز'؛ 'عسگری'؛ 'یاقوتی' و ژنوتیپ شماره ۳-۸ دلیل قرارگرفتن آن‌ها در کنار ارقام آمریکایی و اروپایی در این گروه باشد. ارقام این گروه بی‌دانه کامل و یا دارای زائده ناقص بذر بوده که حاصل پدیده بکرزایی کاذب^۱ (استنسپرموکاری) در این ارقام است. همچنین برخی ارقام این گروه متوسط تا دیربرگده،

1. Stenospermocarpy

قند بالا، دانه‌دار، اندازه حبه بزرگ، شکل خوشه‌ها مخروطی، رنگ میوه قرمز نسبتاً روشن، شکل حبه بیضی، پوست حبه ضخیم و دارای قابلیت انبارمانی و نگهداری بالایی بودند. نکته قابل توجه تفاوت رقم 'احمد مولایی' از نظر میزان قند و رنگ حبه با سایر ارقام این گروه بود که شیرینی پایینی دارد و رنگ حبه آن نیز سبز است. صفت دیگر این رقم مقاومت خوب آن نسبت به سرما در شرایط استان همدان است. ارقام این گروه برای تازه‌خوری و همچنین تهیه کشمش استفاده می‌شوند.

گروه ششم: شامل ارقام و ژنوتیپ‌های 'کیوهو'؛ 'کاردینال'؛ 'ریش‌بابا'؛ 'خلیلی'؛ 'لعل' و 'ژنوتیپ شماره ۸-۸' بودند. از خصوصیات مهم بیشتر ارقام این گروه دیرگل و مقاوم بودن آن‌ها به سرما بود. همچنین از نظر رسیدن به جز رقم 'خلیلی' بقیه میان‌رس تا دیررس بودند. همچنین ارقام این گروه دانه‌دار و رنگ حبه در آن‌ها به جز رقم 'لعل' بنفش تا نسبتاً سرمه‌ای‌رنگ بودند. بیشتر ارقام این گروه درصد قند متوسط تا پایین داشتند و برای تازه‌خوری و تهیه کشمش استفاده می‌شوند. از خصوصیات رقم ژاپنی 'کیوهو' می‌توان به مقاوم بودن آن به سرما، حبه کروی شکل، رنگ سرمه‌ای حبه، دانه‌دار، درشت، پوست ضخیم حبه و طعم گس‌مانند آن اشاره کرد. مهم‌ترین کاربرد این رقم در برنامه‌های اصلاحی می‌تواند برای به‌دست آوردن نتاج مقاوم به سرما باشد. رقم 'کاردینال' دارای رشد متوسط بوته، میوه کروی، سرمه‌ای‌رنگ، میان‌رس، دانه‌دار و دارای عملکرد بالا بود. رقم 'ریش‌بابا' که در زبان محلی به نام 'منقا' نیز معروف است، دارای رشد رویشی زیاد و شاخه‌های طویل، باردهی مناسب، شکل خوشه کشیده و حبه‌های دراز بود. رقم 'لعل' دیربرگده، دیرگل، دارای مقاومت نسبتاً بالا به سرما و شکل بوته مخروطی بود. این رقم طبق نتایج حاصل از بررسی مقدماتی ریشه‌دهی بسیار خوب قلمه نیز داشت. همچنین باردهی خوب و نسبتاً زیاد، میان‌رس، دانه‌دار

میان‌رس، تراکم متوسط حبه در خوشه و سفتی حبه متوسط هستند. بیشترین میزان ترانس رسوراترول در دم‌برگ رقم 'کشمشی بی‌دانه قرمز' وجود داشت که در این گروه قرار گرفته است. همچنین بیشتر ارقام این گروه برای تازه‌خوری و برخی به‌منظور تهیه کشمش استفاده می‌شوند.

گروه سوم: شامل رقم 'ثست عروس' به‌تنهایی بود. این رقم دارای بذور کامل در حبه و جزء ارقام دانه‌دار محسوب می‌شود. گل‌های این رقم هرمافروdit و از نظر زمان رسیدن دیررس و رنگ حبه آن بنفش است. اندازه حبه این رقم به‌دلیل بذردار بودن نسبتاً بزرگ و همچنین اندازه خوشه و وزن آن نیز نسبت به سایر ارقام بزرگ‌تر و بیشتر اما وزن چوب خوشه‌چه این رقم پایین بود. میزان قند این رقم نیز نسبتاً بالاست و جزء ارقام با شیرینی بالا محسوب می‌شود. همچنین بیشترین میزان ترانس رسوراترول از پوست غوره این رقم به‌دست آمد. این رقم بیشتر برای تازه‌خوری استفاده می‌شود و قدرت انبارمانی بالایی نیز دارد.

گروه چهارم: در این گروه، ارقام 'شاهانی' و 'بلک سیدلس' قرار گرفتند. این دو رقم دارای قدرت رشد رویشی متوسط تا بالا، زود تا متوسط برگ‌ده، از نظر زمان گل‌دهی متوسط گل، زود تا میان‌رس، نسبتاً پرمحصول، دارای شکل حبه کروی و بنفش‌رنگ هستند. هر دو رقم استفاده دو منظوره دارند و برای تازه‌خوری و همچنین تهیه کشمش استفاده می‌شوند و میزان قند متوسطی دارند. تفاوت این دو رقم وجود بذور در حبه رقم 'شاهانی' و بی‌دانه بودن رقم 'بلک سیدلس' است. محدودیت کشت و کار رقم 'بلک سیدلس' در استان همدان حساسیت آن به سفیدک است.

گروه پنجم: شامل ژنوتیپ شماره ۷-۲؛ 'احمد مولایی'؛ 'صاحبی' و 'فخری' بود. ارقام این گروه زود تا متوسط برگ‌ده، دارای باردهی خوب، نسبتاً دیررس، دارای

ارقام خارجی 'کیوهو'، 'پرلت'، 'فلیم سیدلس' و 'فی استا' و ارقام و ژنوتیپ‌های داخلی 'عسگری'، 'کشمشی بی‌دانه سفید و قرمز'، 'لعل'، 'شست عروس'، 'احمد مولایی'، 'ژنوتیپ شماره ۱-۱' و 'ژنوتیپ شماره ۷-۲' از نظر برخی صفات مهم اندازه‌گیری شده رویشی و میوه نسبتاً بهتر از سایر ارقام و ژنوتیپ‌ها بودند. بیشترین میزان ترانس رسوراترول در دم‌برگ رقم 'کشمشی بی‌دانه قرمز' وجود داشت. 'ژنوتیپ شماره ۱-۱' بالاترین میزان سیس رسوراترول را در دم‌گل و گوشت میوه رسیده نشان داد. همچنین بیشترین میزان ترانس رسوراترول از پوست غوره رقم 'شست عروس' به‌دست آمد. این رقم بیشتر برای تازه‌خوری مناسب است و قدرت انبارمانی بالایی نیز دارد. بنابراین، استفاده از این ارقام و ژنوتیپ‌ها برای کاربرد در برنامه‌های اصلاحی و کشت (مواردی که کمتر تا کنون کشت و کار شده‌اند البته پس از مطالعه بیشتر) با در نظر گرفتن سایر فاکتورهای مؤثر پیشنهاد می‌شود.

منابع

۱. حاجی امیری ا (۱۳۷۱) شناسایی ارقام انگور بومی منطقه کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۲۲۱ ص.
۲. حدادی‌نژاد م، عبادی ع، فتاحی مقدم م ر و نجاتیان م ع (۱۳۹۲) «غربالگری اولیه مورفولوژیکی ۶۹۸ ژنوتیپ انگور براساس تحمل به خشکی برای انتخاب پایه». علوم باغبانی ایران. ۴۴(۲): ۱۹۳-۲۰۷
۳. زینانلوع (۱۳۷۲) شناسایی و مطالعه ارقام انگورهای محلی در قزوین و تاجکستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۳۱۰ ص.
۴. علیزاده ا (۱۳۸۳) «جمع‌آوری و شناسایی مقدماتی ارقام محلی انگور استان آذربایجان غربی». تحقیقات نهال و بذر. ۲۰: ۱-۲۱.

شکل حبه کروی، سبز و اندازه نسبتاً درشت و قابلیت انبارمانی متوسط داشت.

گروه هفتم: این گروه تنها شامل یک رقم 'فی استا' بود. این رقم در شرایط استان همدان نیمه اول اردیبهشت برگ می‌دهد و از نظر زمان برگ‌دهی متوسط برگ‌ده به حساب می‌آید. قدرت رشدی تاک نسبتاً ضعیف و دیرگل‌ده است، به طوری که در شرایط آب و هوای ملایر اواخر اردیبهشت و اوایل خردادماه گل می‌دهد و نسبتاً دیرگل‌ده به حساب می‌آید. با توجه به دیرگل بودن این رقم می‌توان در برنامه‌های اصلاحی برای به‌دست آوردن ارقام مقاوم به سرما از آن به‌منزله یکی از والدین استفاده کرد. بیشترین میزان ترانس رسوراترول در پیچک در بین تمام ارقام بررسی شده، در این رقم وجود داشت. همچنین این رقم پرمحصول است ولی کیفیت خوشه‌ها خیلی خوب نیست. شکل میوه این رقم بیضی، رنگ حبه سبز مایل به زرد، بی‌دانه و میان‌رس است. از این رقم به‌منظور تازه‌خوری و تهیه کشمش بیشتر استفاده می‌شود.

یافته‌های حاصل از نظر تأثیر برخی صفات رویشی و میوه با نتایج دیگر پژوهش‌هایی که ارقام استان‌های کرمانشاه، آذربایجان غربی، قزوین و اصفهان از نظر صفات مختلف مربوط به بخش‌های رویشی، اندازه و وزن خوشه، تراکم حبه در خوشه، رنگ حبه، دانه‌دار بودن و یا بی‌دانه بودن، زمان رسیدن، نوع مصرف و همچنین قرابت ژنتیکی گزارش شده بودند، مطابقت داشت (۱، ۳، ۴، ۵ و ۶). هرچند در برخی ارقام نیز با توجه به شرایط جغرافیایی و نوع خاک، ارقام بررسی شده از نظر قدرت رویشی بوته و درصد قند حبه با نتایج این پژوهشگران تفاوت داشت.

نتیجه‌گیری

هدف اصلی از اندازه‌گیری این صفات، بررسی تنوع و شناسایی ارقام و ژنوتیپ‌های برتر به‌منظور استفاده از آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی بود. براساس نتایج به‌دست‌آمده

- Institute) (2008) Description list for grape (*Vitis* L.). (www.biodiversityinternational.org). Italy, 72pp.
14. Mohammadi SA and Parmasa BM (2003) Analysis of genetic diversity in crop plants salient statistical tools and considerations. *Crop Science*. 43: 1235-1248.
 15. OIV (Office International de la Vigne et du Vin.) (2007) List of descriptors for grapevine cultivars and species (*Vitis* L.). http://news.reseau-concept.net/images/oiv/Client/2_Edition_Caracteres_mpelographiques_OIV.pdf.
 16. Pommer CV, Ferri CP, Martins FP, Passos IRS, Terra MM and Pires EJP (1995) Agronomic and phonological characterization of grape genotype kept in Collection at Jundia, Brazil. *Acta Horticulturae*. 523: 147-152.
 17. Sharma AA, Namdeo G and Mahadik KR (2008) Molecular Markers: New prospects in plant genome analysis. *Pharmaceutical Reviews*. 2(3): 24-34.
 18. Soleas G, Goldberg D, Diamandis E, Karumanchiri A and Yan J and Ng E (1995) A derivatized gas chromatographic-mass spectrometric method for the analysis of both isomers of resveratrol in juice and wine. *American Journal of Enology and Viticulture*. 46: 346-353.
 19. Tafazzoli E, Hekmati J and Firoozeh P (1994) Grapes. University of Shiraz Publications. Shiraz, Iran. 343 pp. (in Persian).
 20. UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) (2008) Descriptor List for Grapevine (*Vitis* L.). (www.upov.int). Genova, 52pp.
 ۵. قبادی س، خوشخوی م و طباطبایی س ا (۱۳۸۷) «تنوع و روابط ژنتیکی برخی ژنوتیپ‌های انگور (*Vitis vinifera* L.) استان اصفهان با استفاده از نشانگرهای RAPD». *علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*. ۴۵: ۶۲۷-۶۳۵.
 ۶. نجاتیان م ع (۱۳۸۵) «جمع‌آوری و ارزیابی اولیه ارقام انگور استان قزوین». *نهال و بذر*. ۲۲(۳): ۳۱۹-۳۳۸.
 ۷. هاشم‌زهی م، مرادقلی ا و کمالی م (۱۳۹۰) «بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه به عامل‌ها برای صفات مورفولوژیک ارقام انگور»، هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، اصفهان، ۱۴-۱۷ شهریور، دانشگاه صنعتی اصفهان.
 8. Aradhyia MK, Dangl GS, Prins BH, Boursiquot JM, Walker MA, Meredith CP and Simon CJ (2003) Genetic structure and differentiation in cultivated grape, *Vitis vinifera* L. *Genetical Research*. 81: 179-182.
 9. Bavaresco L, Petegolli D, Cantu, Fregoni E, Chiusa MG and Trevisan M (1997) Elcitation and accumulation of stilbene phytoalexins in grapevine berries infected by *Botrytis cinerea* *Vitis*. *Italian Journal of Food Science*. 36(2): 77-83.
 10. Bradford MM (1976) A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein day binding. *Analytical Biochemistry*. 72: 248-254.
 11. Ekhvaia J and Akhalkatsi M (2010) Morphological variation and relationships of Georgian populations of *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.). *Flora*. 205: 608-617.
 12. FAO (2007) FAOSTAT database results. <http://faostat.Fao.org/faostat.Servlet>.
 13. IPGRI (International Plant Genetic Resources