مجله علوم باغبانی ایران
دوره ۴۱، شماره ۲، ۱۳۸۹ (۱۱۰-۹۵)

بررسی فنوتیپی برخی ژنوتیپ‌های انبه در ایران

منصوره شمیلی[۱]، علیرضا طلایی[۲]، محمدرضا فتاحی مقدم[۳]* و سیدمحمود طالبی[۴]
۱، ۲، ۳، دانشجوی سابق دوره دکتری دانشگاه تهران و استادیار فعلی دانشگاه هرمزگان، استاد و دانشیار، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۴، کارشناس بخش باغبانی مدیریت کشاورزی شهرستان میناب (استان هرمزگان)
(تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۲۲- تاریخ تصویب: ۸۷/۱۰/۲۵)

چکیده

انبه یکی از میوه‌های مهم مناطق گرمسیر و سرشار از مواد و عناصر غذایی است. در این تحقیق روابط بین ۴۸ صفت کمی و کیفی مربوط به گل، میوه و برگ در ۴۸ ژنوتیپ انبه مورد بررسی قرار گرفت. صفات مورد بررسی شامل مشخصات طول، عرض و شکل برگ، طول دمبرگ، وزن، طول، عرض و شکل میوه، مشخصات گل، میزان فیبر هسته، میزان ویتامین C میوه، میزان TSS آب میوه، درصد اسیدیته میوه، pH آب میوه و عملکرد درخت بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اکثر صفات مورد بررسی در محدوده ارقام معنی‌دار هستند. نتایج تجزیه همبستگی ساده صفات، وجود همبستگی‌های مثبت و منفی معنی‌دار بین برخی صفات مهم را نشان داد. همچنین از تجزیه فاکتور برای تعیین تعداد عامل‌های اصلی استفاده شد. تجزیه عامل نشان داد که اکثر صفات مربوط به میوه، بذر، صفات کیفی میوه و زمان گل‌دهی عوامل اصلی را تشکیل دادند. صفات موثر در ۱۶ گروه عاملی قرار گرفتند که در مجموع ۸۳/۷٪ از کل تغییرات را توجیه نمودند. در محدوده هر عامل صفات با ضرایب عاملی بالای ۰/۶ درصد معنی‌دار در نظر گرفته شد. تجزیه کلاستر با استفاده از این ۱۶ عامل و روش وارد انجام شد و ژنوتیپ‌ها را به دو کلاستر اصلی، ژنوتیپ‌های هندی و پاکستانی تقسیم کرد. علاوه بر این استفاده از فاکتورهای اصلی موقعیت ژنوتیپ‌ها در آنالیز دی پلات نیز ژنوتیپ‌های پاکستانی را از ژنوتیپ‌های هندی تفکیک نمود.

واژه‌های کلیدی: **انبه، صفات مورفولوژیک، آنالیز کلاستر، گروه‌بندی ژنتیکی.**

مقدمه

انبه، سلطان میوه‌ها، یکی از گونه‌های مهم خانواده Anacardiaceae می‌باشد که از نواحی هند و برمه منشاء گرفته و از ۴۰۰۰ هزار سال پیش تا کنون در هندوستان و جنوب شرق آسیا کشت می‌شده است. از اوایل قرن ۱۶ انبه به تدریج به سایر نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری وارد شد. پراکنش جغرافیایی و گرده‌افشانی کنترل نشده آنها باعث تولید جمعیت هتروزایگوس و ناخالص در نواحی مختلف شده است (Hemanth Kumar et al., 2001). به دلیل دگرگشن بودن، ریز بودن گل‌ها و دشواری در اخته کردن آنها، درصد پایین تشکیل میوه و وجود فقط یک بذر در هر میوه، ریزش سنگین میوه قبل از بلوغ، چند جنینی و مساحت‌های زیاد مورد نیاز، ارزیابی نتاج حاصل از تلاقی کنترل شده به منظور معرفی ارقام جدید در انبه بسیار هزینه بر و وقت‌گیر است (Lyer & Dinesh, 1996).

* نویسنده مسئول: محمدرضا فتاحی مقدم تلفن: ۰۹۱۲-۵۶۶۸۶۲۷ E-mail: fattahi@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مشکل اصلی که مطالعات ژنتیکی انبه را محدود ساخته است، طولانی بودن دوره نونهالی و بزرگی اندازه درخت است. در مورد گیاهان دارای دوره نونهالی طولانی، یافتن همبستگی معنی‌دار مثبت یا منفی بین صفاتی که زودتر بروز می‌نمایند با صفات مهم دیگر، در ارزیابی زود هنگام ژنوتیپ‌ها حائز اهمیت می‌باشد (Lavi et al., 1996; Hemanth Kumar et al., 2001; Viruel et al., 2005).

بررسی تنوع موجود در کلکسیون ژرم‌پلاسم گونه‌های انتخاب شده، عامل مهمی در بازبینی تکامل ژنوم موجود، منشا گونه‌ها یا ژنوتیپ‌های کشت شده و بررسی تنوع موجود در بین محصولات کشاورزی می‌شود (Eiadthong et al., 2000a). تخمین ترکیب ژنتیکی گیاهان و همچنین تعیین قرابت بین آنها در گذشته بر اساس بیولوژی اندام‌های جنسی، داده‌های اکو جغرافیایی، ارزیابی صفات مورفولوژیک و زراعی، بررسی‌های شیمیایی و در چند دهه اخیر توسط نشانگرهای DNA صورت گرفته است (Wunsch & Hormaza, 2002). نشانگرهای مورفولوژیک اولین نشانگرهایی هستند که مورد استفاده محققین قرار گرفته‌اند و روش‌های آماری چند متغیره به عنوان ابزار مفیدی در بررسی ژنوتیپ‌ها با استفاده از مشخصات مورفولوژیک می‌باشند.

در سال ۱۹۸۹ توصیفگر انبه تهیه و توسط موسسه بین‌المللی منابع ژنتیک گیاهی منتشر شد (IBPGR, 1989). روش‌های جدیدتر مثل ایزوزایم‌ها (Degani et al., 2000a; al., 1990, 1992., 1993; Eiadthong et Jintanawongse & Changtragoon, 2000) و نشانگر تصادفی RAPD، (Karihaloo & Dwivedi, 2003; Lopez et al., 1997; Ravishankar et al., 2000; Schnel & Knight, 1993; Schnel et al., 1995)، می‌تواند در تشخیص ژنوتیپ‌های انبه موثر باشد ولی قادر به تفکیک کامل آنها نمی‌باشد. ماکرو ساتلایت‌ها، RFLP و AFLP به طور موفقیت‌آمیزی در تفکیک جمعیت‌های انبه از یکدیگر موفق بوده‌اند (Adato et al., 1995; Duval et al., 2005; Eiadthong et al., 2000b; González et al., 2002; Kashkush et al., 2001; Schnell et al., 2005; Sharon et al., 1995; Viruel et al., 2005).

با وجود اهمیت، دقت و سرعت روش‌های ملکولی در تفکیک ژنوتیپ‌ها، بررسی‌های مورفولوژیک همچنان به عنوان مبنا و اولین مرحله در طبقه‌بندی‌های ژرم‌پلاسم مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این راستا مطالعات مختلفی در محصولات مختلف صورت گرفته که به عنوان شاخص در برخی تصمیم‌گیری‌های مهم مورد استفاده قرار می‌گیرد (Amini et al., 2000; Yazdi Samadi et al., 2004).

در مطالعه Kafkas & Perl-Treves (2001)، به منظور بررسی تنوع بین ژنوتیپ‌های پسته، ۲۴ صفت مربوط به برگ، برگچه و دمبرگ، بیشترین چند شکلی را در جمعیت مورد بررسی نشان دادند و بر این اساس ژنوتیپ‌های مورد بررسی کاملا تفکیک شدند. از صفات رویشی مثل تاریخ اولین گلدهی، زمان اوج گلدهی، زمان آخرین گلدهی و زمان آغاز رشد رویشی، به عنوان فاکتورهای مهمی در توسعه و انتخاب ارقام و پایه‌های گرده‌زا در صنعت پسته‌کاری به کار می‌روند (Chao & Parfit, 2003). همبستگی بالایی بین زمان باز شدن جوانه‌های برگی و زمان گلدهی در درختان سیب گزارش شده است (Mehlenbacher & Voordecher, 1991). در بررسی تنوع فنوتیپی مجموعه‌ای از انبه‌های هندوستان، صفات وزن میوه، درصد گوشت میوه و نسبت بخش خوراکی به غیر خوراکی بیشترین تنوع را در مجموعه مورد بررسی نشان دادند (Uthaiah et al., 1990).

در سال ۲۰۰۳ پروژه‌ای در افریقای جنوبی به منظور یافتن ژنوتیپ‌های برتر و جایگزین کردن آنها با ژنوتیپ‌های موجود آنها که دارای مشکلاتی از قبیل کم باردهی و سال‌آوری شدید بودند، انجام شد. بدین منظور ۵۲ رقم برای صفات مختلف کمی و کیفی میوه و عملکرد درخت مورد مقایسه قرار گرفتند. در نهایت رقم Neldica به عنوان رقم برتر که دارای صفات مطلوب بیشتری نسبت به بقیه بود، جهت توسعه کشت انتخاب شد (Human et al., 2003).

در ایران در سال ۱۳۷۰ طرحی با عنوان شناسایی و جمع‌آوری ارقام انبه استان هرمزگان توسط بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر هرمزگان اجرا شد که هدف آن شناسایی ارقام مرغوب و پر محصول،

Archive of SID

www.SID.ir

پیوندک‌گیری از آن‌ها و تولید نهال پیوندی جهت استفاده آنها در برنامه ۵ ساله دوم طرح توسعه اقتصادی کشور بود. در این طرح مشخصات ظاهری درخت مثل شکل و اندازه تاج، سن درخت، میزان محصول و صفات کیفی میوه نظیر طعم، رنگ گوشت، میزان فیبر گوشت میوه و اندازه هسته در ۲۸ ژنوتیپ مورد ارزیابی قرار گرفت (Samavi Evazi & Saiedi, 1991).

در سال ۲۰۰۱ تحقیقی به منظور بررسی تنوع ژنتیکی دانهال‌های انبه استان هرمزگان و یافتن ژنوتیپ‌های برتر در مناطق میناب و سیاهو انجام شد. در این تحقیق ۵۵ صفت مورفولوژیکی و فیزیکوشیمیائی نمونه‌های گل، برگ و میوه (با توجه به توصیفگر IBPGR) برای ۲۸ اصله درخت گزینش شده انبه مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتیجه این تحقیق وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین وزن میوه و صفات طول، عرض، ضخامت و درصد گوشت میوه بود. همچنین همبستگی مثبت و معنی‌دار بین اندازه میوه و هسته حاکی از دشواری تولید میوه‌های بزرگ‌تر با هسته‌های کوچک‌تر بود. کلاستر بر اساس صفات کیفی میوه ترسیم گردید و گروه‌های آن شامل گروه میوه‌هایی با کیفیت بالا، متوسط و پایین بودند. در نهایت ژنوتیپ‌های هر منطقه بر اساس چند صفت مهم میوه و هسته طبقه بندی و امتیاز گذاری گردیدند که از منطقه میناب چهار ژنوتیپ برتر و از منطقه سیاهو تنها یک ژنوتیپ برتر معرفی شد (Rastgoo, 2001). در سال ۲۰۰۲ طرحی مشابه در استان سیستان و بلوچستان انجام شد و در نهایت دو ژنوتیپ برتر از منطقه چابهار و یک ژنوتیپ برتر از منطقه کهیر معرفی شد (Latifi Khah, 2002).

Samsampour & Damizadeh (2004)، در دو طرح جداگانه اقدام به بررسی، شناسایی و طبقه‌بندی ژنوتیپ‌های انبه استان هرمزگان با استفاده از توصیفگر بین‌المللی IBPGR نموده و صفات مورفولوژیکی گل، برگ و میوه را مورد ارزیابی قرار داده‌اند که نتایج آن تا کنون منتشر نگردیده است (مذاکره شخصی).

با توجه به این که تولید انبه در استان هرمزگان محدود به مصارف شخصی و محلی می‌باشد و مبنای آن را کلون‌های محلی و برخی ژنوتیپ‌های وارداتی تشکیل می‌دهند، در این پژوهش تلاش شده تا ضمن شناسایی این گیاهان مادری و پتانسیل آنها، آغازی برای بهبود برنامه‌های اصلاحی انبه در ایران باشد. این بررسی به منظور شناسایی و حفظ تنوع ژنتیکی موجود در بین ژنوتیپ‌های انبه ایران (به کمک صفات کمی و کیفی) صورت گرفته است. این اطلاعات می‌توانند در تشخیص ژنوتیپ‌های هم‌نام از یکدیگر و کاهش اشتباه در نام‌گذاری‌ها موثر باشد. بسیاری از ژنوتیپ‌هایی که به دلیل تفاوت‌های ظاهری با اسامی مختلفی نامیده می‌شوند، در واقع فقط تنوع فنوتیپی یک ژنوتیپ هستند. در این صورت مواد گیاهی جهت تکثیر این گیاه با اطمینان شناسایی و انتخاب می‌شوند. همچنین به این طریق می‌توان ارقام پر محصول که از توان بالاتری برخوردار هستند را یافته و به کشاورزان معرفی نمود تا در آینده بتوان از آنها برای بهره‌گیری در اصلاح و تولید انبه در استان استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

با توجه به این که منطقه اصلی کشت انبه در ایران در استان هرمزگان می‌باشد، جهت انجام آزمایش نمونه‌برداری از مناطق زیر در استان هرمزگان صورت گرفت: ۱. شهرستان بندر عباس (دهستان سیاهو، روستای وایکان)؛ ۲. شهرستان میناب (مرکز تحقیقات کشاورزی شهرستان میناب، روستای گلشوار، روستای تمبانو، روستای عظیم آباد، روستای فخرآباد)؛ ۳. شهرستان رودان (روستای بند مولا، روستای کهنوج بالا، روستای برنطین). این سه منطقه از نظر متوسط دما، درصد رطوبت نسبی و ارتفاع از سطح دریا با یکدیگر تفاوت دارند. ژنوتیپ‌هایی که در این پژوهش بررسی شدند، به دلیل صفات برتر در طول زمان توسط افراد محلی انتخاب شده و در سطح وسیع کشت و کار شده‌اند. پس از بازدید از منطقه و انتخاب درختان، اتیکت‌گذاری و ترسیم نشانی و کروکی دقیق محل هر درخت، صفات رویشی بر اساس توصیف نامه انبه موسسه بین‌المللی ذخایر توارث گیاهی (IBPGR) مورد ارزیابی قرار گرفت (Samsampour & Damizadeh, 2004, IBPGR, 1989).

مرحله اول با بررسی و اندازه‌گیری صفات گل و گل آذین، از نیمه دوم اسفند به مدت ۲ هفته (در زمان اوج

Archive of SID

www.SID.ir

گل‌دهی)، در باغ و در آزمایشگاه انجام شد. بدین منظور از هر درخت ۵ گل آذین از جهات مختلف برداشت شده و مورد ارزیابی قرار گرفت. مرحله دوم شامل بررسی و اندازه‌گیری صفات رویشی و عادت رشدی درختان، در اوایل خرداد ماه که جست‌های بهاره درختان کاملا رشد کرده و بالغ شده‌اند صورت گرفت. جهت نمونه‌برداری برگ، ۳ تکرار از قسمت‌های مختلف درخت، به صورتی که نمونه‌ها سالم، بالغ و به رنگ سبز تیره باشند، انتخاب شدند. نمونه‌ها در کیسه‌های پلاستیکی اتیکت دار، قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. در این مرحله از آزمایش صفات مربوط به عادت رشدی درختان نیز در باغ ثبت شدند (نام محلی، نحوه تکثیر، عادت رشدی، سن و ارتفاع درخت). در مرحله سوم صفات میوه در زمان رسیدن از نظر رنگ و شاخص‌های رسیدن میوه بررسی شدند.

این کار در مورد درختان موجود در میناب در اواخر خرداد ماه (ژنوتیپ‌های زودرس) و در مورد نمونه‌های رودان و سیاهو از اوایل تا اواسط تیر ماه (ژنوتیپ‌های میان رس و دیررس) صورت گرفت. از هر ژنوتیپ ۱۰ عدد میوه سالم و مناسب که نماینده تیپ میوه‌های درخت بوده و کاملاً رسیده بودند، برداشت شدند. میوه‌ها تا زمان اندازه‌گیری صفات کیفی (اوایل تیر ماه تا اوایل مرداد ماه) در شرایط انبار (۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند. در مجموع ۴۸ صفت در ۴۸ ژنوتیپ امتیازدهی شده و برای آنالیز کلاستر مورد استفاده قرار گرفت. اسامی قراردادی نمونه‌های مورد بررسی و منطقه جمع‌آوری و همچنین صفات مورد ارزیابی و علامت اختصاری آنها به ترتیب در جدول ۱ و ۲ ذکر شده است.

تجزیه و تحلیل آماری

در این آزمایش از طرح بلوک‌های کاملا تصادفی و میانگین ۵ تکرار برای هر درخت و هر تکرار ۵ بار نمونه گیری استفاده شد. تجزیه واریانس برای کلیه صفات با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. بررسی تجزیه همبستگی و تجزیه عامل‌ها توسط نرم‌افزار SPSS و با استفاده از تکنیک وریماکس[1] انجام گردید. در هر عامل اصلی و مستقل ضرایب عامل بالای ۰/۶ معنی‌دار در نظر گرفته شد. سپس نتایج آن به منظور انتخاب صفات برای تجزیه کلاستر مورد استفاده قرار گرفت. آنالیز کلاستر به روش وارد[2] بر اساس صفات محاسبه شده (بعد از استاندارد کردن داده‌ها) با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

جدول ۱- اسامی، محل جمع آوری و منشا احتمالی نمونه‌ها

شماره ژنوتیپ	نام محلی	نام محلی به انگلیسی	منطقه جمع آوری	منشا احتمالی
۱	لانگراپاکوتاه‌پاکستانی	LANGRA	میناب	پاکستان
۲	سندری پاکستانی	SENDERI1	میناب	پاکستان
۳	هلو	HELOV	میناب	هندوستان
۴	بی نام ۱	ANONYM1	میناب	هندوستان
۵	دودو	DOODOO	میناب	هندوستان
۶	آلمهتری ۱	ALMEHTA1	میناب	هندوستان
۷	اربابی	ARBABI	میناب	هندوستان
۸	زرک	ZARAK	میناب	هندوستان
۹	نباتی ۱	NABATI1	میناب	هندوستان
۱۰	مجلسی	MAJLESI	میناب	هندوستان
۱۱	بی نام ۲	ANONYM2	میناب	هندوستان
۱۲	مشک	MOSHK	میناب	هندوستان
۱۳	بی نام ۳	ANONYM3	میناب	هندوستان
۱۴	کلک سرخ ۱	KALAK1	میناب	هندوستان
۱۵	چارک ۱	CHARAK۱	میناب	هندوستان
۱۶	خیار ۱	KHIYAR1	میناب	هندوستان
۱۷	نارگیل	NARGIL	میناب	هندوستان
۱۸	حاجی غلام	HAJI	میناب	هندوستان
۱۹	محلی	MAHALI	میناب	هندوستان
۲۰	سندری	SENDERI2	میناب	پاکستان
۲۱	بی نام ۴	ANONYM4	میناب	هندوستان
۲۲	لانگرا B9	LANGRAB9	رودان	پاکستان
۲۳	خوشه ای B9	KHOOSHEI	رودان	هندوستان
۲۴	میخکی ۱	MIKHAKI1	رودان	هندوستان
۲۵	کیلو	KILOO	رودان	هندوستان
۲۶	میخکی ۲	MIKHAKI2	رودان	هندوستان
۲۷	نباتی ۲	NABATI2	رودان	هندوستان
۲۸	بلرسان	BELERSAN	رودان	هندوستان
۲۹	آلمهتری ۲	ALMEHTA2	رودان	هندوستان
۳۰	شاهانی	SHAHANI	رودان	هندوستان
۳۱	بی نام ۵	ANONYM5	رودان	هندوستان
۳۲	بی نام ۶	ANONYM6	رودان	هندوستان
۳۳	بی نام ۷	ANONYM7	رودان	هندوستان
۳۴	بی نام ۸	ANONYM8	رودان	هندوستان
۳۵	بی نام ۹	ANONYM9	رودان	هندوستان
۳۶	بی نام ۱۰	ANONYM10	رودان	هندوستان
۳۷	بی نام ۱۱	ANONYM11	رودان	هندوستان
۳۸	کلک سرخ ۲	KALAK2	رودان	هندوستان
۳۹	چارک ۲	CHARAK2	رودان	هندوستان
۴۰	چارک ۳	CHARAK3	رودان	هندوستان
۴۱	خیار ۲	KHIYAR2	رودان	هندوستان
۴۲	کلک سرخ ۳	KALAK3	رودان	هندوستان
۴۳	انبه گل	GOL	سیاهو	هندوستان
۴۴	خودرو	KHODROO	سیاهو	هندوستان
۴۵	بی نام ۱۲	ANONYM12	سیاهو	هندوستان
۴۶	نساء	NESAA	سیاهو	هندوستان
۴۷	سبزانبه - زاپاک	ZAPAK	سیاهو	هندوستان
۴۸	دو قلو	DOGHOLOO	سیاهو	هندوستان

1. Varimax (Variance Maximum)

2. Ward

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- علامت اختصاری صفات مورد بررسی

صفت مورد ارزیابی	علامت اختصاری	واحد اندازه‌گیری	نحوه اندازه‌گیری
طول برگ	LL	cm	خط کش
عرض برگ	LW	cm	خط کش
طول دمبرگ	PL	cm	خط کش
شکل برگ	LSh	کد	کشیده - نیزه ای(۱)، نیزه ای(۲)، بیضوی کشیده(۳)
زاویه نوک برگ	LDg	کد	کمی تند(۱)، تند(۲)، خیلی تند(۳)
حاشیه برگ	LM	کد	صاف(۱)، موجی(۲)، چین دار(۳)، چروکیده(۴)
تیپ نمونه (رویشی یا زایشی)	TYP	کد	رویشی(۱)، زایشی(۲)
زمان گل دهی	BT	کد	زود (۳)، متوسط(۵)، دیر(۷)
طول دوره گل دهی	BD	روز	متوسط ۴ سال
نظم گلدهی	Alt	کد	به شدت بی نظم(۱)، بی نظم(۲)، نسبتا بی نظم(۳)، منظم(۴)
زمان بلوغ میوه	FMa	کد	زود رس(۳)، میان رس(۵)، دیر رس(۷)
میزان تولید	YLD	کد	کم (۳)، متوسط (۵)، زیاد (۷)
طول مدت برداشت	HRT	روز	شمارش طول دوره
تعداد تنه	TN	عدد	شمارش
عادت رشدی	GH	کد	افراشته (۱)، نیمه افراشته(۲)، گسترده(۳)
شکل گل آذین	ISh	کد	مخروطی(۱)، هرم(۲)، هرمی گسترده(۳)
طول گل آذین	IL	cm	خط کش
رنگ گل آذین	IC	کد	سبز روشن(۱)، سبز با لکه قرمز(۲)، قرمز روشن(۳)، قرمز تیره(۴)
پرز دار بودن گل آذین	P	کد	بدون پرز(۰)، کمی پرز(۳)، پرز دار(۷)
تراکم گل	FD	کد	کم (۳)، تا زیاد (۷)
قطر گل	FDi	mm	کولیس
طول میوه	FrL	cm	خط کش
عرض میوه	FrW	cm	خط کش
وزن میوه	FrWe	g	ترازو
حجم میوه	FrV	g/cm^3	اندازه گیری (سانتی متر مکعب)
شکل میوه	FrSh	کد	کشیده (۱)، بیضوی(۲)، نسبتا گرد(۳)
بافت پوست میوه	ST	کد	صاف (۱)، زبر(۲)
محل اتصال دم میوه	FrP	کد	عمودی(۱)، اریب(۲)
رنگ پوست میوه بالغ	SC	کد	قرمز(۱)، زرد(۲)، سبز- زرد(۳)، سبز(۴)، غیره(۵)
بافت گوشت	PT	کد	سفت(۳)، نرم(۵)، آبکی(۷)
وجود فیبر در گوشت	FF	کد	بدون فیبر(۰)، دارای فیبر(+)
مقدار فیبر	FC	کد	کم(۳)، متوسط(۵)، زیاد(۷)
طول فیبر	FLe	کد	کم(۳)، متوسط(۵)، زیاد(۷)
وزن هسته(گرم)	SWt	g	ترازو
طول هسته	SL	cm	خط کش
ضخامت هسته	SW	cm	کولیس
وجود فیبر در هسته	Fib	کد	بدون فیبر(۰)، دارای فیبر(۱)
pH	pH	-	pH متر
TSS	TSS	°Brix	رفراکتومتر
اسید میوه	Aci	درصد	تیتراسیون
قند کل	TSu	درصد	تیتراسیون
اسید اسکوربیک	Vitc	درصد	تیتراسیون
رطوبت	Wc	درصد	محاسبه
ماده خشک	DM	درصد	محاسبه
عملکرد (تعداد کل میوه به سن درخت)	FRNU	تعداد	شمارش
تعداد کل میوه درخت	FNO	تعداد	شمارش
عملکرد تک درخت (تن)	YLD	تن	ترازو

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها معنی‌دار بودن تفاوت اکثر صفات مورد ارزیابی در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی را نشان داد. دامنه تغییرات صفات، ضریب تغییرات صفات (C.V.)[1] و میانگین صفات اندازه‌گیری شده برای هر ژنوتیپ در جدول ۳ آمده است. نتایج نشان داد که بزرگ‌ترین میوه‌ها متعلق به نمونه آلمهتری۱ و مجلسی و کوچک‌ترین آن نمونه‌های آلمهتری۲ و کیلو بودند. نمونه بی‌نام۶ کوچک‌ترین و نمونه‌های هلو و بی‌نام۱ بزرگ‌ترین بذر را در بین ژنوتیپ‌ها دارا بودند. ژنوتیپ‌های لانگرا، بی‌نام۳، چارک۲ و بی‌نام۱۲ در

1. Coefficient of Variability

جدول۳- دامنه تغییرات و ضرایب تنوع صفات مورد بررسی

نام صفت	واحد	حداقل	میانگین	حداکثر	ضریب تغییرات (٪)
طول برگ	سانتی متر	۹/۳	۱۷/۷۸	۲۷/۹	۱۰/۷۹
عرض برگ	سانتی متر	۲/۴	۴/۷۷	۸	۲۱/۰۷
طول دمبرگ	سانتی متر	۱/۴	۳/۰۵	۴/۸۴	۲۴/۲۴
شکل برگ	کد	۱	۱/۴۱	۵	۶۳/۹۵
زاویه نوک برگ	کد	۲	۱/۹۷	۳	۱۲/۷۵
حاشیه برگ	کد	۱	۱/۶۶	۳	۵۸/۵۷
تیپ نمونه (نحوه تکثیر)	کد	۱	۱/۸۹	۲	۲۹/۳۱
زمان گل دهی	روز	۱۰	۴۹/۰۶	۷۵	۷/۰۶
طول دوره گل دهی	روز	۱۴	۲۸/۷۹	۶۵	۱۲/۵۸
نظم گلدهی	کد	۳	۵/۰۸	۷	۲۳/۹۷
زمان بلوغ میوه	کد	۲	۵/۹۳	۳۰	۳۴/۲۶
میزان تولید	کد	۱	۲۶	۹۰	۱۶/۲۲
طول مدت برداشت	کد	۱	۲/۳۵	۵	۴۶/۷۵
تعداد تنه	عدد	۱	۱/۵۸	۳	۴۷/۹۹
عادت رشدی	کد	۱	۱/۵۲	۳	۵۵/۵۷
شکل گل آذین	کد	۱	۲	۳	۱۰/۹۰
طول گل آذین	سانتی متر	۱	۳/۱۴	۴	۲۸/۸۷
رنگ گل آذین	کد	۱	۱/۲۹	۳	۵۹/۰۶
پرز دار بودن گل آذین	کد	۱	۱/۰۶	۲	۴۶/۵۵
تراکم گل	کد	۳	۴/۷۵	۷	۲۶/۸۸
قطر گل	میلی متر	۳/۴	۴/۸۴	۷/۶	۱۹/۱۶
طول میوه	سانتی متر	۳/۲۸	۴/۹۱	۷/۷۲	۱۹/۰۷
عرض میوه	سانتی متر	۴/۷۴	۵/۸۰	۷/۳۴	۱۳/۱۹
وزن میوه	گرم	۸۲/۸۲	۱۴۵/۱۰	۲۵۹/۹۴	۴/۳۴
حجم میوه	سانتی متر مکعب	۸۴	۱۳۸/۳۲	۲۴۰	۴/۵۸
شکل میوه	کد	۱	۲/۴۵	۳	۳۱/۹۶
بافت پوست میوه	کد	۱	۱/۲۵	۲	۵۲/۹۲
محل اتصال دم میوه	کد	۱	۱/۲۰	۳	۵۶/۰۹
رنگ پوست میوه بالغ	کد	۱	۱/۹۷	۲	۱۹/۱۹
بافت گوشت	کد	۳	۴/۹۵	۷	۱۷/۷۱
وجود فیبر در گوشت	کد	۰	۰/۷۵	۱	۸۸/۲۰
مقدار فیبر	کد	۳	۶/۶۶	۷	۱۵/۸۵
طول فیبر	سانتی متر	۳	۵/۳۳	۷	۲۲/۵۷
وزن هسته	گرم	۱۷/۱۱	۳۱/۸۹	۴۹/۰۵	۸/۵۰
طول هسته	سانتی متر	۴/۴۵	۶/۵۹	۱۷/۹۲	۲۳/۲۵
ضخامت هسته	میلی متر	۰/۷۵	۱/۷۳	۲/۲۵	۳۲/۸۶
وجود فیبر در هسته	کد	۰	۰/۹۱	۱	۵۷/۶۵
pH	ولتاژ	۲/۱۹	۴/۰۴	۵/۴۷	۲۱/۸۲
TSS	درصد	۷/۵	۱۱/۱۳	۱۵/۲	۱۲/۰۶
درصد اسید	درصد	۰/۱۲	۰/۷۰	۱/۹۷	۹۳/۹۷
درصد قند کل	درصد	۳/۳۷	۷/۶۸	۷۰/۲	۳۹/۷۴
درصد اسید اسکوربیک	درصد	۱۹/۱۵	۳۵/۹۸	۶۰/۶۹	۷/۸۳
درصد رطوبت	درصد	۸۰	۸۵/۳۷	۸۹/۷	۱/۸۵
درصد ماده خشک	درصد	۱۰/۳	۱۴/۶۲	۲۰	۱۰/۷۹
عملکرد(تعداد کل میوه به سن درخت)	عدد	۱/۳۳	۹۲/۰۸	۱۲۵۰	۱۴/۸۷
تعداد کل میوه درخت	عدد	۱۰۰	۱۹۴۳/۷۵	۵۰۰۰	۱/۹۰
عملکرد تک درخت (تن)	تن	۰/۶۲	۶/۷۲	۲۸/۰۵	۳۶/۶۱

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها از طعم و کیفیت خوراکی بالاتری برخوردار بودند. ژنوتیپ‌های مجلسی و هلو نیز بیشترین تولید میوه را در بین ژنوتیپ‌های ارزیابی شده داشتند. میانگین صفات مهم در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- میانگین برخی صفات برای تمام ژنوتیپ‌های مورد بررسی

ژنوتیپ	طول برگ	عرض برگ	طول دمبرگ	شکل برگ	تیپ نمونه	زمان گل‌دهی	طول گل‌دهی	نظم گل‌دهی	زمان بلوغ میوه	میزان تولید	طول مدت برداشت	عادت رشدی	طول گل آذین	رنگ گل آذین
لانگرا-۱	۲۷/۹	۵/۵	۳/۳	۲	۱	۳۰	۶۵	۴	۷	۷	۶۰	۲	۳۷/۴	۳
سندری-۱	۱۶	۵/۲	۲/۸	۲	۱	۴۰	۶۵	۳	۷	۷	۶۰	۳	۱۵/۴	۲
هلو	۱۷/۳	۴	۱/۳	۱	۲	۴۰	۱۴	۱	۷	۳	۳۰	۱	۲۳/۲	۱
بینام-۱	۱۶/۴	۵/۷	۴/۳	۱	۲	۱۰	۵۵	۳	۵	۳	۴۵	۲	۲۲/۶	۱
دودو	۱۳	۴/۳	۲/۱	۳	۱	۴۰	۳۰	۳	۵	۷	۳۰	۲	۲۰/۲	۳
آلمهتری-۱	۲۰/۴	۶/۷	۳	۱	۲	۶۰	۱۷	۴	۳	۷	۱۳	۲	۲۴/۴	۱
اربابی	۱۴/۱	۴/۳	۲/۹	۱	۲	۴۵	۱۷	۳	۷	۷	۱۴	۲	۲۳/۱	۱
زرک	۲۳/۸	۴/۷	۳/۸	۱	۲	۶۰	۱۷	۳	۷	۷	۱۴	۱	۱۸/۶	۱
نباتی-۱	۲۰/۶	۴/۶	۳/۲	۱	۲	۴۵	۱۴	۴	۵	۷	۳۰	۱	۲۰	۱
مجلسی	۱۴/۲	۴/۸	۳	۱	۲	۴۵	۳۰	۴	۷	۷	۱۴	۲	۲۵/۳	۱
کلک سرخ۱	۲۰/۴	۴/۸	۴/۸	۱	۲	۶۰	۲۵	۴	۵	۷	۴۰	۲	۲۷/۲	۲
چارک-۱	۲۱/۵	۵/۵	۳/۵	۱	۲	۴۰	۳۰	۳	۵	۷	۳۰	۲	۲۵	۱
خیار-۱	۲۰/۷	۵/۵	۳/۹	۲	۲	۶۰	۱۷	۴	۷	۵	۳۰	۲	۲۱/۴	۱
نارگیل	۱۸/۶	۴/۶	۴/۱	۱	۲	۶۰	۱۷	۱	۵	۳	۲۰	۱	۱۰/۸	۱
حاجی غلام	۱۹/۶	۴/۶	۳	۲	۲	۷۵	۱۴	۱	۵	۳	۱۰	۲	۲۱/۷	۱
سندری-۲	۱۳/۶	۴/۲	۲/۱	۱	۱	۷۰	۱۵	۴	۷	۵	۳۰	۲	۱۹/۲	۱
بینام-۴	۱۱/۷	۳/۴	۲/۲	۱	۲	۴۵	۴۵	۱	۳	۳	۱۵	۲	۱۸/۲	۱
لانگرا-۲	۲۲/۹	۶/۲	۴/۲	۱	۱	۶۰	۳۰	۴	۳	۷	۳۰	۲	۳۱/۴	۲
خوشه ای	۱۶/۵	۳/۹	۳/۸	۱	۲	۶۰	۳۰	۴	۳	۷	۳۰	۲	۳۶/۳	۲
میخکی۱	۱۵/۴	۵/۲	۲/۱	۱	۲	۶۰	۳۰	۳	۵	۳	۳	۱	۲۹/۱	۱
کیلو	۱۶/۲	۴/۵	۳/۲	۱	۲	۴۰	۶۰	۳	۵	۵	۲	۱	۱۷/۸	۱
میخکی۲	۱۲/۳	۳/۳	۱/۹	۱	۲	۴۵	۴۵	۴	۵	۳	۱	۱	۱۷/۱	۱
نباتی۲	۱۴/۶	۳/۴	۲/۱	۱	۲	۶۰	۳۰	۴	۷	۵	۳۰	۲	۲۰/۵	۱
بلرسان	۱۸/۳	۴/۷	۲/۵	۱	۲	۶۰	۳۰	۴	۵	۷	۳۰	۱	۹/۷	۱
آلمهتری۲	۱۶/۸	۵/۴	۲/۲	۱	۲	۶۰	۳۰	۳	۵	۷	۲	۱	۲۶/۱	۱
شاهانی	۱۶/۶	۵/۲	۲/۸	۱	۲	۶۰	۳۰	۳	۵	۷	۳۰	۲	۱۵/۸	۱
بینام-۵	۱۴/۵	۳/۹	۲/۳	۲	۲	۴۰	۳۰	۳	۵	۵	۲۰	۲	۱۸/۹	۱
بینام-۶	۱۶	۳/۹	۳/۲	۱	۲	۴۵	۲۰	۳	۵	۵	۱۵	۳	۱۲/۸	۱
بینام-۷	۱۵/۵	۴/۱	۳/۳	۱	۲	۴۵	۲۵	۴	۳	۳	۱۰	۱	۲۵	۱
بینام-۸	۱۷/۵	۵/۶	۲/۶	۱	۲	۴۰	۲۰	۳	۳	۵	۱۵	۲	۱۸/۵	۱
بینام-۹	۲۱/۴	۴/۷	۳/۴	۱	۲	۴۰	۳۰	۳	۷	۲	۱	۱	۱۶/۱	۱
بینام-۱۱	۱۸	۴/۱	۴/۲	۱	۲	۴۵	۲۵	۳	۳	۳	۳۰	۲	۲۵	۲
کلک سرخ۲	۱۱/۴	۴/۲	۲/۴	۱	۲	۴۵	۱۴	۴	۵	۵	۲۵	۱	۲۵/۶	۳
چارک-۲	۱۸/۱	۳/۶	۳/۴	۱	۲	۶۰	۳۵	۳	۷	۳	۲۰	۲	۲۴/۶	۱
انبه گل	۹/۳	۲/۴	۱/۴	۱	۲	۶۰	۳۰	۳	۷	۳	۳۰	۱	۱۷/۱	۱
خودرو	۱۹/۲	۴/۹	۱/۵	۱	۲	۴۰	۳۰	۴	۷	۱۴	۱۴	۲	۲۱/۷	۱
بینام۱۲	۲۱/۵	۶/۶	۳/۱	۵	۲	۴۰	۴۵	۳	۳	۵	۹۰	۱	۲۱/۷	۱
نساء	۱۶/۶	۴/۸	۲/۵	۱	۲	۴۰	۳۰	۴	۷	۵	۳۰	۱	۲۱/۷	۱
زاپاک	۱۷/۳	۵/۶	۲/۳	۳	۲	۴۰	۳۰	۳	۳	۳	۶۰	۱	۲۱/۷	۱
دو قلو	۲۰/۳	۵/۳	۲/۸	۳	۲	۴۰	۳۰	۳	۳	۳	۶۰	۱	۲۱/۷	۱

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۴

ژنوتیپ	شکل میوه	طول میوه	عرض میوه	وزن میوه	رنگ پوست	فیبر در گوشت	طول بذر	ضخامت بذر	pH	اسید میوه	قند کل	اسید اسکوربیک	درصد رطوبت
لانگرا-۱	۲	۳/۷	۶/۰	۱۵۴/۸	۲	۳	۷/۶	۱/۶	۵/۴	۰/۱۲	۶/۹	۳۲/۲۷	۸۷
سندری-۱	۱	۲/۷	۶/۷	۲۵۹/۹	۲	۳	۱/۱	۱/۸	۳/۲	۱/۲۲	۷/۹	۳۸/۳۱	۸۴
هلو	۳	۴/۴	۶/۹	۲۱۹/۷	۲	۷	۷/۹	۱/۷	۵/۲	۰/۲۳	۶	۳۹/۴۴	۸۸/۱
بینام-۱	۳	۶/۳	۶/۵	۲۵۴/۸	۲	۳	۸/۳	۲/۱	۵/۱	۰/۲۳	۸	۳۸/۳۱	۸۴/۹
دودو	۳	۴/۷	۵/۱	۹۸/۶	۲	۳	۵	۱/۱	۵/۲	۰/۱۵	۶/۳	۵۰/۲	۸۶/۷
آلمهتری-۱	۳	۶/۹	۶/۳	۱۹۱	۲	۷	۶/۷	۱/۷	۴/۹	۰/۲۸	۷/۶	۳۸/۳۱	۸۶/۳
اربابی	۳	۶/۲	۶/۱	۱۴۳/۸	۲	۷	۵/۸	۱/۲	۴/۵	۰/۴	۵/۵	۴۰	۸۵/۲
زرک	۳	۳/۲	۶/۲	۱۳۵	۲	۷	۵/۸	۱/۸	۳/۹	۰/۵۶	۵	۴۶/۶۹	۸۹/۲
نباتی-۱	۳	۴/۲	۴/۸	۱۵۶/۲	۲	۷	۶	۱/۷	۳/۵	۰/۴۵	۶/۵	۴۰/۲	۸۴/۶
مجلسی	۳	۳/۷	۶/۳	۱۵۶/۲	۲	۷	۶/۱	۲	۵/۱	۰/۴۸	۶	۳۵/۸۶	۸۷/۶
کلک سرخ۱	۳	۷/۷	۵/۶	۱۱۹/۴	۱	۷	۵	۰/۷	۳/۹	۰/۸۹	۵/۳	۳۵/۹۱	۸۴/۹
چارک-۱	۲	۶/۴	۶/۲	۱۷۰/۲	۲	۷	۵/۱	۱/۸	۴/۲	۰/۴	۷/۱	۳۰/۶۵	۸۳
خیار-۱	۲	۴/۴	۵/۸	۱۵۷/۱	۲	۷	۷/۵	۱/۵	۲/۹	۱/۹۷	۳/۳	۴۰	۸۹/۷
نارگیل	۲	۵/۲	۶/۵	۱۷۱/۲	۲	۷	۷/۶	۱/۸	۳/۴	۱/۱	۴/۵	۳۵/۲	۸۸
حاجی غلام	۳	۴/۹	۶/۱	۱۹۵/۲	۲	۷	۵/۴	۰/۹	۴/۱	۱/۱	۴/۹	۳۴/۶	۸۵
سندری-۲	۱	۴/۶	۶/۰	۲۲۰/۹	۲	۷	۶/۵	۱/۵	۳/۵	۰/۶۴	۴/۸	۳۴/۴۷	۸۹/۶
بینام-۴	۲	۵/۴	۵/۴	۱۰۵/۳	۲	۷	۵/۹	۱/۴	۴/۲	۰/۶۶	۴/۳	۴۱/۵	۸۰/۹
لانگرا-۲	۲	۴/۵	۵/۶	۱۱۸/۲	۲	۷	۶/۲	۱/۵	۵/۱	۰/۴۵	۵	۴۰	۸۶/۳
خوشه ای	۳	۴/۷	۵/۵	۱۲۴/۸	۲	۷	۶/۶	۱/۲	۴/۳۷	۰/۳۵	۶	۳۰/۶۵	۸۶/۳
میخکی۱	۳	۴/۵	۶/۳	۱۶۳/۷	۲	۷	۶/۵	۱/۷	۳/۸۷	۰/۳۶	۷	۶۳/۳	۸۷/۷
کیلو	۳	۴/۲	۵/۳	۸۲/۸۲	۲	۷	۵/۴	۲	۲/۱۹	۰/۵	۶/۵	۳۳	۸۸
میخکی۲	۳	۴/۲	۵/۴	۱۱۰/۴	۲	۷	۵/۵	۱/۵	۳/۶۷	۱	۵/۵	۳۵	۸۱/۹
نباتی۲	۳	۴/۷	۶/۵	۱۳۶/۱	۲	۷	۶/۵	۱/۷	۴/۵۷	۱/۲	۶/۶	۳۳	۳۹/۹
بلرسان	۲	۴/۴	۵/۴	۱۱۳/۲	۲	۷	۵/۳	۱/۸	۳/۳۱	۱/۳۵	۳/۸	۳۲/۳	۸۶/۷
آلمهتری۲	۳	۶	۴/۹	۸۴/۴	۲	۷	۵/۵	۱/۹	۳/۴۶	۱/۳	۵/۷	۳۴	۸۷/۷
شاهانی	۳	۴/۲	۵/۵	۱۰۹	۲	۷	۶/۳	۱/۸	۳/۴۳	۱/۱	۵/۹	۴۳/۰۳	۸۵/۲
بینام-۵	۲	۴/۷	۶/۵	۱۳۴/۲	۲	۷	۵/۷	۱/۸	۳/۶	۰/۸۱	۶/۴	۲۱/۵۱	۸۴/۶
بینام-۶	۲	۳/۸	۳/۵	۱۰۴/۹	۲	۷	۴/۴	۱	۳/۴	۱/۴۸	۴/۵	۲۹	۸۶/۲
بینام-۷	۲	۴/۲	۵/۷	۱۳۷/۷	۲	۷	۵/۴	۲	۳/۷۹	۰/۹۸	۵/۶	۳۹/۵۱	۸۷/۳
بینام-۸	۳	۵/۲	۵/۵	۱۲۶/۱	۲	۷	۵/۶	۱/۸	۴	۰/۶	۶/۲	۴۶/۵۶	۸۹
بینام-۹	۳	۴/۴	۵/۶	۱۱۰/۳	۲	۷	۵/۲	۱/۷	۳/۳۳	۰/۸	۶	۳۴/۶	۸۹/۵
بینام-۱۱	۲	۵/۵	۵/۳	۱۸۰/۴	۲	۷	۴/۸	۲	۲/۷۸	۰/۸۸	۷/۲	۳۳	۸۴
کلک سرخ۲	۲	۴/۹	۵/۴	۱۳۹/۴	۲	۷	۶/۵	۲	۴/۳۶	۰/۷۱	۷/۱	۳۱	۸۲
چارک-۲	۲	۴/۲	۵/۵	۱۴۵/۶	۲	۷	۴/۵	۲	۴/۱۱	۱	۵/۵	۴۰	۸۰
انبه گل	۳	۶/۶	۷/۳	۱۸۷	۲	۷	۶/۸	۱/۸	۴/۰۶	۰/۷۲	۸	۳۹/۵۱	۸۳/۳
خودرو	۲	۴/۹	۵/۶	۱۲۱/۳	۲	۷	۵/۹	۱/۷	۴/۱۹	۰/۷۶	۹/۲	۲۲/۹۸	۸۳/۷
بینام۱۲	۳	۴/۹	۵/۰	۹۳/۳	۲	۷	۵/۷	۲	۵/۰۳	۰/۲۳	۹/۷	۲۲/۹۸	۸۱/۳
نساء	۲	۴/۹	۵/۶	۱۲۰/۲	۲	۷	۵/۹	۱/۶	۳/۲۵	۱/۸۱	۸/۴	۲۸/۶۸	۸۱/۴
زاپاک	۳	۴/۹	۶/۲	۱۵۰/۵	۲	۷	۶/۷	۲/۲	۴/۸۸	۰/۲۳	۸/۲	۱۹/۱۵	۸۲/۶
دو قلو	۳	۴/۹	۶/۴	۱۸۷/۶	۲	۷	۶/۳	۲/۲	۴/۸۶	۰/۲۶	۹/۵	۲۶/۸۱	۸۴/۳

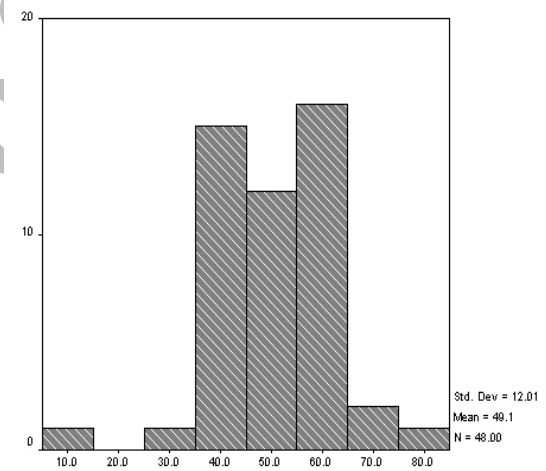
واحد صفات اندازه گیری شده در جدول ۳ آمده است.

بررسی فراوانی صفات در جمعیت مورد نظر نشان داد که صفات طول و عرض برگ، طول دمبرگ، زمان گل‌دهی، طول دوره برداشت میوه و مقدار گوشت میوه از منحنی توزیع نرمال تبعیت می‌کردند. اما صفات عادت

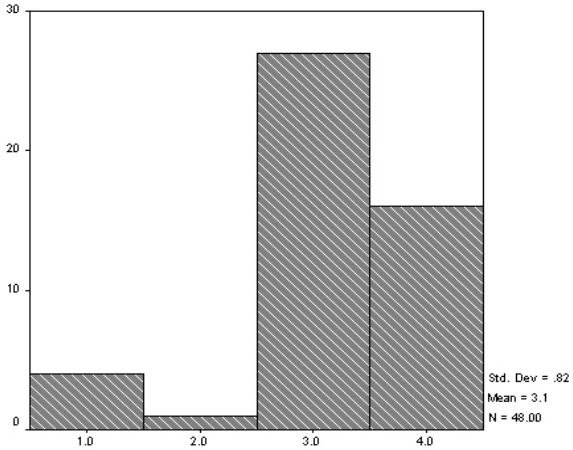
Archive of SID

www.SID.ir

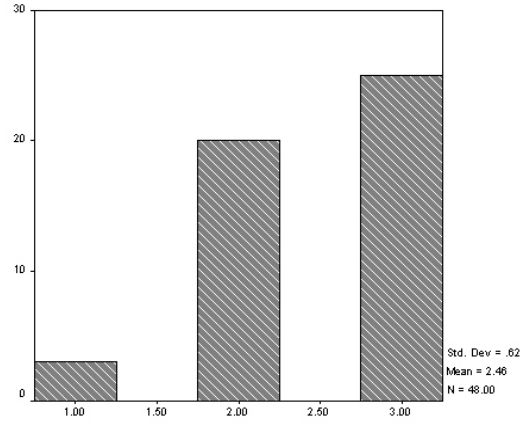
رشدی نیمه افراشته، الگوی باردهی یکسان در میان، برگ کشیده نیزه‌ای با حاشیه چین‌دار، گل آذین هرمی شکل و بدون پرز، میوه نسبتاً گرد و زرد رنگ با بافت صاف و دارای میزان متوسطی از فیبر، فراوانی بیشتری در بین ژنوتیپ‌ها نشان دادند. شکل‌های ۱-۴ فراوانی برخی از صفات را نشان می‌دهند. طول دوره گلدهی بین ۱۰ تا ۷۵ روز در نوسان بود و اکثر ژنوتیپ‌های منطقه به طور متوسط دارای دو ماه دوره گلدهی بودند. علیرغم اینکه اکثر درختان میوه منطقه از طریق تکثیر جنسی (۹۰٪) بوجود آمده بودند، خوشبختانه الگوی باردهی منظم در اکثر آنها مشاهده شد که این موضوع به پیش بینی میزان تولید باغات کمک می‌نماید. صفت وجود فیبر در میوه را ۷۲٪ افراد مجموعه دارا بودند.



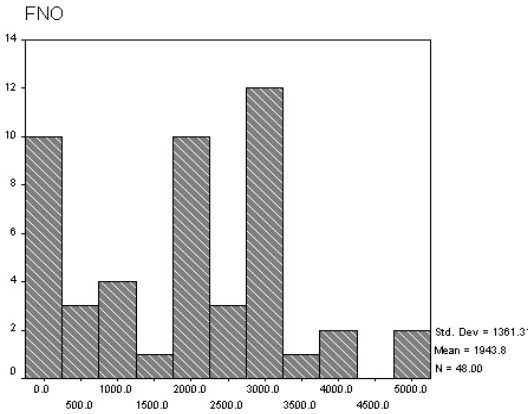
شکل ۱- فراوانی طول دوره گلدهی (روز)



شکل ۲- فراوانی الگوی باردهی (۱- به شدت بی نظم، ۲- بی نظم، ۳- نسبتا بی نظم، ۴- منظم)



شکل ۳- فراوانی شکل میوه
(۱- کشیده، ۲- بیضوی، ۳- نسبتا گرد)



شکل ۴- فراوانی تعداد میوه در درخت (عدد)

عمده‌ترین میوه‌های منطقه گرد و یا بیضوی بودند و ژنوتیپ‌های کشیده کمتری در بین ژنوتیپ‌ها یافت شد. این صفت یکی از تفاوت های بارز و مشخص در تفکیک ژنوتیپ‌های هندی و پاکستانی از یکدیگر می‌باشد و این مساله تاییدی بر تفکیک ژنوتیپ‌ها در آنالیز کلاستر بر مبنای منشا جغرافیایی آنها می‌باشد. الگوی فراوانی تعداد میوه در درخت حاکی از توان بالای تولیدی ژنوتیپ‌های منطقه بود. این نکته علاوه بر مسایل ذکر شده در بالا به اهمیت حفظ و مدیریت این منابع با ارزش تاکید دارد.

ضرایب همبستگی ساده بین صفات نشان داد که بین برخی از صفات اندازه‌گیری شده همبستگی معنی‌داری وجود دارد (جدول ۵). نتایج نشان می‌دهد که همبستگی منفی و معنی‌داری بین تیپ نمونه (حاصل از تکثیر رویشی یا زایشی) و طول دوره گل‌دهی،

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- همبستگی برخی از صفات مورد بررسی

	طول دوره گلدهی	الگوی باردهی	عملکرد	عادت رشدی	تراکم گل	وجود فیبر	وزن بذر	طول بذر	TSS	اسیدیته میوه	ویتامین ث	طول میوه	وزن میوه
طول دوره گلدهی	۱												
الگوی باردهی	۰/۴۰	۱											
عملکرد	۰/۱۲	۰/۴۰	۱										
عادت رشدی	۰/۱۹	۰/۲۸	۰/۲۰	۱									
تراکم گل	۰/۴۱	۰/۵۱*	۰/۴۱*	۰/۱۵	۱								
وجود فیبر	-۰/۴۷	۰/۲۴	-۰/۵۳*	-۰/۳۳	۰/۳۳	۱							
وزن بذر	-۰/۲۰	۰/۲۶	-۰/۱۰	-۰/۰۵	۰/۳۷	۰/۲۵	۱						
طول بذر	۰/۲۱	-۰/۴۹*	-۰/۲۲	-۰/۱۴	-۰/۳۷	-۰/۴۴	۰/۳۱	۱					
TSS	۰/۳۹	۰/۲۱	۰/۲۱	-۰/۱۰	۰/۶۱**	-۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۲۶	۱				
اسیدیته میوه	-۰/۳۰	۰/۳۰	-۰/۱۱	۰/۲۰	۰/۲۳	-۰/۳۳	-۰/۴۵	-۰/۴۴	-۰/۱۴	۱			
ویتامین ث	-۰/۳۵	-۰/۳۱	۰/۲۲	-۰/۰۱	-۰/۵۵*	-۰/۱۲	-۰/۲۴	۰/۵۱*	-۰/۵۹**	-۰/۳۲	۱		
طول میوه	-۰/۲۵	-۰/۲۶	-۰/۲۷	۰/۱۱	۰/۴۲	۰/۳۸	۰/۵۳*	-۰/۲۵	۰/۶۰	-۰/۲۷	-۰/۳۱	۱	
وزن میوه	۰/۲۱	-۰/۳۵	-۰/۲۴	۰/۲۳	-۰/۲۲	-۰/۳۶	۰/۶۴**	۰/۵۸**	۰/۳۱	-۰/۳۱	۰/۲۱	۰/۴۲	۱
تعداد میوه	-۰/۳۰	۰/۳۷	-۰/۲۰	۰/۱۷	-۰/۴۹*	۰/۴۰	۰/۱۶	-۰/۳۴	-۰/۴۸	-۰/۳۱	۰/۵۱	-۰/۲۹	-۰/۴۴

* معنی‌دار در سطح ۵٪ ** معنی‌دار در سطح ۱٪

طول دوره برداشت و عادت رشدی گیاه وجود دارد، به طوری که در نمونه‌های بذری در مقابل انواع رویشی، طول دوره گل‌دهی و برداشت میوه کوتاه‌تر بود. یعنی با وجودی که تیپ‌های بذری زمان بیشتری برای رسیدن به شروع گل‌دهی نیاز دارند، اما پس از آن در مقایسه با انواع رویشی، زودتر گل می‌دهند و در نتیجه میوه زودرس‌تری را وارد بازار می‌کنند. اما همین تیپ از نمونه‌ها تمایل بیشتری برای تولید میوه‌های گرد با گوشت میوه بیشتر و متاسفانه فیبر بیشتر را دارا بودند. همچنین همبستگی معنی‌داری بین نظم باردهی و طول گل‌ها در گل آذین، تراکم گل‌ها در گل آذین و بزرگی بذر نمونه‌ها وجود دارد، به طوری که نمونه‌های با گل آذین بزرگ‌تر و با تراکم بالاتر تمایل بیشتری برای باردهی منظم داشتند. طول دوره گل‌دهی، طول دوره برداشت میوه، و میزان عملکرد با یکدیگر رابطه معنی‌دار مثبت داشتند. ژنوتیپ‌هایی که دوره گل‌دهی و برداشت میوه طولانی‌تری داشتند، از عملکرد بالاتری نیز برخوردار بودند.

ضرایب همبستگی میوه و بذر نشان دادند که وزن میوه با طول و وزن بذر همبستگی مثبت و با میزان فیبر در گوشت میوه رابطه منفی دارند. این نتایج با نتایج Rastgoo (2001) تطابق دارد که حاکی از دشواری یافتن ژنوتیپ‌های برتر با وزن میوه بالا و اندازه بذر کوچک می‌باشد. تراکم گل به طرز معنی‌داری تحت تاثیر شکل و طول گل آذین، تعداد میوه و طول دوره برداشت میوه بود. شاخص عملکرد با هیچ یک از اجزا میوه و برگ همبستگی مثبت معنی‌داری نشان نداد که این نتیجه با نتایج Rastgoo (2001) و Latifi Khah (2002) مغایرت دارد. بین TSS، میزان ویتامین C و ماده خشک رابطه معنی‌دار مشاهده شد. صفات درصد گوشت میوه، pH و قطر گل از تنوع پایین تری برخوردار بودند که این نتیجه با نتایج Karihaloo & Dwivedi (2003) تطابق نسبی دارد. در گزارش .Uthaiah et al (1990) نیز تنوع بین وزن میوه‌ها از ۱۴۶ گرم تا یک کیلوگرم بود. همچنین قسمت گوشتی میوه ۵۰ تا ۸۱٪ از وزن میوه را به خود اختصاص داد.

نتایج تجزیه به عامل‌ها در این تحقیق داده‌های مورفولوژیک را به ۱۶ عامل تبدیل کرد (جدول ۶ و ۷). این ۱۶ عامل اصلی و مستقل که مقادیر ویژه آنها بیشتر از ۰/۶ بود توانستند ۸۳/۷ درصد واریانس کل را توجیه نمایند. به دلیل تعدد عوامل، ۴ عامل اصلی که سهم بیشتری در توجیه واریانس داشتند به عنوان عوامل اصلی در نظر گرفته شدند. در عامل اول، صفات حجم میوه، اسیدیته، ویتامین C، تیپ نمونه و دوره گل‌دهی،

Archive of SID

www.SID.ir

دارای ضرایب عاملی بالاتر بودند و ۱۳/۵ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند. در عامل دوم، صفات مربوط به بذر(وزن و طول بذر) قرار داشتند که مقدار ۹/۷ درصد واریانس کل را در بر گرفتند. در عامل سوم، صفات کیفی میوه با توجیه ۸/۳ درصد واریانس جا گرفتند و در عامل چهارم، وجود یا عدم وجود فیبر و مقدار آن بودند که ۷/۲۹ درصد واریانس را توجیه کردند. این عوامل بیشترین نقش را در تمایز نمونه‌های مورد بررسی داشتند. با توجه به نتایج تجزیه به عامل‌ها می‌توان گفت که بیشترین تفاوت ژنوتیپ‌ها از لحاظ خصوصیات میوه و بذر بوده و این صفات عامل ایجاد حدود ۲۵ درصد واریانس بین ژنوتیپ‌ها می‌باشند.

تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌ها را در فاصله ۲۳ به دو گروه اصلی تقسیم نمود (شکل ۱). گروه یک بیشتر ارقام جدید وارداتی را در بر گرفت و گروه دیگر شامل ژنوتیپ‌های مادری موجود در منطقه بود که در طول سالیان دراز با شرایط آب و هوایی منطقه سازگار شده‌اند. در گروه اول سه ژنوتیپ پاکستانی (دودو، سندری پاکستانی و بی نام ۱) قرار دارند که کمترین میزان فیبر را دارا می‌باشند. این سه ژنوتیپ در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها از طول و حجم میوه بیشتری برخوردار هستند و این تفاوت شکل احتمالاً ناشی از منشأ جغرافیایی متفاوت آنها می‌باشد.

به طور عمده انبه‌های پاکستانی در مقایسه با انبه‌های هندی (بذری محلی) دارای میوه و بذر طویل‌تر و حجیم‌تر می‌باشند، علاوه بر آن از نظر شکل، طعم، رنگ و عطر میوه هم با یکدیگر تفاوت دارند و میوه در زمان رسیدن از فیبر کمتر، قند و ویتامین ث بیشتری برخوردار می‌باشد. این مساله در ژنوتیپ‌های مورد بررسی به وضوح قابل تشخیص بود، ضمن این که با تجربه باغداران محلی نیز تطابق کامل نشان داد.

ژنوتیپ لانگرا با وجودی که انتظار می‌رفت در این دسته قرار بگیرد (طبق اظهارات مالک درخت) ولی در دسته هندی جا گرفت. در شاخه بعدی کلک سرخ ۱ در فاصله ۲۲ از سایرین جدا شد. این نمونه تنها ژنوتیپی است که پوست میوه آن در زمان رسیدن، قرمز رنگ است. سایر ژنوتیپ‌ها طیف رنگی سبز تیره تا نارنجی را دارا بودند. در گروه بعدی بی‌نام ۴ به دلیل زاویه تند نوک برگ از سایرین (زاویه نوک برگ بسیار زیاد) تفکیک شد. بی‌نام ۱۱ تنها ژنوتیپ دارای دو نوع شکل گل آذین (هرمی و هرمی گسترده)، در فاصله ۱۵ تفکیک شد. در سایر ژنوتیپ‌ها تنها یک شکل گل آذین مشاهده شد (هرمی، هرمی گسترده و یا مخروطی). در دسته بعد انبه گل به دلیل کوچک بودن برگ‌ها با سایرین تفاوت داشت. گروه‌های بعدی به دلیل تفاوت در زمان رسیدن میوه، زمان اوج گل‌دهی، طول دوره تولید گل یا برداشت میوه و صفات کیفی از یکدیگر تفکیک شدند.

جدول ۶- مقادیر ویژه و درصد تجمعی واریانس ۱۶ عامل اصلی

عامل‌ها	مقادیر ویژه	مقادیر ویژه به درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۶/۳۶	۱۳/۵۳	۱۳/۵۳
۲	۴/۵۶	۹/۷۰	۲۳/۲۴
۳	۳/۹۱	۸/۳۲	۳۱/۵۶
۴	۳/۴۳	۷/۲۹	۳۸/۸۶
۵	۳/۱۴	۶/۶۹	۴۵/۵۶
۶	۲/۶۲	۵/۵۸	۵۱/۱۵
۷	۲/۳۹	۵/۰۹	۵۶/۲۴
۸	۲/۰۷	۴/۴۱	۶۰/۶۶
۹	۱/۸۶	۳/۹۷	۶۴/۶۳
۱۰	۱/۷۰	۳/۶۳	۶۸/۲۷
۱۱	۱/۵۲	۳/۲۴	۷۱/۵۱
۱۲	۱/۳۷	۲/۹۲	۷۴/۴۴
۱۳	۱/۱۸	۲/۵۱	۷۶/۹۵
۱۴	۱/۱۳	۲/۴۱	۷۹/۳۷
۱۵	۱/۰۲	۲/۱۷	۸۱/۵۴
۱۶	۱/۰۱	۲/۱۶	۸۳/۷۰

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷- ضریب عاملی پس از چرخش وریماکس برای ۴ عامل اصلی

عامل	۱	۲	۳	۴
طول برگ	۰/۹۱	-۰/۱۹	-۰/۱۳	-۰/۰۳
عرض برگ	۰/۹۱	-۰/۱۹	-۰/۱۳	-۰/۰۳-
طول دمبرگ	۰/۸۵	-۰/۱۶	-۰/۰۸	۰/۰۱
شکل برگ	۰/۶۶	-۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۰۷
زاویه نوک برگ	-۰/۶۲	۰/۰۰	-۰/۲۳	۰/۰۲
حاشیه برگ	۰/۶۱	۰/۰۰	-۰/۰۸	-۰/۰۴
تیپ نمونه (نحوه تکثیر)	-۰/۴۶	۰/۴۴	۰/۰۱	۰/۱۸
زمان گل دهی	-۰/۲۲	۰/۸۷	۰/۱۵	۰/۲۹
طول دوره گل دهی	-۰/۰۵	۰/۸۶	۰/۰۷	۰/۱۲
نظم گلدهی	-۰/۲۶	۰/۸۶	۰/۰۳	۰/۱۴
زمان بلوغ میوه	-۰/۱۵	۰/۵۴	-۰/۱۶	-۰/۴۱
میزان تولید	۰/۰۸	-۰/۴۵	-۰/۳۴	۰/۲۶
طول مدت برداشت	-۰/۰۷	۰/۴۴	۰/۴۲	-۰/۱۱
تعداد تنه	-۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۸۶	۰/۰۹
عادت رشدی	۰/۰۱	-۰/۱۵	-۰/۷۹	-۰/۱۵
شکل گل آذین	-۰/۱۶	-۰/۰۸	۰/۶۳	-۰/۳۱
طول گل آذین	۰/۲۰	-۰/۱۲	۰/۵۰	۰/۱۸
رنگ گل آذین	۰/۰۱	۰/۱۷	۰/۰۶	۰/۸۸
پرز دار بودن گل آذین	-۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۰۴	۰/۸۶
تراکم گل	-۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۰۳	۰/۵۴
قطر گل	۰/۰۸	۰/۰۷	-۰/۰۸	-۰/۱۹
طول میوه	-۰/۰۸	-۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۱۹
عرض میوه	۰/۵۲	-۰/۰۳	۰/۰۸	-۰/۱۴
وزن میوه	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۱
حجم میوه	۰/۱۹	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۴
شکل میوه	-۰/۲۵	-۰/۰۴	۰/۱۸	۰/۲۸
بافت پوست میوه	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۰۱	-۰/۲۰
محل اتصال دم میوه	۰/۳۷	۰/۲۲	۰/۴۴	۰/۲۰
رنگ پوست میوه بالغ	۰/۰۱	۰/۱۷	-۰/۰۵	-۰/۰۸
بافت گوشت	-۰/۰۲	-۰/۱۹	-۰/۰۶	۰/۰۳
فیبر در گوشت	-۰/۰۳	-۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۱۰
مقدار فیبر	-۰/۰۶	۰/۴۰	۰/۱۵	۰/۲۷
طول فیبر	۰/۴۸	-۰/۱۷	-۰/۱۷	۰/۱۵
وزن هسته	-۰/۴۰	-۰/۱۴	۰/۳۸	-۰/۲۱
طول هسته	-۰/۴۱	۰/۰۶	-۰/۱۴	۰/۰۹
ضخامت هسته	۰/۱۶	-۰/۱۰	۰/۰۳	۰/۳۳
فیبر	-۰/۰۲	۰/۱۶	-۰/۰۷	-۰/۱۳
pH	-۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۱۲	-۰/۰۴۰
TSS	۰/۰۹	-۰/۰۳	-۰/۱۵	۰/۰۵
درصد اسید	-۰/۰۴۰	۰/۱۱	۰/۲۲	-۰/۰۹
درصد قند کل	-۰/۲۹	-۰/۰۲۰	۰/۳۰	۰/۰۵
درصد اسید اسکوربیک	-۰/۱۹	۰/۰۶	-۰/۱۱	۰/۳۵
درصد ماده خشک	۰/۱۲	-۰/۰۳	۰/۰۳	-۰/۱۳
عملکرد	-۰/۱۵	-۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۱۱

مقادیر بالای ۰/۶ به عنوان ضرایب عاملی معنی‌دار در نظر گرفته شده است.

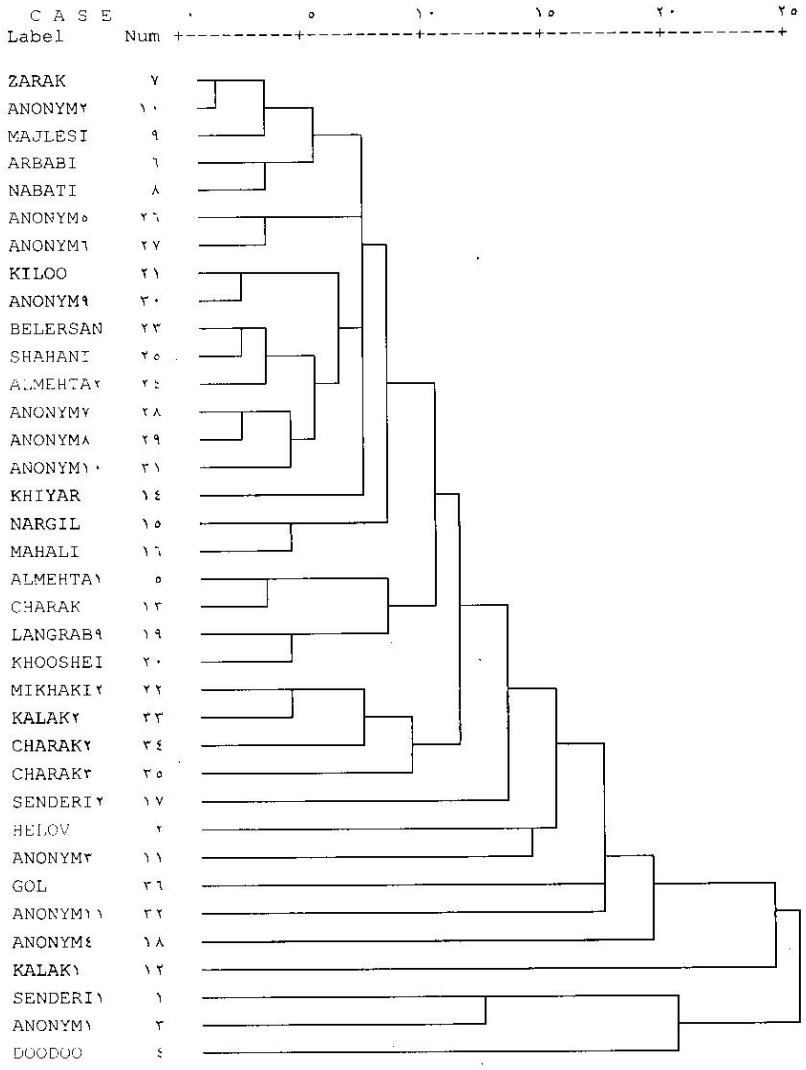
بررسی‌های محققین قبلی حاکی از کارآیی صفاتی از قبیل زمان ظهور گل آذین، تراکم تاج پوشش، وقوع یا عدم وقوع گلدهی ثانویه، الگوی باردهی، میزان فیبر میوه و نوع جنین در تفکیک ژنوتیپ‌ها از یکدیگر می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

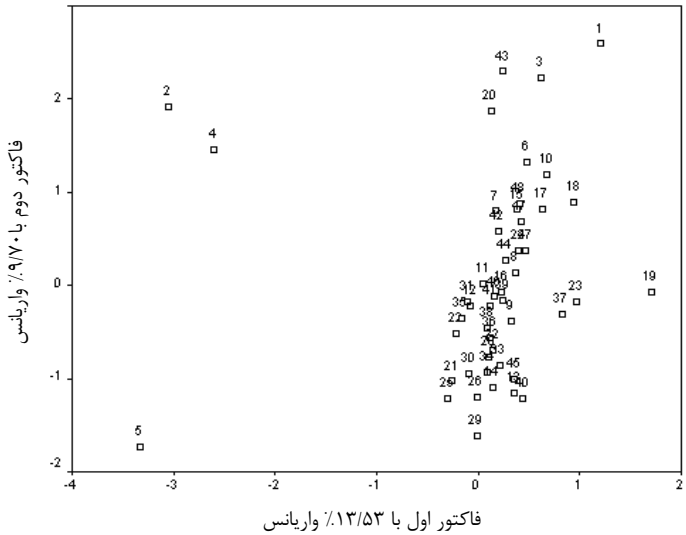
Schnel et al. (1995)، Lopez et al. (1997) و Ravishankar et al. (2000)، ارقام با منشا جغرافیایی مختلف را توسط مارکرهای مورفولوژیک و مولکولی از یکدیگر تفکیک کردند. در این تحقیق نیز مارکرهای مورفولوژیک در فاصله ۲۳ ژنوتیپ‌های هندی را از پاکستانی تفکیک کردند، به طوری که ژنوتیپ‌های سندری پاکستانی و دودو با منشا و نام مشخص (از پاکستان) از سایرین جدا شدند.

در بررسی Karihaloo & Dwivedi (2003)، رابطه ژنتیکی بین ارقام مناطق مختلف هم حاکی از وجود تنوع آنها بود. ژنوتیپ‌ها با توجه به الگوی تناوب باردهی و نوع جنین شان تفکیک شدند و ژنوتیپ‌های هیبرید در جایگاهی نزدیک به والدین خود قرار گرفتند. با مشاهده تجزیه دو بعدی (شکل۲) می‌توان به فاصله زیاد ژنوتیپ‌های دودو، سندری پاکستانی و بینام یک از دیگر ژنوتیپ‌ها پی برد. همچنین برخی ژنوتیپ‌ها بسیار نزدیک به هم قرار گرفته‌اند که با توجه به تشابه خصوصیات کمی و کیفی دور از انتظار نبود. با وجود کاهش فاکتورها به دو مورد، باز هم تفاوت بین ژنوتیپ‌ها به خوبی نمایان بوده و نتایج آن با تجزیه کلاستر تطابق زیادی نشان می‌دهد. در مجموع نتایج حاکی از وجود تنوع بالا بین ژنوتیپ‌ها بود و در کل داده‌های مورفولوژیکی توانستند گروه‌بندی مناسب و قابل انتظاری را برای انبه‌های با منشا پاکستان و هندوستان نشان دهند و همچنین تفاوت‌های بین ژنوتیپ‌ها را نشان دهند. تجزیه کلاستر، برخی از ژنوتیپ‌ها را که به دلیل



شکل ۱- دندروگرام مربوط به گروه‌بندی ژنوتیپ‌های انبه با استفاده از داده‌های مورفولوژی به روش وارد

www.SID.ir



شکل ۲- نتایج تجزیه دو بعدی ۴۸ نمونه انبه با استفاده از عامل‌های اصلی

نام نمونه‌ها و شماره مربوط به آنها: ۱. لانگرا پا کوتاه پاکستانی (لانگرا۱)، ۲. سندری ۱، ۳. هلو، ۴. بی نام ۱، ۵. دودو، ۶. آلمهتری ۱، ۷. اربابی ۸. زرک، ۹. نباتی ۱، ۱۰. مجلسی، ۱۱. بی نام ۲، ۱۲. مشک، ۱۳. بی نام ۳، ۱۴. کلک سرخ ۱، ۱۵. چارک ۱، ۱۶. خیار ۱، ۱۷. نارگیل ، ۱۸. حاجی غلام ، ۱۹. محلی ، ۲۰. سندری ۲ ، ۲۱. بی نام ۴، ۲۲. لانگرا B۹ (لانگرا ۲)، ۲۳. خوشه‌ای B9، ۲۴. میخکی ۱، ۲۵. کیلو، ۲۶ . میخکی ۲، ۲۷. نباتی ۲، ۲۸. بلرسان ، ۲۹. آلمهتری ۲، ۳۰. شاهانی ، ۳۱. بی نام ۵، ۳۲. بی نام ۶، ۳۳. بی نام ۷، ۳۴. بی نام ۸، ۳۵. بی نام ۹، ۳۶. بی نام ۱۰ ، ۳۷. بی نام ۱۱، ۳۸. کلک سرخ ۲، ۳۹. چارک ۲، ۴۰. چارک ۳، ۴۱. خیار ۲، ۴۲. کلک سرخ ۳، ۴۳. انبه گل ، ۴۴. خودرو ، ۴۵. بی نام ۱۲، ۴۶. نساء ، ۴۷. سبز انبه (زاپاک) ، ۴۸. دو قلو

شباهت‌های فنوتیپی با یک نام محلی نامیده می‌شوند متفاوت تشخیص داده و در گروه‌های مجزا قرار داد، که بررسی‌های مبتنی بر روش‌های ملکولی برای تایید این نتایج ضروری می‌باشد. در بسیاری از درختان میوه مانند سیب، بسیاری از ارقام مهم تجاری امروزی از جهش‌های بدنی (سوماتیکی) در برخی صفات ناشی شده‌اند. اسپورت‌ها اغلب در یک یا تعداد اندکی ژن با ارقام اصلی تفاوت دارند، لذا تفکیک آنها توسط روش‌های ملکولی به سادگی امکان پذیر نیست. این در حالی است که بسیاری از این موتاسیون‌ها را می‌توان به صورت فنوتیپی (رنگ میوه، شکل میوه، اندازه درخت، شکل درخت، نوع شاخه‌بندی درخت) تشخیص داد(Wunsch & Hormaza, 2002). گزارش مشابهی در مورد عدم کارایی روش‌های ملکولی (نشانگر) در تفکیک ژنوتیپ‌های هلو مشاهده شده است. این در حالی است که تشخیص تفاوت‌ها توسط صفات رویشی گیاه به سهولت و سرعت انجام شده است (Cipriani et al., 2001). لذا مشاهدات مورفولوژیکی نتایج مکملی را به همراه نشانگرهای ملکولی در تفکیک جمعیت‌هایی که در یک یا تعداد کمی ژن تفاوت دارند، خواهد داشت. در واقع گاهی تکنیک‌های ملکولی روش تکمیلی در شناسایی ارقام میوه و پایه‌ها است (Wunsch & Hormaza, 2002).

از آن‌جا که شناسایی و مورد توجه قرار دادن ژنوتیپ‌های برتر (با توجه به توان موجود)، در برنامه‌های توسعه قابل توجه است و با در نظر گرفتن برنامه‌های بعدی وزرات کشاورزی مبنی بر توسعه باغات انبه و همچنین جایگزین کردن انبه به جای برخی باغات مرکبات استان (به دلیل آلودگی مرکبات به برخی بیماری‌های ویروسی)، شناسایی بهترین ژنوتیپ‌ها از بین نمونه‌های مورد بررسی انجام شد. برای انتخاب و معرفی بهترین ژنوتیپ‌ها، برخی صفات رویشی گیاه و همچنین صفات کمی و کیفی میوه مورد توجه قرار گرفت. بر این اساس میوه‌هایی با فیبر کم، اندازه میوه بیشتر و بذر کوچک تر، به عنوان ژنوتیپ مطلوب مورد توجه قرار داده شد. همچنین از نظر ارزش خوراکی، علاوه بر میزان بالای ویتامین ث و وزن خشک، میوه‌هایی که دارای طعم ملس بودند (میوه‌های ملس انبه بیشتر از میوه‌های ترش و یا شیرین موردپسند مردم می‌باشند)، در دسته‌بندی

Archive of SID

www.SID.ir

دارای امتیاز بالاتری قرار گرفتند. ضمناً ژنوتیپی که طول دوره گل دهی طولانی‌تر، باردهی منظم‌تر و عملکرد بالاتری دارد، بیشتر مورد توجه کشاورزان است.

از جمله صفاتی که Negi et al. (2000) پس از برنامه‌های هیبریداسیون انبه به‌عنوان صفات ژنوتیپ‌های برتر نام برده‌اند می‌توان به پرمحصولی، کیفیت باردهی منظم، اندازه، وزن و شکل میوه، رنگ پوست میوه در هنگام رسیدن، استحکام بافت میوه و میزان فیبر گوشت میوه اشاره کرد.

در نتایج Chaikiattiyous et al. (2000) کلونی که میانگین عملکرد ۲۵ کیلوگرم میوه در درخت و وزن میوه ۲۵۰ گرم را داشت، به عنوان بهترین کلون در نظر گرفته شد. همچنین این گیاه با ۸۱٪ گوشت، ویتامین ث بالا، بافت لطیف، فیبر کم و گوشت سفتی داشت.

بر این مبنا ژنوتیپ‌های سندری پاکستانی، خیار ۱، حاجی غلام، آلمهتری۲ و نساء از کیفیت خوراکی مطلوبی برای مصرف کننده برخوردار بودند. ژنوتیپ‌های آلمهتری ۱، مجلسی، سندری، میخکی ۲ و بلرسان برای تولید کنندگان مطلوب تر می‌باشند (صفات رویشی و زایشی گیاه). با توجه به این که روش اصلی تکثیر انبه پیوند می‌باشد لذا استفاده از گروه اول به عنوان پیوندک (به دلیل دارا بودن صفات مطلوب میوه) و گروه دوم به عنوان پایه می‌تواند به عنوان پیام نهایی این تحقیق ارائه گردد.

REFERENCES

1. Adato, A., Sharon, D., Lavi, U., Hille, J. & Gazit, S. (1995). Application of DNA fingerprints for identification and genetic analyses of Mango (*Mangifera indica*) genotypes. *Journal of American Society of Horticulturae Science*, 120, 259-264.
2. Amini, A., Ghanadha, M. & Abdemishani, C. (2000). Genetic diversity and correlation between different traits in common Bean (*phaseolus vulgaris* Z.). *Iranian Journal of Agriculture Science*, 33, 605-615. (In Farsi)
3. Chaikiattiyous, S., Kurubunjierdit, R., Akkaravessapong, P., Rattananukul, S., Chueychum, P. & Anupunt, P. (2000). Improvement and evaluation of the selected "Kaew Sisaket" mango in Thailand. *Acta Horticulturae*, 509, 185-192.
4. Chao, C. T. & Parfit, D. E. (2003). Genetic analysis of phonological traits of Pistachio. *Euphytica*, 129, 345-346.
5. Cipriani, G., Marrazzo, M. T., Gaspero, G. D. & Testolin, R. (2001). DNA microsatellite in fruit crops: Isolation length polymorphism inheritance somatic stability and cross-species conservation. *Acta Horticulturae*, 546, 145-150.
6. Degani, C., El-Batsri, R. & Gazit, S. (1990). Enzyme polymorphism in mango. *Journal of American Society of Horticulturae Science*, 115, 844-847.
7. Degani, C., Cohen, M., El-Batsri, R. & Gazit, S. (1992). PGI isozyme diversity and its genetic control in mango. *Horticulturae Science*, 27, 252-254.
8. Degani, C., Cohen, M., Reuveni, O., El-Batsri, R. & Gazit, S. (1993). Frequency and characteristics of zygotic seedlings from poly embryonic Mango cultivars, determined using isozymes as genetic markers. *Acta Horticulturae*, 341, 78-85.
9. Duval, M. F., Bunel, J., Sitbon, C. & Risterucc, A. M. (2005). Development of microsatellite markers for mango (*Mangifera indica* L.). *Molecular Ecology Notes*, 5, 824-826.
10. Eiadthong, W., Nakatsubo, F., Utsunomiya, N. & Subahadrandhu, S. (2000a). Chemotaxonomic studies on some *Mangifera* species by chemical compositions in the bark. *Acta Horticulturae*, 509,143-151.
11. Eiadthong, W., Yonemori, K., Kanazaki, S., Sugiura, A., Utsunomiya, N. & Subahadrandhu, S. (2000b). Amplified fragment length polymorphism analysis for studying genetic relationships among *Mangifera* species in Thailand. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 125, 160-164.
12. González, A., Coulson, M. & Brettell, R. (2002). Development of DNA markers (ISSRs) in mango. *Acta Horticulturae*, 575, 139-143.
13. Hemanth Kumar, N. V., Narayaswamy, P., Theertha Prasad, D., Mukunda, G. K. & Sondur, S. N. (2001). Estimation of genetic diversity of commercial mango cultivars using RAPD markers. *Journal of Horticulture Science and Biotechnology*, 76, 529-533.
14. Human, C. F., Swanepoel, J. F. & Rheeder, S. (2003). Evaluation of mango cultivars in South Africa. *Acta Horticulturae*, 509, 161-170.
15. IBPGR. (1989). Descriptors for Mango. International Board for Plant Genetic Resources.
16. Jintanawongse, S. & Changtragoon, S. (2000). Identification of cultivars and certification of hybrids in Mango (*Mangifera indica*) by isoenzyme gene markers. *Acta Horticulturae*, 509, 177-184.

Archive of SID

www.SID.ir

17. Kafkas, S. & Perl-Treves, R. (2001). Morphological and molecular phylogeny of pistachio species in Turkey. *Theorerical and Applied Genetics*, 102, 908-015.
18. Karihaloo, J. L. & Dwivedi, Y. K. (2003). Analysis of Indian mango cultivars using RAPD markers. *Journal of Horticulturae Science and Biotechnology*, 78, 285-289.
19. Kashkush, K., Jinggui, F., Tomer, E. & Lavi, U. (2001). Cultivar identification and genetic map of Mango (*Mangifera indica*). *Euphytica*, 122, 129-136.
20. Latifi Khah, A. (2002). *Investigation of genetic diversity in mango (Mangifera indica L.) seedlings of Sistan and Baluchistan province using some morphological and physiocochemical traits*. M. Sc. Thesis. Faculty of Agriculture , Azad University of Tehran. P: 125. (In Farsi).
21. Lavi, U., Kaufman, D., Sharon, D., Adato, A., Tomer, E., Gazit, S. & Hillel, J. (1996). Mango breeding and genetics-Review. *Acta Horticulturae*, 455, 268-276.
22. Lopez, J. A., Martinez, O. & Paredes-Lopez, O. (1997). Geographic differentiation and embryo type identification in *Mangifera indica* cultivars using RAPD markers. *Horticulture Science*, 32,1105-1108.
23. Lyer, C. P. A. & Dinesh, M. R. (1996). Advances in classical breeding and genetics in Mango. *Acta Horticulturae*, 455, 252-267.
24. Mehlenbacher, S. A. & Voordecher, A. M. (1991). Relationship of flowering time and rate of seed germination and time of leaf bud-break and usefulness in selecting for late flowering apples. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 116, 565-568.
25. Negi, S. S., Rajan, S. & Kumar, R. (2000). Developing new Mango varieties through hybridization. *Acta Horticulturae*, 509, 159-160.
26. Rastgoo, S. (2001). *Investigation of genetic diversity in mango (Mangifera indica L.) seedlings of Hormozgan province using some morphological and physic: ochemical characters and introduction of superior genotypes*. M. Sc. Thesis. Faculty of Agriculture, University of Tehran. P: 130. (In Farsi).
27. Ravishankar, K. V., Anand, L. & Dinesh, M. R. (2000). Assessment of genetic relatedness among mango cultivars of India using RAPD markers. *Horticultural Science and Biology*, 15, 198-201.
28. Samavi Evazi, H. & Saiedi, Gh. (1991). *Identification and collection of mango genotypes in Hormozgan province*. Annual report of Hormozgan center of investigation and breeding of seed and seedling. P: 12. (In Farsi).
29. Samsampour, D. & Damizadeh, Gh. (2004). *Practical guide for mango cultivars identification*. Hormozgan University. P: 164. (In Farsi).
30. Schnel, R. J. & Knight, R. J. (1993). Genetic relationships among *Mangifera spp*. based on RAPD markers. *Acta Horticulturae*, 341, 86-92.
31. Schnel, R. J., Ronning, C. M. & Knight, R. J. (1995). Identification of cultivars and validation of genetic relationships in *Mangifera indica* using RAPD markers. *Theoretical and Applied Genetics*, 90, 269-274.
32. Schnell, R. J., Olano, C. T., Quintanilla, W. E. & Meerow, A. W. (2005). Isolation and characterization of 15 microsatellite loci from mango (*Mangifera indica* L.) and cross-species amplification in closely related taxa. *Molecular Ecology Notes*, 5, 625-627.
33. Sharon, D, Adato, A., Mhamed, S., Lavi, U., Hillel, J., Gomolka, M., Epplen, C. & Epplen, T. (1995). DNA fingerprints in plants using simple-sequence repeats and minisatellite probes. *Horticultural Science*, 30, 109-112.
34. Uthaiah, B. C., Lingaiah, H. B., Indirehs, K. M., Hanumaiah, H. & Rao, K. B. (1990). Fruit characters of some less popular mango varieties in coastal karnataka. *CAB. Abstracts*1992.
35. Viruel, M. A., Escribanol, P., Barbieri, M., Ferri, M. & Hormaza, J. I. (2005). Fingerprinting embryo type and geographic differentiation in mango (*Mangifera indica Anacardiaceae*) with microsatellites. *Molecular Breeding*, 15, 383–393.
36. Wunsch, A. & Hormaza, J. I. (2002). Cultivar identification and genetic fingerprinting of temperate fruit tree species using DNA markers. *Euphytica*, 125, 59–67.
37. Yazdi samadi, B., Peyghambari, S. A. & Majnoon Hosseyni, N. (2004). Evaluation of genetic variation in 90 lentil (*lens culinaris M*.) genotypes in Karaj region. *Iranian Journal of Agricultural Science*, 35, 595-601. (In Farsi).

Archive of SID

www.SID.ir