

ارزیابی اولیه خصوصیات میوه درختان گزینش شده انبه (*Mangifera indica* L.) در میناب

معصومه عباسی^۱، مختار حیدری^{۲*} و محمد حسین دانشور^۳

۱- کارشناس جهاد کشاورزی هرمزگان

۲- نویسنده مسؤول: استادیار گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان (mkheidari@yahoo.com)

۳- دانشیار گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۲۷

چکیده

هدف از این پژوهش ارزیابی خصوصیات فیزیکی و بیوشیمیایی میوه های درختان گزینش شده انبه بود. بیست و شش ژنوتیپ از منطقه میناب در استان هرمزگان مورد مطالعه قرار گرفتند. طرح آزمایش به صورت بلوک کامل تصادفی با ۲۶ تیمار و چهار تکرار بود. خصوصیات کمی و کیفی میوه شامل عرض، طول و وزن میوه و هسته، درصد گوشت، مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون ویتامین ث و قند کل اندازه گیری شدند. مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون دانکن انجام شد و تجزیه کلاستر انجام گردید. نتایج نشان دادند ژنوتیپ های مورد مطالعه در منطقه میناب تفاوت معنی داری از نظر خصوصیات کمی میوه داشتند. هم چنین از نظر مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، ویتامین ث و قند کل، تنوع زیادی در ژنوتیپ های مورد مطالعه وجود داشت. علاوه بر خصوصیات میوه و هسته مانند وزن و اندازه، تنوع در خصوصیات بیوشیمیایی میوه ها نشان داد این ژنوتیپ ها را می توان در برنامه های به نژادی انبه مورد استفاده قرار داد.

کلید واژه ها: ژنوتیپ، کیفیت، میوه، خصوصیات بیوشیمیایی و فیزیکی انبه

مقدمه

پیوندی مرغوب از اولویت های مهم در توسعه کشت این محصول می باشد. تولید پایه های انبه از طریق کاشت بذر انجام می گردد و در زمان مناسب، عمل پیوند با استفاده از پیوندک تهیه شده از درختان دارای میوه های با کیفیت مطلوب انجام می شود. با توجه به عدم انجام برنامه های به نژادی منظم برای تولید پایه های یکنواخت و یا ارقام انبه در ایران، تهیه پیوندک مطلوب یکی از مشکلات مهم تولید کنندگان نهال های پیوندی می باشد. در حال حاضر تولید کنندگان نهال در استان هرمزگان از برخی درختان گزینش شده پیوندک تهیه می نمایند. با توجه به سابقه طولانی کشت انبه در منطقه میناب و وجود درختان بذری بارور در باغ های

انبه از میوه های مهم گرمسیری است که از نظر ارزش غذایی و کیفیت پس از آناناس دومین میوه مهم جهان شناخته می شود (فائو^۱، ۲۰۰۳). کشت آن در ایران منحصر به جنوب سیستان و بلوچستان و استان هرمزگان است. در استان هرمزگان، انبه از نظر سطح کشت مقام سوم در بین محصولات باغبانی را دارد. در سال ۱۳۸۸، سطح زیر کشت درختان بارور انبه در این استان ۲۶۴۸ هکتار، عملکرد میوه ۱۱۰۷۰ کیلو گرم در هکتار و تولید میوه آن در استان ۱۴۷۷۴ تن بوده است (بی نام، ۱۳۸۹). با توجه به افزایش کشت انبه در هرمزگان، تولید نهال های

خوردن^۵ میوه) و خصوصیات بیوشیمیایی میوه (مانند مواد جامد محلول، اسیدیته، نسبت مواد جامد محلول/ اسیدیته، ویتامین ث) ارقام انبه مورد تاکید قرار گرفته است (دینش^۶، ۲۰۰۳؛ هدا و همکاران^۷، ۲۰۰۳؛ کامبال و همکاران^۸، ۲۰۰۴؛ کومار و براهماچاندی^۹، ۲۰۰۳؛ مور و همکاران^{۱۰}، ۲۰۰۴؛ سینگ و همکاران^{۱۱}، ۲۰۰۴؛ سینگ، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴؛ اودین و همکاران^{۱۲}، ۲۰۰۶؛ کاروالو و همکاران^{۱۳}، ۲۰۰۴). در زمینه بررسی صفات مورفولوژیکی و فیزیکی - شیمیایی میوه و شناسایی ژنوتیپ های انبه در ایران مطالعات محدودی انجام گردیده و وجود تنوع در خصوصیات میوه و یا درختان بارور حاصل از تکثیر بذری در باغ های انبه در برخی مناطق ایران مانند استان هرمزگان نشان می دهد تنوع زیادی در درختان انبه ایران وجود دارد (شمیلی و همکاران، ۱۳۸۹؛ صمصام پور و همکاران، ۱۳۸۳؛ راستگو، ۱۳۸۰). از این تنوع می توان برای گزینش والدین در برنامه های به نژادی رقم و پایه و یا گزینش درختان مادری جهت تهیه پیوندک استفاده نمود.

با توجه به اینکه در حال حاضر تعداد محدودی از درختان بارور انبه برای تهیه پیوندک توسط تولید کنندگان نهال در استان هرمزگان مورد استفاده قرار می گیرند و به دلیل عدم وجود اطلاعات در مورد ویژگی های میوه این درختان مادری، تحقیقاتی که در زمینه ارزیابی ژنوتیپ های مختلف انبه از نظر کیفیت ظاهری خوب و شاخص های شیمیایی مناسب انجام شود، اهمیت زیادی دارد. به این منظور در تحقیق حاضر خصوصیات میوه برخی از این درختان گزینش شده

انبه استان هرمزگان، ظرفیت خوبی برای گزینش درختان مادری مورد نیاز در تهیه پیوندک وجود دارد و لازم است در زمینه شناسایی ژنوتیپ های برتر انبه به منظور معرفی درختان مادری در تهیه پیوندک مطالعاتی انجام گیرد. انجام این مطالعات اولیه می تواند در برنامه های جمع آوری و حفظ منابع ژنتیکی و معرفی ارقام جدید انبه مفید باشد. در برنامه انتخاب گیاهان به منظور گزینش ارقام جدید، تعیین برتری های ژنتیکی اهمیت زیادی دارند. این مزایا بیشتر به خصوصیات و کیفیت میوه مربوط هستند. شاخص هایی مانند اندازه، وزن، شکل، میزان مواد جامد محلول، اسیدیته، بافت و عمر قفسه ای از صفات مهم در برنامه های گزینش گیاهان برتر می باشد (لوپس و همکاران^۱، ۲۰۰۱). این ویژگی ها بایستی در گزینش ارقام و ژنوتیپ های برتر انبه مورد توجه قرار گیرند، زیرا شاخص های فیزیکی - بیوشیمیایی علاوه بر این که در تعیین بلوغ و کیفیت داخلی میوه مهم هستند، فاکتورهای تعیین کننده نیاز بازار نیز می باشند (لیتز^۲، ۱۹۹۷). بلوغ انبه بر اساس بافت، شکل، اندازه و رنگ میوه تعیین می گردد (آنیل و رادها^۳، ۲۰۰۳)، با توجه به اینکه در زمان رسیدن میوه تغییرات فیزیکی مانند کاهش وزن، حجم و چگالی و به دنبال آن تغییرات بیوشیمیایی مانند کاهش اسیدیته، تغییر نشاسته و هم چنین افزایش قند، مواد جامد محلول و مواد معطر انجام می گیرد (گودا و هادر^۴، ۲۰۰۱)، یکی از مهمترین اهداف برنامه های به نژادی انبه، تولید ارقامی با میوه های مطلوب از نظر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی می باشد (لیتز، ۱۹۹۷). میوه ارقام یا ژنوتیپ های انبه از لحاظ خصوصیات ظاهری میوه و خواص کیفی تنوع زیادی را نشان می دهند (لیتز، ۱۹۹۷). در آزمایش های مختلف، وجود تفاوت در خصوصیات فیزیکی (مانند رنگ میوه، وزن میوه، گوشت و بذر، نسبت وزن گوشت به وزن کل میوه، اندازه میوه و بذر، درصد بخش قابل

5- Percent edible portion

6- Dinesh

7- Hoda *et al.*

8- Kimball

9- Kumar, & Brahmachari

10- More *et al.*11- Sing *et al.*12- Uddin *et al.*13- Carvalho *et al.*1- Lopes *et al.*

2- Litz

3- Anila & Radha

4- Gowda & Huddar

اندازه گیری خصوصیات کیفی میوه: مواد جامد محلول و چگالی آب میوه با استفاده از دستگاه قند سنج رومیزی (مدل AR10، ساخت کشور آلمان)، pH آب میوه با استفاده از دستگاه pH متر، قند کل با استفاده از معرف فهلینگ^۱ (ویدا، ۱۳۷۴)، اسید اسکوریک به روش تیتراسیون با استفاده از دی کلروفنل و ایندوفنل (حسینی، ۱۳۶۹) اسیدیته میوه به روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال تعیین گردید (ا. او. ا. سی^۲، ۱۹۹۰).

محاسبات آماری: آزمایش به صورت طرح بلوک کامل تصادفی با ۲۶ تیمار (ژنوتیپ) و چهار تکرار (هر تکرار یک میوه) به اجرا درآمد. مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید. تجزیه کلاستر و گروه بندی ژنوتیپ ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام گردید.

نتایج و بحث

وزن میوه: در مورد بیست و شش ژنوتیپ مورد بررسی متوسط وزن میوه بین ۱۷۵/۹ تا ۶۷۰/۱ گرم بود (جدول ۱). در میان ژنوتیپ های مورد بررسی در این آزمایش ژنوتیپ شماره ۱۴ بطور معنی داری دارای بیشترین وزن میوه بود (۶۷۰/۱). پس از آن ژنوتیپ های ۶، ۱۱ و ۱۸ دارای بیشترین وزن میوه بودند (به ترتیب ۵۱۹/۸، ۴۴۳/۵ و ۴۳۴/۲ گرم). این نتایج نشان دهنده وجود تفاوت گسترده در وزن میوه درختان مورد استفاده در تهیه پیوندک و پتانسیل خوب منابع ژنتیکی آنه در منطقه میناب می باشد. اگر چه در این آزمایش از ارقام استاندارد به عنوان شاهد استفاده نگردید ولی متوسط وزن میوه در این آزمایش با نتایج ارائه شده محققان از هند تفاوت بسیاری داشت. در حالی که بیشترین میانگین های وزن میوه در این آزمایش به ترتیب ۶۷۰/۱ تا ۱۷۵/۹ گرم بودند، در آزمایشی که در

برای تهیه پیوندک در منطقه میناب (استان هرمزگان) مورد مقایسه قرار گرفتند.

مواد و روش ها

نمونه گیری و برداشت میوه ها: این تحقیق در

تابستان سال ۸۶ در شهرستان میناب (طول ۴° ۵۷' شرقی و عرض ۹° ۲۷' شمالی، ارتفاع ۳۰ متر از سطح دریا) انجام شد. میوه های ۲۶ اصله درخت بذری آنه که به عنوان درختان مادری آنه جهت تهیه پیوندک معرفی شده و توسط تولید کنندگان نهال آنه برای تهیه پیوندک مورد استفاده قرار می گیرند، مورد بررسی قرار گرفتند. از هر درخت گزینش شده، هشت میوه آنه یکنواخت در مرحله بلوغ کامل (براساس رنگ پوست میوه) برداشت گردیدند. به منظور اطمینان از یکنواخت بودن نمونه ها، میوه ها از قسمت های مختلف هر درخت برداشت گردیدند. برداشت میوه ها صبح انجام گرفت و بلافاصله پس از برداشت، میوه ها در کاغذ پیچیده شده و به آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی استان هرمزگان منتقل گردیدند. سپس میوه ها با آب شستشو داده شده و روی پارچه قرار داده شدند تا خشک شوند و سپس اندازه گیری ها انجام شد. میوه ها تا پایان زمان یادداشت برداری ها در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

اندازه گیری خصوصیات کمی میوه: وزن،

حجم میوه و بذری، وزن گوشت و بذری، ابعاد میوه و بذری (طول، قطر و عرض) اندازه گیری گردید. پس از برش در چهار بخش میوه، ضخامت گوشت (فاصله بین پوست میوه تا بذری در دو طرف بخش میانی میوه) و میزان وجود فیبر (ریشک) در میوه اندازه گیری گردید. پس از برش دادن میوه، فیبرهای متصل به بذری که به داخل گوشت میوه نفوذ کرده بودند یا توده های فیبر درون گوشت میوه جداسازی گردیده و پس از شستشو و خشک شدن، توزین گردید. میزان فیبر بصورت مقایسه ای در سه گروه (۰= بدون فیبر، ۱= کم، ۲= متوسط و ۳= فیبر زیاد) تقسیم بندی گردید. چگالی میوه و بذری، نسبت وزن گوشت به وزن کل میوه نیز تعیین شدند.

گوشت میوه یکی از شاخص‌هایی است که در مطالعات مربوط به کیفیت میوه مورد استفاده قرار می‌گیرد، انواعی از میوه انبه که دارای میزان گوشت کم هستند برای تهیه فرآورده‌های جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرند و بسته به نوع فرآورده مورد نظر، در مرحله قبل یا پس از رسیدگی مورد استفاده قرار می‌گیرند (نانجونداسانی^۱، ۱۹۹۷). وزن گوشت میوه انبه علاوه بر تعیین کیفیت میوه، در ارزیابی عملکرد مفید درخت انبه (به صورت وزن گوشت میوه در هر درخت) مورد استفاده قرار می‌گیرد (کومار و جیسوال^۲، ۲۰۰۳). وزن بالای میوه و درصد گوشت زیاد میوه از شاخص‌هایی هستند که در انتخاب میوه انبه برای تهیه ترشی اهمیت دارند (کامبال و همکاران^۳، ۲۰۰۴ و نانجونداسانی، ۱۹۹۷). البته پیشنهاد می‌گردد در مطالعات بعدی رنگ گوشت میوه نیز مورد ارزیابی قرار گیرد زیرا رنگ گوشت میوه انبه یکی از موارد مهمی است که در تعیین نحوه مصرف میوه (تازه خوری و یا فرآوری شده) می‌تواند مورد توجه قرار گیرد (کامبال و همکاران، ۲۰۰۴). مقایسه میانگین‌های وزن میوه و وزن گوشت میوه در ژنوتیپ‌های مورد بررسی نشان دهنده عدم تطابق کامل گروه بندی ژنوتیپ‌ها از نظر این دو شاخص می‌باشد، زیرا در حالی که به ترتیب ژنوتیپ‌های ۱۴، ۶ و ۱۱ دارای بیشترین وزن میوه بودند، ژنوتیپ‌های ۱۴، ۶ و ۱۸ دارای بیشترین وزن گوشت میوه بودند. این عدم یکنواختی در رتبه بندی شاخص‌های وزن میوه و وزن گوشت میوه در مورد ژنوتیپ‌های ۲۳ و ۲۴ نیز وجود داشت. به نظر می‌رسد اختلاف در گروه بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس وزن میوه و وزن گوشت میوه ناشی از تفاوت در وزن بذری و در نتیجه تغییر نسبت وزن گوشت به وزن بذری در میوه‌های انبه باشد. زیرا بررسی میزان وزن بذری (جدول ۱) نشان داد ژنوتیپ‌های شماره ۲۳، ۱۱ و ۱ دارای بیشترین وزن بذری بودند (به ترتیب ۵۸/۸۶،

هند انجام گردیده است، متوسط وزن میوه در رقم گلاب خش ۲۱۰ گرم (سینگ، ۲۰۰۴) و در آزمایش دیگر، بیشترین وزن میوه در میان بیست رقم مورد بررسی ۲۶۲/۵ گرم گزارش شده است (سینگ، ۲۰۰۳). پس از ارزیابی میوه بیست رقم انبه در هند بیشترین وزن میوه در رقم فجری ۴۵۰/۹۸ گزارش شد (هدا و همکاران، ۲۰۰۳). هم چنین در بنگلادش متوسط وزن میوه ارقام انبه بین ۱۸۰/۶۷ تا ۵۳۵ گرم گزارش گردیده است (ادین و همکاران، ۲۰۰۶). اندازه میوه یکی از معیارهایی است که می‌تواند به خوبی در گزینش به نژادی انبه مورد استفاده قرار گیرد (دینش، ۲۰۰۳)، زیرا اندازه میوه از شاخص‌هایی است که ویژگی‌های دیگری مانند عمر پس از برداشت میوه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (سینگ، ۲۰۰۴). هم چنین عنوان گردیده است میوه‌های درشت تر انبه دارای کیفیت پایین تری هستند (سینگ و همکاران، ۲۰۰۴)، در مرحله پس از برداشت در میوه‌های کوچک انبه نسبت به میوه‌های بزرگتر، رسیدن سریع تر و میزان پوسیدگی و کاهش وزن بیشتر است، ولی افزایش در مواد جامد محلول و قند بیشتر است (سینگ، ۲۰۰۴). نتایج چنین آزمایشاتی می‌تواند در تکمیل اطلاعات خصوصیات میوه ژنوتیپ‌های مورد نظر و کاهش ضایعات پس از برداشت انبه (با انتخاب میوه‌های با اندازه مناسب) مفید باشد.

مقایسه میانگین‌های وزن گوشت میوه نشان داد متوسط وزن گوشت میوه بین ۱۶۰/۶ گرم در ژنوتیپ ۲۶ تا وزن گوشت میوه ۶۲۴/۷ گرم در ژنوتیپ ۱۴ متفاوت بود. میانگین وزن گوشت میوه نیز در ژنوتیپ ۱۴ به طور معنی داری بیشتر از سایر ژنوتیپ‌ها بود (۶۲۴/۷ گرم) و پس از آن ژنوتیپ‌های ۶ و ۱۸ بطور معنی داری دارای بیشترین وزن گوشت میوه بودند که با هم تفاوت آماری معنی داری نداشتند (به ترتیب ۴۷۶/۲ و ۴۰۶/۱ گرم). بیشترین ضخامت گوشت میوه نیز در ژنوتیپ‌های ۱۴، ۶ و ۱۸ وجود داشت (به ترتیب ۵۸/۹۲، ۵۵/۵، ۵۴/۵ میلی متر) که با هم تفاوت آماری معنی داری نداشتند. وزن

1- Nanjundaswany
2- Kumar & jaiswal
3- Kambale

این زمینه، خصوصیات بذری می تواند در شناسایی ژنوتیپ های انبه ایران مفید باشد.

از نظر طول میوه نیز ژنوتیپ ۱۴ به طور معنی داری نسبت به سایر ژنوتیپ ها دارای بیشترین طول میوه بود (۱۶۳/۲ میلی متر) و پس از آن ژنوتیپ های ۱۵، ۱۶ و ۶ دارای بیشترین طول میوه بودند (به ترتیب ۱۳۶/۶، ۱۳۴/۴ و ۱۳۰/۷ میلی متر). وجود تفاوت در عرض، قطر و حجم میوه (جدول ۳) نیز نشان می دهد شکل میوه در درختان انبه استان هرمزگان دارای تنوع زیادی می باشد. راستگو (۱۳۸۰) نیز وجود تنوع در خصوصیات ظاهری میوه انبه در استان هرمزگان را گزارش داده است.

فیبر گوشت: ژنوتیپ شماره ۱۱ دارای بیشترین میزان فیبر (ریشک) در گوشت میوه بود (جدول ۳). در ژنوتیپ های ۱، ۶، ۲۷ و ۲۳ میزان فیبر گوشت در حد متوسط و در ژنوتیپ های ۲۱ و ۲۸ و ۲۴ در حد کم بود. فیبر گوشت در میوه های سایر ژنوتیپ ها وجود نداشت. وجود فیبر در گوشت میوه از عوامل کاهش دهنده کیفیت میوه و بازار پسندی آن می باشد (لیتر، ۱۹۹۷). با توجه به اینکه میوه های انبه دارای فیبر زیاد برای تهیه ترشی مناسب هستند (کامبال و همکاران، ۲۰۰۴)، بعلت عدم بازار پسندی میوه های دارای فیبر، امکان استفاده از میوه این درختان در تهیه فرآورده های جانبی (مانند انواع ترشی) قابل بررسی است.

ترکیبات بیوشیمیایی میوه: نتایج ترکیبات بیوشیمیایی میوه ژنوتیپ های انبه در جدول ۴ آورده شده است. pH آب میوه در ژنوتیپ ۲۳ به طور معنی داری بیشتر از سایر ژنوتیپ ها بود (۵/۱۷۷). در ژنوتیپ ۲۸ نیز pH آب میوه به طور معنی داری کمتر از سایر ژنوتیپ ها بود (۲/۶۹). مواد جامد محلول آب میوه در ژنوتیپ های ۲۹، ۲۴ و ۲۳ بیشتر از سایر ژنوتیپ ها بود (به ترتیب ۱۴/۶۷، ۱۴/۶۷، ۱۴/۱۴ درصد) که با کمترین مواد جامد محلول در ژنوتیپ های ۱۶، ۱۵، ۲۲، ۴ و ۹ تفاوت معنی داری داشت (به ترتیب ۸/۲، ۸/۸ و ۸/۸ و ۹/۲ و ۹/۶۸ درصد). این در حالی است که مواد جامد

از نظر نسبت وزن گوشت به وزن بذری نیز ژنوتیپ ۳ (با وزن میوه ۳۰۳/۴ گرم) به طور معنی داری دارای بیشترین نسبت وزن گوشت به وزن بذری بود (۲۲/۵ برابر) و پس از آن ژنوتیپ های ۱۸، ۱۴ (به ترتیب با وزن میوه های ۱۷۵/۹، ۴۳۴/۲ و ۶۷۰/۱ گرم) بیشترین نسبت وزن گوشت به بذری را داشتند (به ترتیب ۱۶/۳۸، ۱۵/۷ و ۱۴/۳۹ برابر). با توجه به اینکه وزن بذری از فاکتورهایی است که سرعت جوانه زنی بذری و رشد نهال را تحت تاثیر قرار می دهد و در ایران کاشت بذری مهم ترین روش تولید نهال انبه می باشد و هم چنین منبع معتبری برای تامین بذری وجود ندارد، پیشنهاد می گردد در زمینه امکان استفاده از بذری ژنوتیپ های مورد استفاده در این آزمایش برای تولید نهال و ارزیابی کیفیت و رشد نهال های تولید شده از بذری های دارای وزن زیاد مطالعاتی انجام گیرد. در این آزمایش سایر اندازه گیری های مربوط به بذری (مانند طول، عرض، قطر، چگالی و حجم) نشان دهنده وجود تفاوت در این خصوصیات در ژنوتیپ ها بود (جدول ۲). به نظر می رسد با توجه به این نتایج در مورد وجود تفاوت در خصوصیات بذری، لازم است در مطالعات بعدی در ژنوتیپ های انبه، خصوصیات بذری نیز مورد توجه قرار گیرد، زیرا وزن بذری یکی از شاخص های مهم در تعیین وزن بخش غیر خوراکی میوه انبه است (ادین و همکاران، ۲۰۰۶)، و با توجه به درشت بودن میوه انبه، وزن بذری می تواند عملکرد مفید هر درخت را تحت تاثیر قرار دهد و وزن گوشت میوه های تولید شده در یک درخت می تواند از شاخص های مناسب در بررسی عملکرد درخت انبه مطرح گردد. هم چنین خصوصیات ظاهری بذری انبه به عنوان معیار در مطالعات تشخیص ارقام و ژنوتیپ ها نیز ارزش دارد. بر اساس وجود تفاوت در ویژگی های بذری ۵۰ رقم انبه در هند، امکان استفاده از خصوصیات ظاهری بذری به عنوان معیار شناسایی در انبه پیشنهاد شده است (کومار و براهماچاری، ۲۰۰۴). با توجه به عدم وجود اطلاعات در

محلول در برخی ارقام انبه در هند بین ۱۲-۸ درصد گزارش گردیده است (مور و همکاران، ۲۰۰۴). درصد بالای مواد جامد محلول در تعیین کیفیت میوه برای مصرف تازه خوری و یا تهیه محصولات فرآوری شده از میوه انبه اهمیت دارد (کاروالهو و همکاران، ۲۰۰۴) و

مواد جامد محلول یکی از شاخص های مهم در تعیین بلوغ میوه انبه می باشد (لیتز، ۱۹۹۷). گزارش گردیده است مواد جامد محلول (که بیشتر شامل مواد قندی است) شاخص مهمی در گزینش میوه انبه می باشد.

جدول ۱- خصوصیات کمی میوه های ۲۶ ژنوتیپ گزینش شده انبه در استان هرمزگان

ژنوتیپ	وزن میوه (گرم)	وزن گوشت (گرم)	وزن بذر (گرم)	وزن گوشت/بذر	ضخامت گوشت (میلی متر)	
۱	۳۶۶/۷	cdef	۳۱۸/۱	cdef	۴۷/۲۷	ab
۲	۳۱۴/۵	efgh	۲۷۷/۹	defg	۳۵/۶۱	bcdefg
۳	۳۰۳/۴	efgh	۲۸۹/۴	def	۱۲/۹۲	h
۴	۳۱۴/۱	efgh	۲۷۴/۷	defg	۳۷/۵۸	bcdef
۵	۲۹۱/۵	efgh	۲۵۸/۵	defg	۳۰/۸۱	defg
۶	۵۱۹/۸	b	۴۷۶/۲	b	۴۰/۸۱	bcde
۷	۳۳۲/۹	defg	۲۸۵/۲	defg	۴۶/۷۲	abc
۹	۲۸۷/۸	efgh	۲۴۸/۱	defgh	۳۸/۵۰	bcdef
۱۰	۳۱۰/۴	efgh	۲۸۳/۰	defg	۲۴/۷۸	fgh
۱۱	۴۴۳/۵	bc	۲۸۲/۳	defg	۵۸/۰۲	a
۱۳	۳۳۸/۲	defg	۳۱۰/۲	def	۲۵/۹۴	fgh
۱۴	۶۷۰/۱	a	۶۲۴/۷	a	۴۳/۶۰	bcd
۱۵	۳۷۵/۳	cde	۳۴۴/۷	cd	۲۸/۳۵	efg
۱۶	۳۲۶/۱	efgh	۳۰۱/۹	def	۲۲/۱۲	gh
۱۸	۴۳۴/۲	bcd	۴۰۶/۱	bc	۲۵/۸۶	fgh
۱۹	۳۰۹/۴	efgh	۲۶۸/۷	defg	۳۹/۲۳	bcdef
۲۰	۳۱۲/۸	efgh	۲۷۵/۸	defg	۳۵/۲۷	bcdefg
۲۱	۳۰۱/۵	efgh	۲۶۴/۸	defg	۳۳/۸۴	bcdefg
۲۲	۲۱۷/۹	hi	۱۸۵/۰	gh	۳۲/۵۵	cdefg
۲۳	۳۷۶/۱	cde	۳۲۴/۴	cdef	۵۸/۸۶	a
۲۴	۳۵۶/۹	cdef	۳۲۵/۵	cde	۳۶/۷۰	bcdef
۲۵	۲۷۵/۰	efghi	۲۴۴/۹	defgh	۲۸/۴۲	efg
۲۶	۱۷۵/۹	i	۱۶۰/۶	h	۱۴/۲۲	h
۲۷	۲۷۷/۳	ghi	۱۸۷/۶	gh	۳۷/۷۷	bcdef
۲۸	۲۵۷/۷	fghi	۲۲۲/۰	fgh	۳۴/۵۴	efg
۲۹	۲۷۰/۸	efghi	۲۳۸/۰	efgh	۳۱/۰۵	defg

* میانگین های هر ستون که دارای حروف مشترک می باشند، از نظر آماری در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

محلول، اندازه میوه نیز مورد بررسی قرار گیرد، زیرا گزارش شده است میوه های دارای اندازه متوسط، دارای مواد جامد محلول مناسب بوده و با افزایش اندازه میوه، کاهش مواد جامد محلول در میوه انبه وجود دارد (دینش، ۲۰۰۳). بررسی ها نشان داد در میوه های ژنوتیپ ۱۱، قند کل به طور معنی داری بیشتر از سایر ژنوتیپ ها

بررسی خصوصیات ۴۳ ژنوتیپ انبه در هند نشان داد اگر چه در مورد شاخص هایی مانند وزن میوه و اسیدیته آب میوه تنوع گسترده ای وجود داشت ولی در مورد مواد جامد محلول این تنوع کمتر بود (سینگ، ۲۰۰۴). اگر چه این نتایج نشان دهنده وجود تفاوت در مواد جامد محلول میوه انبه می باشد، ولی بایستی در بررسی مواد جامد

جدول ۲- خصوصیات کمی بذر میوه های ۲۶ ژنوتیپ گزینش شده انبه در استان هرمزگان.

ژنوتیپ	طول بذر (میلی متر)	عرض بذر (میلی متر)	قطر بذر (میلی متر)	حجم بذر (سانتی متر مکعب)	چگالی بذر (گرم/سانتیمتر مکعب)
۱	۹۹/۵	۳۶/۸۵	۲۳/۱۵	۳۸/۳۳	abc
۲	۹۰/۹۳	۳۹/۲۳	۲۳	۳۴	bcde
۳	۶۴/۲۷	۴۵/۵۵	۱۶/۱۸	I	efgh
۴	۹۲/۷۵	۳۵/۸۳	۲۲/۳۳	۳۲/۵	abc
۵	۷۸/۴۵	۳۸/۲۸	۲۱/۶۳	۳۲/۵۰	cdefgh
۶	۱۰۲/۵	۴۰	۲۱/۶۵	۴۸	efgh
۷	۸۷/۲۸	۳۵/۱۵	۲۲/۱۵	۴۰	abc
۹	۹۷/۳	۳۲/۶۷	۲۱/۳۳	۳۱/۶۷	ab
۱۰	۸۲/۵۷	۴۱/۰۵	۱۸/۲۲	۲۵/۳۳	cdefgh
۱۱	۱۰۴/۷	۳۹/۴۷	۲۱/۸۳	۴۴	a
۱۳	۸۲/۹۳	۳۸/۱۷	۱۸/۳۸	۳۰	defgh
۱۴	۱۲۴/۹	۳۷/۲۴	۲۲/۵۴	۴۵/۸۳	cdefgh
۱۵	۱۰۵	۳۴/۵	۲۲	۳۸	gh
۱۶	۱۰۷/۴	۳۶/۵۳	۱۷/۸۸	۲۲/۵۰	gh
۱۸	۱۰۲/۴	۴۵/۸۵	۱۹/۶۵	۳۵	h
۱۹	۹۹/۲۷	۴۱/۶۲	۲۱/۹۲	۵۰	gh
۲۰	۱۰۸/۷	۳۶/۴۸	۲۰/۰۸	۳۶/۳۳	cdefgh
۲۱	۸۶/۵۲	۳۴/۸۲	۱۷/۹۸	۳۰	abc
۲۲	۷۶/۹	۲۹/۱	۲۰/۵۰	۲۸	abc
۲۳	۹۶/۷۷	۴۵/۶۳	۲۳/۲۳	۶۰	cdefgh
۲۴	۸۶/۲۸	۴۳/۷۷	۲۱/۹۳	۳۵/۳۳	cdef
۲۵	۷۰/۲۸	۴۶/۳۷	۱۷/۵۵	۲۸/۳۳	cdefgh
۲۶	۵۸/۳۳	۳۸/۶۲	۱۳/۵۷	۱۶/۶۷	fg
۲۷	۶۴/۴۷	۳۶/۰۱	۲۰/۷۳	۳۳/۳۳	abcd
۲۸	۶۶/۷۹	۴۲/۲	۲۳/۶۳	۳۳/۳۳	cdef
۲۹	۶۵/۵۸	۳۸/۷۲	۲۳/۷۷	۳۱/۶۷	cdefg

*میانگین های هر ستون که دارای حروف مشترک می باشند، از نظر آماری در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۳- خصوصیات کمی میوه های برخی ژنوتیپ های گزینش شده انبه در استان هرمزگان

ژنوتیپ	طول (میلی متر)	عرض (میلی متر)	قطر (میلی متر)	حجم (سانتی متر مکعب)	فیبر گوشت
۱	۱۱۵/۳	abcde	۷۷/۶۸	۷۳/۳۸	cdef
۲	۱۰۸/۶	abcde	۷۰/۶۵	۶۷/۲۳	efg
۳	۸۳/۲۵	ab	۸۵/۲۵	۶۹/۵۷	efgh
۴	۱۱۶/۴	abcde	۷۶/۷۳	۶۸/۸۵	efgh
۵	۱۰۰/۵	abcd	۸۱/۳۳	۶۶/۹۸	efgh
۶	۱۳۰/۷	a	۸۹/۳۵	۷۷/۱۵	b
۷	۱۰۵/۸	abcde	۷۶/۷۰	۷۱/۵	defg
۹	۱۱۵/۲	abcde	۷۲/۷۲	۶۶/۳۸	efgh
۱۰	۱۰۱/۲	abcde	۷۵/۳۲	۶۷/۷۸	efg
۱۱	۱۲۱/۲	abcde	۷۹/۷۵	۷۲/۸۵	bcd
۱۳	۱۰۵/۱	f	۵۱/۳۲	۶۸/۲۸	defg
۱۴	۱۶۳/۲	abcd	۸۲/۱۲	۸۱/۳	a
۱۵	۱۳۶/۶	abcde	۷۵/۱	۶۸/۱۰	b
۱۶	۱۳۳/۴	abcde	۷۴/۹۵	۶۶/۹۸	defg
۱۸	۱۲۰/۱	a	۹۰/۳۰	۶۸/۳	a
۱۹	۱۲۳/۹	abcde	۷۹/۷۲	۶۸/۳۷	cde
۲۰	۱۲۷/۱	abcde	۷۱/۶۷	۶۲/۶۷	efg
۲۱	۱۱۵/۱	abcde	۷۲/۷۵	۶۵/۷۸	efgh
۲۲	۹۶/۴۵	hijklm	۶۱/۱	۶۳/۱۰	gh
۲۳	۱۲۳/۶	bcde	۸۴/۶۵	۷۳/۶۵	bc
۲۴	۱۱۲/۸	abcde	۷۵/۰۳	۷۱/۴۲	defg
۲۵	۹۱/۶۸	ijklmn	۷۵/۸۲	۶۲/۷۰	defg
۲۶	۷۶/۷۷	n	۶۵/۰۲	۵۷/۲۲	h
۲۷	۸۷/۱۳	klmn	۶۸/۸۸	۶۲/۲۸	gh
۲۸	۸۷/۸۷	ijklmn	۷۲/۴۷	۶۷	efg
۲۹	۸۱/۹۲	mn	۶۳/۶۲	۶۴/۷۳	efgh

* میانگین های هر ستون که دارای حروف مشترک می باشند، از نظر آماری در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

۸۱/۱۲ میلی گرم در صد میلی لیتر آب میوه) و میزان ویتامین ث در میوه این دو ژنوتیپ با میزان ویتامین ث سایر ژنوتیپ ها تفاوت معنی داری داشت. پس از آن ژنوتیپ ۱۱ دارای بیشترین ویتامین ث بود (۷۳/۹۲ میلی گرم در صد میلی لیتر آب میوه). کمترین ویتامین ث میوه نیز در ژنوتیپ های ۳، ۲۶، ۲۵ و ۲۸ وجود داشت (به ترتیب ۱۸/۸، ۱۹/۸۶، ۲۰/۷ و ۲۲/۹۸ میلی گرم در صد میلی لیتر آب میوه). سینگ (۲۰۰۳) گزارش داد

بود (۱۶/۷۶٪) پس از آن ژنوتیپ های ۲۴ و ۲۹ دارای بیشترین درصد قند کل میوه بودند (به ترتیب ۱۳/۶۲ و ۱۳/۳۱٪). کمترین قند کل نیز در ژنوتیپ های ۱۶، ۱۸ و ۱۵ وجود داشت (به ترتیب ۶/۳۴، ۶/۳۴ و ۷/۶٪). در یک بررسی انجام شده در هند در مورد خصوصیات میوه چند رقم انبه، بیشترین قند کل میوه ۱۵/۵۲ درصد گزارش شده است (سینگ، ۲۰۰۴). میوه های ژنوتیپ های ۱۰ و ۲۱ دارای بیشترین ویتامین ث بودند (به ترتیب ۸۸/۷۱ و

محلول به اسیدیته وجود داشت و احتمالاً میوه این ژنوتیپ ها از نظر طعم نیز تنوع گسترده ای نشان می دهند. پیشنهاد شده اسیدیته و یا مواد جامد محلول به تنهایی شاخص های مناسبی برای بررسی طعم میوه نیستند و باید نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته نیز بررسی شود، زیرا این شاخص کیفیت بر اساس رقابت قندها و اسیدها برای اتصال به جایگاه های مشابه چشایی زبان می باشد (کیمبال، ۱۹۸۴). بنابراین به منظور ارزیابی کیفیت و طعم میوه این ژنوتیپ ها از نظر مصرف کننده، در آزمایش های بعدی، آزمون های چشایی نیز توصیه می شود.

گروه بندی ژنوتیپ ها: نتایج تجزیه کلاستر بر

اساس خصوصیات فیزیکی میوه ها نشان دادند تنوع زیادی بین ژنوتیپ های مورد بررسی وجود داشت (شکل ۱). در گروه اول ژنوتیپ های ۱ و ۷ دارای کمترین تفاوت بودند و پس از آن گروه ۲ و ۲۱ و یا گروه ۸ و ۱۸، گروه ۲۵ و ۲۶ و یا گروه ۱۶ و ۲۰ قرار داشتند. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص گردید ژنوتیپ های ۱۰، ۲۵، ۱۹، ۹، ۴، ۲۲، ۱۴، ۱۱، ۱۳، ۶، ۳، ۲۳، ۱۲، ۱۵ و ۱۷ با یکدیگر و با گروه های قبلی تفاوت زیادی داشتند که نشان دهنده وجود تنوع زیاد در خصوصیات میوه انبه درختان میوه مورد نظر می باشد. با توجه به اینکه این درختان به عنوان منبع تهیه پیوندک در برنامه تولید نهال پیوندی انبه در استان هرمزگان مورد استفاده قرار می گیرند، استفاده از آنها به صورت فعلی توصیه نمی گردد. در برنامه های جمع آوری و ارزیابی ژنوتیپ های انبه، بایستی ارقام شناخته شده بعنوان معیار استفاده شوند (سینگ، ۲۰۰۳). در برخی مطالعات بررسی خصوصیات میوه انبه از این ارقام استاندارد استفاده گردیده است (انیلا و رادا، ۲۰۰۳؛ کاروالو و همکاران، ۲۰۰۴)، ولی در آزمایش حاضر به دلیل عدم وجود این ارقام در ایران، از ارقام استاندارد استفاده نگردید. به طور مشابهی گزارش شده به دلیل محدودیت دسترسی به این ارقام استاندارد که اکثراً در هند وجود

بیشترین ویتامین ث میوه ارقام انبه در هند ۶۵/۲ میلی گرم در صد گرم بود. ویتامین ث میوه از فاکتورهای مهمی است که در برنامه های بهنژادی انبه مورد توجه قرار می گیرد (لوپس، ۲۰۰۱). میزان ویتامین ث به خصوصیات ژنتیکی گیاه، بلوغ میوه، فصل برداشت، روش های کاشت و عواملی مانند درجه حرارت و بارندگی در طول رشد میوه بستگی دارد (نوگیرا و همکاران^۱، ۲۰۰۲).

بررسی اسیدیته قابل تیتراسیون در آب میوه نشان داد ژنوتیپ ۲۸ به طور معنی داری دارای بیشترین اسیدیته بود (۱/۴۸۹٪). پس از آن ژنوتیپ های ۲۵ و ۱۰ دارای بیشترین اسیدیته بودند (به ترتیب ۰/۷۸۲ و ۰/۷۷۵٪) که با کمترین میزان اسیدیته در ژنوتیپ های ۱۸ و ۲۱ و ۵ تفاوت معنی داری وجود داشت (به ترتیب ۰/۱۵۳ و ۰/۱۹۶ و ۰/۱۹۸٪). اسیدیته آب میوه بین سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت. اسیدیته بیشتر نشان دهنده میزان بیشتر اسیدهای آلی در میوه می باشد. اسیدیته کم، مناسب بودن میوه برای مصرف تازه خوری را تعیین می نماید (سیمور و تاکر^۲، ۱۹۹۶) و اسیدیته زیاد برای میوه هایی که برای فرآوری استفاده می شوند مهم است، زیرا استفاده از مواد افزودنی اسیدی را کاهش می دهد (ناسیمتو و همکاران^۳، ۱۹۹۸). علاوه بر تاثیر بر طعم و بوی میوه، اسیدیته با ویتامین ث میوه نیز ارتباط مستقیم دارد (ماتسورا و همکاران^۴، ۲۰۰۱).

نتایج مربوط به نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته نشان دادند در ژنوتیپ ۲۸ کمترین نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته وجود داشت که تنها با این نسبت در ژنوتیپ ۱۰ تفاوت معنی داری نداشت. بیشترین نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته نیز در ژنوتیپ های ۲۳ و ۲۱ وجود داشت که از نظر آماری با سایر تیمارها تفاوت معنی داری داشتند. نتایج نشان دادند در ژنوتیپ های مورد بررسی تنوع گسترده ای در مورد نسبت مواد جامد

1- Nogueira *et al.*

2- Seymour & Tucker

3- Nascimento *et al.*

4- Matsura *et al.*

جدول ۴- خصوصیات کیفی میوه های برخی ژنوتیپ های گزینش شده انبه در استان هرمزگان

ژنوتیپ	pH	مواد جامد محلول (%)	قند کل (%)	اسکوربیک (میلی گرم در صد میلی لیتر آب میوه)	اسیدیته (%)	مواد جامد محلول / اسیدیته	
۱	۳/۶۹۷	۱۱/۱	۱۰/۵۷	۴۲/۶۹	۰/۵۰۵	۲۶/۶۲	cd
۲	۳/۵۰۷	۱۲	۱۰/۶۷	۳۶/۰۵	۰/۵۲۴	۲۵/۲۷	d
۳	۴/۳۵۰	۱۲/۶۷	۱۲/۲۶	۱۸/۸۰	۰/۳۳۲	۴۹/۲۹	bc
۴	۳/۷۸۰	۹/۲	۸/۵۹	۲۸/۸۸	۰/۴۹۲	۲۰/۱۷	cd
۵	۴/۳۴۷	۱۰/۲	۹/۵۵	۲۶/۰۹	۰/۱۹۸	۵۱/۶۴	bc
۶	۴/۱۹۳	۱۱/۳۳	۱۰/۶۸	۳۱/۰۵	۰/۲۶۸	۴۴/۳۷	bcd
۹	۳/۷۶۰	۹/۶۸	۹/۵۸	۴۹/۴۸	۰/۳۷۴	۲۶	cd
۱۰	۳/۶۹۷	۱۱/۴۷	۹/۸۷	۸۸/۷۱	۰/۷۷۵	۱۵/۰۶	cd
۱۱	۳/۸۳۰	۱۳/۲	۱۶/۷۶	۷۳/۹۲	۰/۴۹۹	۲۶/۴۵	bcd
۱۳	۴/۱۸۷	۱۳/۳۳	۱۲/۳۴	۳۰/۸۷	۰/۳۷۹	۴۶/۴۸	bad
۱۴	۳/۶۴۳	۱۲/۰۳	۸/۴۷	۴۴	۰/۵۵۲	۲۶/۱۷	cd
۱۵	۳/۷۳۰	۸/۸	۷/۶۰	۴۴/۲۱	۰/۳۵۸	۲۴/۵۸	cd
۱۶	۳/۶۳۰	۸/۲	۶/۳۴	۲۵/۷۵	۰/۲۶۲	۳۳/۰۵	d
۱۸	۴/۲۹	۶/۴	۶/۳۴	۸۱/۱۲	۰/۱۵۳	۴۱/۸۳	bcd
۱۹	۴/۲۱۰	۱۰/۴	۹/۸۳۳	۳۳/۳۳	۰/۲۸۱	۳۸/۳۹	bcd
۲۰	۴/۳۷۷	۱۲/۲۷	۸/۴۰	۳۶/۲۲	۰/۲۵۲	۴۸/۷۵	bc
۲۱	۴/۵۲۷	۱۳/۴۷	۱۱/۲۳	۳۲/۲۷	۰/۱۹۶	۷۰/۹۱	b
۲۲	۴/۱۰۰	۸/۸	۸/۹۴	۴۷/۰۶	۰/۲۸۱	۳۱/۳۲	bcd
۲۳	۵/۱۷۷	۱۴/۵۳	۱۲/۲۴	۳۸/۷۲	۰/۲۲۲	۷۹/۶۶	a
۲۴	۴/۳۹۰	۱۴/۶۷	۱۳/۶۲	۵۵/۲۵	۰/۳۲۴	۴۹/۵۱	bc
۲۵	۳/۵۰۳	۹/۸۷	۸/۳۸	۲۰/۷۰	۰/۷۸۲	۲۳/۹۳	d
۲۶	۳/۷۴۰	۱۲/۶۷	۱۰/۴۱	۱۹/۸۶	۰/۵۹۷	۲۲/۶	cd
۲۷	۴/۰۸۷	۱۰/۶۷	۸/۹۲	۲۴/۳۱	۰/۳۴۱	۳۴/۴۲	bcd
۲۸	۲/۶۹۰	۱۰/۹۳	۷/۵۹	۲۲/۹۸	۱/۴۸۹	۸/۲۵	e
۲۹	۴/۱۱۰	۱۴/۶۷	۱۳/۳۱	۳۳/۲۲	۰/۲۹۴	۵۴/۱۷	bcd

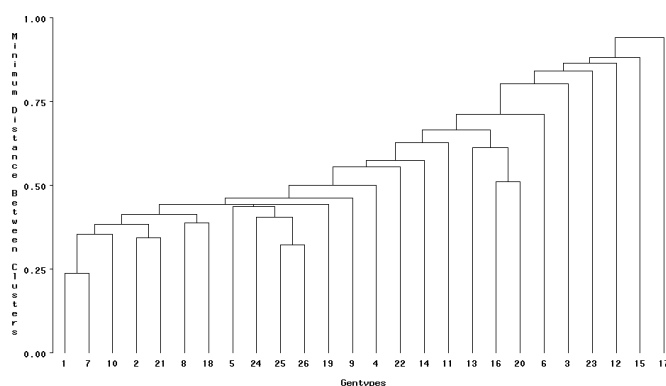
* میانگین های هر ستون که دارای حروف مشترک می باشند، از نظر آماری در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

تنوع ژنتیکی این درختان با مارکرهای مولکولی بررسی گردید. هم چنین رشد رویشی، گلدهی، عملکرد و سایر ترکیبات شیمیایی (پروتئین، کربوهیدرات ها، مواد معدنی) میوه این درختان ارزیابی گردید. هم چنین پیشنهاد می شود در زمینه عمر انباری میوه این ژنوتیپ ها بر اساس وزن میوه نیز مطالعات تکمیلی انجام گیرد.

دارند، در آزمایش های ارزیابی ژنوتیپ های انبه، استفاده از ارقام شناخته شده به عنوان شاهد با محدودیت مواجه می باشد (سینگ و همکاران، ۲۰۰۴).

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایج این آزمایش در مورد تفاوت در خصوصیات کمی و کیفی میوه در درختان مورد استفاده در تهیه پیوندک در استان هرمزگان، پیشنهاد می شود



شکل ۱- دندروگرام ارتباط بین برخی ژنوتیپ های انبه بر اساس خصوصیات کمی میوه در منطقه میناب استان هرمزگان

منابع

۱. بی نام. ۱۳۸۹. آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی استان هرمزگان. مدیریت طرح و برنامه ریزی جهاد کشاورزی هرمزگان، ۳۸ ص.
۲. پروانه، ویدا. ۱۳۷۴. کنترل کیفی و آزمایش های شیمیایی مواد غذایی. انتشارات چاپ دانشگاه تهران، ۱۵۴ ص.
۳. حسینی، زیبا. ۱۳۶۹. روش های متداول در تجزیه مواد غذایی. انتشارات دانشگاه شیراز، ۲۱۰ ص.
۴. راستگو، ساسان. ۱۳۸۰. بررسی تنوع ژنتیکی دانه‌های انبه استان هرمزگان با استفاده از برخی صفات مورفولوژیکی و فیزیکی شیمیایی و معرفی ژنوتیپ های برتر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. ۱۳۰ ص.
۵. شمیلی، م.، طلایی، ع.ر.، فتاحی مقدم، طالبی، س. م. ۱۳۸۹. بررسی فنوتیپی برخی ژنوتیپ های انبه در ایران. مجله علوم باغبانی ایران. دوره ۴۱(۲): ۹۵-۱۱۰.
۶. صمصام پور، د. و غلامرضا دمی زاده. ۱۳۸۳. راهنمای عملی شناسایی ارقام انبه. انتشارات دانشگاه هرمزگان، ۱۵۷ ص.
7. Anila, R., and Radha, T. 2003. Physico-chemical analysis of mango varieties under Kerala condition. *Journal Trop. Agriculture*, 41: 20-22.
8. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th.ed. Helrich, K.) ed.; AOAC: Arlington, VA. P. 703.
9. Carvalho, C.R.L., Rossetto, C.J., Mantovani, D.M.B., Morgano, M.A., DeCastro, J.V., and Bortoletto, N. 2004. Evaluation of mango cultivars selected by "Instituto Agronomico de Campinas" compared to others of commercial importance. *Rev. Bras. Frutic*, 26: 264-27.

10. Dinesh, M.R. 2003. Genetic studies in mango (*Mangifera indica*). Journal Appl. Horticulture, 5:27-28.
11. Food and Agriculture Organization. Commodity Market Review. 2003. Commodities and Trade Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/ESC/escp/cmre.htm>
12. Gowda, I.N., and Huddar, A.G. 2001. Studies on ripening changes in mango (*Mangifera indica* L.) fruits. Journal Food Science Technology, 38:135-137.
13. Hoda, M.N., Singh, S., and Singh, J. 2003. Evaluation of mango (*Mangifera indica*) cultivars for quality attributes. Indian Journal Agriculture Science, 73: 504-506.
14. Kambale, A.B., Karale, A.R., Garad, B.V., Shirsath, H.K., and More, T.A. 2004. Selection of seedling mango types for pickling characters. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 29: 348-349.
15. Kimball, D.A. 1984. Factors affecting the rate of maturation of citrus fruits. Proc. Fla. State Hort. Soc. 97: 40-44.
16. Kumar, N., and Jaiswal, U.S. 2003. Bearing behaviour of some west and south indian York; mangoes. Haryana Journal Horticulture Science, 32: 154-156.
17. Kumar, N., and Brahmachari, V.S. 2004. Stone description of some mango varieties at Sabour (Bihar). Progressive Horticulture, 36: 99-102.
18. Litz, R.E. 1997. The Mango: Botany, Production, and Uses. Cab International: New, 666 p.
19. Lopes, R., Bruckner, C.H., Cruz, C.D., Lopes, M.T.G., Freitas, G.B. 2001. Repetibilidade de características do fruto de aceroleira, Pesqui. Agropecu. Bras., 36:507-513
20. Matura, F.C.A.U., Cardoso, R.L. Folegatti, M.I.S., Oliveira, J.R.P., Oliveira, J.A.B., and Santos, D.B. 2001. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Mal-pighia punicifolia* L.), Rev. Bras. Frutic, 23: 602-606.
21. More, T.A., Kambale, A.B., Karale, A.R., Garad, B.V., and Shirsath. H.K. 2004. Selection of seedling mango types for pickling characters. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 29: 348-349.
22. Nanjundaswany, M.A. 1997. Processing. The Mango: Botany, Production, and Uses. (Ed. R. E. Litz). Cab International: New York., 628 p.
23. Nascimento, T.B., Ramos, J.D., and Menezes, J.B. 1998. Características físico-químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) produzido em diferentes épocas (English Abstract). Rev. Bras. Frutic, 20: 33-38.
24. Nogueira, R.J.M.C., Moraes, J.A.P.V., Burity, H.A., and Silva Júnior, J.F. 2002. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola(English Abstract). Pesqui. Agro-pecu. Bras, 37: 463-470.

25. Seymour, G.B., and Tucker, G.A. 1996. Biochemistry of fruit ripening, Chapman & Hall, London, England., 290 p.
26. Singh, J. Singh, R.R. Yadav, G.S., and Singh, U.K. 2004. Studies on genetic variability in mango (*Mangifera indica*). Journal Appl. Biology, 14:34-35.
27. Singh, S. 2003. Evaluation of mango genotypes for their flowering, fruiting and fruit quality attributes. Ann. Agricultur Resarch, 24 : 234-238.
28. Singh, S. 2004. Effect of size grading on quality and storage of mango cv. Gulab Khas. Science Horticulture, 9: 15-20.
29. Uddin, M.Z., Rahim, M.A., Alam, M.A., Barman, J.C., and Wadud, M.A. 2006. A study on the physical characteristics of some mango germplasms grown in Mymensingh condition. Int. Journal Sustain. Crop Prod., 1(2): 33-38.