



دانشکده علوم کشاورزی

گروه علوم باغبانی

(گرایش میوه‌کاری)

عنوان:

**مطالعه صفات مرفولوژی و کیفی میوه چند ژنوتیپ**

**منتخب گلابی وحشی (*Pyrus sp.*) در استان گیلان**

از:

**عبداله محجوب خمارتاش**

استاد راهنما:

**دکتر رضا فتوحی قزوینی**

شهریور ۹۱

به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند،

به پاس تعبیر عظیم و عرفانی شان از کلمه ایثار و از خود گذشتگی،

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان در سردترین روزهای زندگانی و

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس تنهایی و سرگردانی بوده و ترس در پناهِشان به شجاعت می گراید

این تحفه ناچیز را به الهه های مهر و وفا

پدر و مادر عزیزم

و خواهر و برادران مهربانم

تقدیم می کنم

برخود لازم می‌دانم از حامیان بهیشتی ام، از خانواده عزیزم که عشق و زندگی را از آن با منم، پاسگزاری کنم. آمان که صدایشان برایم زنگ زندگی است. خالصانه بر آستان پر مهرشان سر فرودی آورم و بردستانشان بوسه می‌زنم که تمام هستی من بدون محبت‌های بی‌ادعایشان است.

از استاد بزرگوارم، جناب آقای دکتر رضا قومی قزوینی که راهبانی اینجانب را در طول انجام پایان نامه بر عهده داشتند، و راهبانی علم و ادب بوده و بستند، شکر می‌کنم. بی‌شک بدون وجود راهبانی‌های ارزنده‌شان و دکتری‌های دلسوزانه‌شان، طی این مسیر برایم ناممکن بود. مسیری که باروشنایی علم و حمایت ایشان به انتها رسید.

از جناب آقای دکتر داود نمشی و جناب آقای دکتر محمد تقی پاداشت، به واسطه مشاوره‌های درنیشان با وجود مشغله‌های فراوان، کمال شکر را دارم.

مراتب تقدیر و شکر خود را از اساتید گرامی جناب آقای دکتر یوسف حمید اوعلی و جناب آقای دکتر قاسم نژاد که زحمت بازخوانی این تحقیق را بر عهده گرفتند اعلام می‌دارم.

بدین وسیله از ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لایجان برای بهکاری صمیمانه و در اختیار قرار دادن نمونه‌های کمال شکر و قدر دانی را به عمل می‌آورم.

از کلیه اساتید گرانقدر گروه باغبانی جناب آقای دکتر غلامعلی یوسفی، جناب آقای دکتر هدایت زکی زاده، جناب آقای دکتر جلالعلی المتی، جناب آقای دکتر عبدال.. حاتم زاده و سرکار خانم دکتر منظم حسن پور اصل بواسطه لطف بی‌نهایتان قدر دانی می‌نمایم.

از مسئولان محترم آزمایشگاه کشت بافت سرکار خانم پروانه تقی دوست و آزمایشگاه باغبانی سرکار خانم سلیقه دار قدر دانی می‌نمایم.

از جناب آقای مهندس محمد باقر مدیه و جناب آقای دکتر محسن عزیزی برای کمک در انجام تجزیه‌های آماری کمال شکر را دارم.

از کلیه دوستان و بهکلاسی‌هایم به دلیل کمک‌های بی‌ریختان، که همواره از محبت‌های بی‌ریختان بهره‌مند بوده‌ام، بی‌نیات ممنونم.

عبدالمجیب

شهر یور ماه سال یکم هزار و یصد و نود و یک شمسی

صفحه	عنوان
۵	چکیده فارسی.....
۶	چکیده انگلیسی.....
۲	مقدمه.....
	فصل اول: کلیات و بررسی منابع
۵	۱-۱- کلیات.....
۵	۲-۱- تاریخچه و پراکنش.....
۶	۳-۱- تولید و اهمیت اقتصادی.....
۶	۱-۳-۱- تولید گلابی در جهان.....
۷	۲-۳-۱- تولید گلابی در ایران.....
۸	۴-۱- اهمیت غذایی گلابی.....
۹	۵-۱- گیاهشناسی گلابی.....
۱۰	۱-۵-۱- مرفولوژی درخت گلابی.....
۱۰	۲-۵-۱- مشخصات گل ها.....
۱۰	۶-۱- گونه‌های مختلف گلابی وحشی.....
۱۰	۱-۶-۱- گونه‌های گلابی وحشی در جهان.....
۱۱	۲-۶-۱- گونه‌های گلابی وحشی در ایران.....
۱۲	۷-۱- نمو گل.....
۱۲	۱-۷-۱- گل دهی.....
۱۲	۲-۷-۱- نیاز واحد حرارتی در طول بهار.....
۱۳	۸-۱- گرده‌افشانی و تشکیل میوه.....
۱۳	۱-۸-۱- ناسازگاری.....
۱۳	۲-۸-۱- گرده‌افشانی.....
۱۴	۳-۸-۱- تشکیل میوه و رشد آن.....
۱۴	۴-۸-۱- پارتنوکاری.....
۱۴	۹-۱- خویشاوندی خوج با گلابی آسیایی و اروپایی.....
۱۴	۱۰-۱- شرایط آب و هوایی پرورش گلابی وحشی.....
۱۴	۱-۱۰-۱- خاک و آب.....
۱۵	۲-۱۰-۱- دمای پرورش.....
۱۵	۳-۱۰-۱- مقاومت در برابر سرمازدگی.....
۱۵	۱۱-۱- اهداف اصلاحی و صفات کیفی.....
۱۶	۱۲-۱- صفات مرفولوژیک میوه.....
۱۶	۱-۱۲-۱- زنگار.....
۱۷	۲-۱۲-۱- اندازه میوه.....
۱۷	۳-۱۲-۱- بافت میوه.....
۱۷	۱۳-۱- صفات بیوشیمیایی.....
۱۷	۱-۱۳-۱- رنگ.....
۱۸	۲-۱۳-۱- تانن ها.....
۱۸	۳-۱۳-۱- ویتامین C.....

۱۸	۴-۱۳-۱- ترکیبات فنلی.....
۱۸	۱-۴-۱۳-۱- سینامیک اسیدها.....
۱۹	۲-۴-۱۳-۱- فلاونوئیدها.....
۱۹	۳-۴-۱۳-۱- ترکیبات فلاونوئیدی.....
۱۹	۱۳-۴-۳-الف- پروآنتوسیانیدین ها و فلاوون ها.....
۱۹	۱۴-۱- نقش ترکیبات فنلی.....
۱۹	۱-۱۴-۱- نقش ترکیبات فنلی در کیفیت میوه.....
۲۰	۲-۱۴-۱- نقش ترکیبات فنلی در سیستم دفاعی گیاه.....
۲۰	۱۵-۱- ترکیبات فنلی موجود در گلایی.....
۲۰	۱۶-۱- اهمیت ترکیبات فنلی برای انسان.....
	فصل دوم: مواد و روش ها
۲۲	۱-۲- ویژگی های منطقه جغرافیایی.....
۲۲	۱-۱-۲- مکان و زمان انجام آزمایش.....
۲۲	۲-۱-۲- موقعیت محل اجرای تحقیق.....
۲۲	۳-۱-۲- مشخصات آب و هوایی.....
۲۲	۲-۲- معرفی ژنوتیپ های مورد مطالعه.....
۲۲	۱-۲-۲- ژنوتیپ ۴۶۶.....
۲۳	۲-۲-۲- ژنوتیپ ۴۶۸.....
۲۳	۳-۲-۲- ژنوتیپ ۴۷۰.....
۲۴	۴-۲-۲- ژنوتیپ ۴۷۵.....
۲۴	۵-۲-۲- ژنوتیپ ۴۷۸.....
۲۵	۶-۲-۲- ژنوتیپ ۴۷۹.....
۲۶	۷-۲-۲- ژنوتیپ ۴۸۵.....
۲۶	۸-۲-۲- ژنوتیپ ۴۸۷.....
۲۷	۹-۲-۲- ژنوتیپ ۴۹۳.....
۲۷	۱۰-۲-۲- ژنوتیپ ۴۹۵.....
۲۸	۳-۲- وضعیت عمومی درختان.....
۲۸	۴-۲- ارزش گذاری صفات.....
۲۸	۵-۲- صفات مورد ارزیابی.....
۲۸	۱-۵-۲- صفات مورفولوژی (ریخت شناسی).....
۲۸	۱-۱-۵-۲- صفات درخت.....
۲۸	۲-۱-۵-۲- صفات شاخه.....
۲۸	۲-۱-۵-۲-الف- صفات شاخه یکساله.....
۲۹	۲-۱-۵-۲-ب- صفات شاخه جوان.....
۲۹	۳-۱-۵-۲- صفات برگ.....
۲۹	۳-۱-۵-۲-الف- اندازه گیری سطح برگ با دستگاه سطح سنج برگ (LAM).....
۲۹	۴-۱-۵-۲- صفات میوه.....
۳۰	۴-۱-۵-۲-الف- طول میوه.....
۳۰	۴-۱-۵-۲-ب- قطر میوه.....

۳۰	۲-۵-۱-۴-پ- وزن تر میوه.....
۳۰	۲-۵-۱-۴-ت- تعداد کل بذر.....
۳۱	۲-۵-۱-۴-ث- درصد بذر زنده.....
۳۱	۲-۵-۲- صفات کیفی برگ.....
۳۱	۲-۵-۱-۲- اندازه گیری میزان کلروفیل با کلروفیل سنج.....
۳۱	۲-۵-۲- اندازه گیری کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها.....
۳۲	۲-۵-۳- صفات کیفی میوه.....
۳۲	۲-۵-۳-۱- مواد جامد محلول (TSS).....
۳۲	۲-۵-۳-۲- pH میوه.....
۳۲	۲-۵-۳-۳- اسیدیته قابل تیتراسیون (TA).....
۳۲	۲-۵-۳-۴- شاخص طعم (TSS/TA).....
۳۳	۲-۵-۳-۵- اندازه گیری ویتامین C.....
۳۳	۲-۵-۳-۵- الف- تهیه محلول DIP.....
۳۳	۲-۵-۳-۵- ب- تهیه محلول استاندارد.....
۳۳	۲-۵-۳-۵- ج- محاسبه ویتامین C.....
۳۳	۲-۵-۳-۶- تعیین میزان فنل کل با روش اسپکتروفتومتری.....
۳۴	۲-۵-۳-۷- تعیین فلاونوئید کل.....
۳۵	۲-۵-۳-۸- استخراج ترکیبات فنلی.....
۳۶	۲-۵-۳-۸- الف- تهیه محلول استاندارد.....
۳۶	۲-۵-۳-۸- ب- تعیین میزان ترکیبات فنلی با دستگاه HPLC.....
۳۷	۲-۵-۳-۹- تعیین ظرفیت آنتی اکسیدانی.....
۳۸	۲-۶- محاسبات آماری.....
۳۸	۲-۶-۱- تجزیه واریانس.....
۳۸	۲-۶-۲- تجزیه خوشه‌ای (کلاستر).....
۳۸	۲-۶-۳- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی.....
	فصل سوم: نتایج و بحث
۴۰	۳-۱- ارزیابی صفات مرفولوژیک درخت.....
۴۰	۳-۱-۱- صفات درخت.....
۴۱	۳-۱-۱-۱- ارتفاع درخت.....
۴۱	۳-۱-۲- صفات شاخه یکساله و شاخه جوان.....
۴۳	۳-۱-۳- صفات مرفولوژیک برگ.....
۴۳	۳-۱-۳-۱- طول پهنک برگ.....
۴۳	۳-۱-۳-۲- عرض پهنک برگ.....
۴۳	۳-۱-۳-۳- طول دم‌برگ.....
۴۵	۳-۱-۳-۴- سطح برگ.....
۴۷	۳-۲- صفات مرفولوژیک میوه ژنوتیپ‌های مختلف خوج.....
۵۰	۳-۲-۱- شکل دانه، تاریخ گلدهی و زمان بلوغ برای تازه‌خوری.....
۵۱	۳-۲-۲- وزن میوه.....
۵۱	۳-۲-۳- طول میوه.....

۵۲	۴-۲-۳- قطر میوه.....
۵۳	۵-۲-۳- عرض فرورفتگی انتهایی.....
۵۴	۶-۲-۳- طول دم میوه.....
۵۵	۷-۲-۳- قطر دم میوه.....
۵۶	۳-۳- صفات بذر میوه‌ها.....
۵۶	۱-۳-۳- تعداد کل بذر میوه‌ها.....
۵۶	۲-۳-۳- درصد بذر زنده میوه‌ها.....
۵۷	۴-۳- همبستگی بین صفات بذر و برخی صفات مرفولوژیک میوه.....
۵۸	۵-۳- اندازه‌گیری صفات فیزیولوژیک برگ.....
۵۸	۱-۵-۳- اندازه‌گیری میزان کلروفیل (بر اساس واحد SPAD).....
۵۹	۲-۵-۳- کلروفیل a.....
۵۹	۳-۵-۳- کلروفیل b.....
۶۰	۴-۵-۳- میزان کلروفیل کل.....
۶۰	۵-۵-۳- میزان کاروتنوئید.....
۶۲	۶-۳- همبستگی بین برخی صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک برگ.....
۶۳	۷-۳- ارزیابی صفات بیوشیمیایی میوه.....
۶۳	۱-۷-۳- مواد جامد محلول عصاره میوه (TSS).....
۶۴	۲-۷-۳- اسیدیته قابل تیتراسیون (TA).....
۶۵	۳-۷-۳- شاخص طعم (TSS/TA).....
۶۶	۴-۷-۳- اسیدیته میوه (pH).....
۶۷	۵-۷-۳- ویتامین C.....
۶۸	۶-۷-۳- ظرفیت آنتی‌اکسیدانی عصاره پوست و گوشت.....
۶۹	۷-۷-۳- میزان فنل کل.....
۶۹	۱-۷-۷-۳- میزان فنل کل پوست.....
۶۹	۲-۷-۷-۳- میزان فنل کل گوشت.....
۷۱	۸-۷-۳- میزان فلاونوئید.....
۷۱	۱-۸-۷-۳- میزان فلاونوئید پوست.....
۷۱	۲-۸-۷-۳- میزان فلاونوئید گوشت.....
۷۲	۹-۷-۳- ترکیبات فنلی.....
۷۲	۱-۹-۷-۳- کلروژنیک اسید.....
۷۲	۱-۹-۷-۳- الف- کلروژنیک اسید پوست.....
۷۳	۱-۹-۷-۳- ب- کلروژنیک اسید گوشت.....
۷۳	۲-۹-۷-۳- کاتچین.....
۷۳	۲-۹-۷-۳- الف- کاتچین پوست.....
۷۴	۲-۹-۷-۳- ب- کاتچین گوشت.....
۷۵	۸-۳- همبستگی بین برخی صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک میوه ژنوتیپ‌های مختلف.....
۷۷	۹-۳- تجزیه کلاستر.....
۷۷	۱-۹-۳- تجزیه کلاستر بر اساس صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک درخت، برگ و میوه.....



---

۷۷	..... ۲-۹-۳ تجزیه کلاستر بر اساس صفات مرفولوژیک درخت، برگ و میوه
۷۸	..... ۳-۹-۳ تجزیه کلاستر بر اساس صفات بیوشیمیایی برگ و میوه زئوتیپها
۷۸	..... ۱۰-۳ تجزیه به مؤلفه‌های اصلی
۸۱	..... نتیجه گیری کلی
۸۲	..... پیشنهادها
۸۴	..... منابع

جدول ۱-۱- تولید جهانی گلابی در سال ۲۰۱۰.....	۷
جدول ۱-۲- سطح زیر کشت و مقدار تولید گلابی کشور در سال ۱۳۸۷.....	۸
جدول ۱-۳- میزان مواد غذایی موجود به طور متوسط در ۱۰۰ گرم بافت تر گلابی .....	۹
جدول ۲-۱- شیوه کارپمپ‌های دستگاه HPLC در زمان آنالیز ترکیبات فنلی.....	۳۷
جدول ۳-۱- صفات مرفولوژیک درخت .....	۴۰
جدول ۳-۲- صفات مرفولوژیک شاخه یکساله و شاخه جوان.....	۴۲
جدول ۳-۳- نتایج تجزیه واریانس مربوط به طول پهنک برگ، عرض پهنک برگ، نسبت طول به عرض پهنک برگ، طول دم‌برگ و ارتفاع درخت.....	۴۴
جدول ۳-۴- نتایج تجزیه واریانس مربوط به اندازه سطح برگ در ژنوتیپ‌های مختلف.....	۴۵
جدول ۳-۵- برخی از صفات مرفولوژیک برگ.....	۴۶
جدول ۳-۶- مطالعه صفات مشاهده شده بر روی میوه ژنوتیپ‌های مورد بررسی.....	۴۸
جدول ۳-۷- مقایسه صفات مشاهده شده دانه، تاریخ گلدهی و زمان بلوغ برای تازه‌خوری در ژنوتیپ‌های مورد بررسی.....	۵۰
جدول ۳-۸- نتایج تجزیه واریانس وزن میوه، طول میوه، قطر میوه، نسبت طول به قطر میوه، عرض فرورفتگی انتهای.....	۵۴
جدول ۳-۹- نتایج تجزیه واریانس مربوط به طول دم میوه، قطر دم میوه، نسبت طول به قطر دم میوه .....	۵۵
جدول ۳-۱۰- نتایج تجزیه واریانس مربوط به تعداد کل بذر و درصد بذر زنده .....	۵۶
جدول ۳-۱۱- همبستگی بین صفات بذر و برخی صفات مرفولوژیک میوه ژنوتیپ‌های مختلف .....	۵۸
جدول ۳-۱۲- میزان کلروفیل و کاروتنوئید .....	۶۱
جدول ۳-۱۳- همبستگی بین برخی صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک برگ .....	۶۳
جدول ۳-۱۴- نتایج تجزیه واریانس مربوط به pH عصاره میوه، TA عصاره میوه، TSS عصاره میوه، TSS/TA عصاره میوه، ویتامین C عصاره میوه .....	۶۷
جدول ۳-۱۵- نتایج تجزیه واریانس مربوط به ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل در گوشت و پوست ژنوتیپ‌های مختلف .....	۶۸
جدول ۳-۱۶- نتایج تجزیه واریانس مربوط به فنل کل در گوشت و پوست ژنوتیپ‌های مختلف.....	۷۰
جدول ۳-۱۷- نتایج تجزیه واریانس مربوط به به میزان فلاونوئید در گوشت و پوست ژنوتیپ‌های مختلف.....	۷۲
جدول ۳-۱۸- همبستگی بین برخی صفات مرفولوژیک میوه و صفات فیزیولوژیک میوه ژنوتیپ‌های مختلف.....	۷۶

شکل ۲-۱- ژنوتیپ ۴۶۶	۲۳
شکل ۲-۲- ژنوتیپ ۴۶۸	۲۳
شکل ۲-۳- ژنوتیپ ۴۷۰	۲۴
شکل ۲-۴- ژنوتیپ ۴۷۵	۲۴
شکل ۲-۵- ژنوتیپ ۴۷۸	۲۵
شکل ۲-۶- ژنوتیپ ۴۷۹	۲۵
شکل ۲-۷- ژنوتیپ ۴۸۵	۲۶
شکل ۲-۸- ژنوتیپ ۴۸۷	۲۶
شکل ۲-۹- ژنوتیپ ۴۹۳	۲۷
شکل ۲-۱۰- ژنوتیپ ۴۹۵	۲۷
شکل ۲-۱۱- منحنی و معادله استاندارد فنل کل بر حسب گالیک اسید	۳۴
شکل ۲-۱۲- منحنی و معادله استاندارد فلاونوئید کل بر حسب کاتچین	۳۵
شکل ۳-۱- ارتفاع درخت در ژنوتیپ‌های مختلف	۴۱
شکل ۳-۲- طول پهنک برگ، عرض پهنک برگ و طول دم‌برگ در ژنوتیپ‌های مختلف	۴۴
شکل ۳-۳- اندازه سطح برگ در ژنوتیپ‌های مختلف	۴۵
شکل ۳-۴- مقدار وزن میوه در ژنوتیپ‌های مختلف	۵۱
شکل ۳-۵- اندازه طول میوه در ژنوتیپ‌های مختلف	۵۲
شکل ۳-۶- اندازه قطر میوه در ژنوتیپ‌های مختلف	۵۳
شکل ۳-۷- اندازه عرض فرورفتگی انتهایی در ژنوتیپ‌های مختلف	۵۳
شکل ۳-۸- اندازه طول دم میوه در ژنوتیپ‌های مختلف	۵۴
شکل ۳-۹- اندازه قطر دم میوه در ژنوتیپ‌های مختلف	۵۵
شکل ۳-۱۰- درصد بذر زنده در ژنوتیپ‌های مختلف	۵۷
شکل ۳-۱۱- مقدار کلروفیل بر اساس قرائت SPAD در ژنوتیپ‌های مختلف	۵۹
شکل ۳-۱۲- مقدار کلروفیل A، B و کلروفیل کل در ژنوتیپ‌های مختلف	۶۰
شکل ۳-۱۳- مقدار کاروتنوئید در ژنوتیپ‌های مختلف	۶۱
شکل ۳-۱۴- میزان مواد جامد محلول عصاره میوه در ژنوتیپ‌های مختلف	۶۴
شکل ۳-۱۵- اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) در ژنوتیپ‌های مختلف	۶۵
شکل ۳-۱۶- نسبت TAA/TA عصاره میوه در ژنوتیپ‌های مختلف	۶۶
شکل ۳-۱۷- میزان pH عصاره میوه در ژنوتیپ‌های مختلف	۶۶
شکل ۳-۱۸- میزان ویتامین C در ژنوتیپ‌های مختلف	۶۷
شکل ۳-۱۹- ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پوست و گوشت بر حسب درصد بازدارندگی DPPH در ژنوتیپ‌های مختلف	۶۸
شکل ۳-۲۰- مقدار فنل کل موجود در پوست و گوشت ژنوتیپ‌های مختلف	۷۰
شکل ۳-۲۱- مقدار کل فلاونوئید گوشت و پوست در ژنوتیپ‌های مختلف	۷۱
شکل ۳-۲۲- مقدار متوسط کلروژنیک اسید در گوشت و پوست ژنوتیپ‌های مختلف	۷۳
شکل ۳-۲۳- مقدار متوسط کاتچین در گوشت و پوست ژنوتیپ‌های مختلف	۷۴
شکل ۳-۲۴- دندروگرام تجزیه خوشه ای ژنوتیپ‌های گلابی وحشی مورد ارزیابی با در نظر گرفتن الف- دندروگرام بر مبنای صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک ب- دندروگرام بر مبنای صفات مرفولوژیکی درخت، برگ و میوه ج- دندروگرام بر مبنای صفات بیوشیمیایی برگ و میوه	۸۰
شکل ۳-۲۵- نقشه پراکندگی ۱۰ ژنوتیپ گلابی وحشی بر روی دو مؤلفه اصلی با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA)	۸۰

مطالعه صفات مرفولوژیک و کیفی میوه چند ژنوتیپ منتخب گلابی وحشی (*Pyrus sp.*) در استان گیلان

عبداله محبوب خمارتاش

## چکیده

از جنس گلابی *Pyrus*، ۱۰ تا ۱۲ گونه در ایران وجود دارد که در رشته کوه‌های البرز، زاگرس و شمال خراسان پراکنده‌اند. مصرف میوه برخی ژنوتیپ‌های وحشی گلابی در کشور ما به‌ویژه در استان گیلان بسیار مورد توجه مردم است. به‌رغم تنوع بسیار گسترده، اطلاعات مدونی در مورد این گلابی‌ها در دست نیست. به‌منظور بررسی و مقایسه صفات مرفولوژیکی و صفات کیفی ۱۰ ژنوتیپ گلابی وحشی (*Pyrus sp.*) (خوج) استان گیلان آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. صفات رویشی و ظاهری این ژنوتیپ‌ها شامل صفات درخت، شاخه، برگ و میوه بر اساس دستورالعمل ملی آزمون یکنواختی، تمایز و پایداری در گلابی (DOS) مطابق با دستورالعمل اتحادیه بین‌المللی حمایت از ارقام گیاهی (UPOV) ارزیابی شدند. همچنین صفات فیزیکی میوه مانند اندازه، تعداد کل بذر، بذور زنده و صفات شیمیایی از قبیل کل مواد جامد محلول (TSS)، درصد اسیدهای آلی (TA)، نسبت مواد جامد محلول به اسید کل (TSS/TA)، اسیدیته میوه (pH)، ویتامین ث، فنل کل (پوست و گوشت)، فلاونوئید (پوست و گوشت)، کاتچین (پوست و گوشت) و کلروژنیک اسید (پوست و گوشت) اندازه‌گیری شدند. بر اساس نتایج تجزیه همبستگی، بین طول دم‌برگ با سطح برگ و کلروفیل کل با سطح برگ رابطه مستقیمی وجود دارد. بین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی گوشت همبستگی معنی‌دار ( $r = 0/488$ ) در سطح ۱٪ با فنل گوشت و در سطح ۵٪ با فنل پوست ( $r = 0/370$ ) و فلاونوئید گوشت ( $r = 0/431$ ) مشاهده گردید. نتایج نشان داد که ژنوتیپ ۴۷۹ با بالاترین نسبت TSS/TA دارای برترین شاخص طعم بود. بیشترین مقدار فنل کل گوشت میوه در ژنوتیپ ۴۹۳ (۱۱/۶۳ میلی‌گرم بر گرم بافت تازه) و کمترین مقدار فنل کل گوشت در ژنوتیپ‌های ۴۷۹ و ۴۷۰ (۳/۸۳ میلی‌گرم بر گرم بافت تازه) مشاهده شد. تجزیه کلاستر ۱۰ ژنوتیپ انتخابی بر اساس تمامی صفات، ژنوتیپ‌ها را در ۳ کلاستر گروه‌بندی کرد. با انجام تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، ۲۹/۲۹٪ از کل واریانس متغیرهای اولیه را توجیه نمود. ژنوتیپ ۴۷۹ دارای میوه با اندازه بزرگ، خیلی آبدار، با کمترین درصد اسید آلی و بیشترین شاخص طعم (TSS/TA)، مناسب برای تازه‌خوری پیشنهاد شد.

کلید واژه: آنتی‌اکسیدان، گلابی وحشی (*Pyrus sp.*)، صفات بیوشیمیایی، صفات مرفولوژی.

**A study of morphological characteristics and fruit quality of some wild pears (*Pyrus* sp.) genotypes in Guilan province****Abdollah Mahjoub Khomartash****Abstract**

From genus *Pyrus*, there are 10 to 12 species distributed in the Alborz and Zagros mountain chains and north of Khorasan in Iran. Fruit consumption of some genotypes is considerable in Iran especially within Guilan people. Despite the considerable diversity little is known about this pears.. In order to investigation and comparison of morphological and biochemical traits in 10 genotype of wild pear in Guilan peovince for horticulture aims an experiment carried out on rondomised completely design. morphological traits of trees, branches, leaves and fruits were evaluated based on DOS national descriptor (National Guidelines For the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability In Pear (*Pyrus communis* L..)) was prepared to International Union for the Protection of New Varieties (UPOV). In addition, physical characters of fruits such as size, number of seeds, valid seeds and chemical characters including TSS, TA, TSS/TA, pH, vitamin C, total phenol (peel and flesh), flavonoid (peel and flesh), catechin (peel and flesh) and chlorogenic acid were measured. According to the correlation analysis, leaf area with petiole and total chlorophyll has positive correlation. Positive significant correlation were observed between antioxidant capacity in flesh and total phenolic contents ( $r = 0.488$ ,  $P < 0.01$ ) and with total phenolic contents in peel ( $r = 0.370$ ,  $P < 0.05$ ) and total flavonoid contents ( $r = 0.431$ ,  $P < 0.05$ ). Results showed that genotype 479 with highest TSS/TA ratio has the best taste index. The highest amount of total phenolic contents was observed in genotype 493 (11.63 mg GA/g FW) and the lowest total phenolic contents in 479 and 470 (3.83 mg GA/g FW). Cluster analysis separated ten genotypes based on total traits, in three groups. With principal component analysis (PCA), 29.29% of the total variance of original variables can be justified. Cluster analysis was consistent with the PCA. In summary, there were wide ranges of diversity in wild pear genotypes. Among the ten genotypes studied, 479 fruit with big size, juicy texture, lowest titrable acidity (TA) and highest TSS/TA ratio which is suitable for fresh consumption was proposed.

**Keywords:** Antioxidant, Biochemical traits, Morphological characters, Wild pear (*Pyrus* sp.)



مقدمہ

## مقدمه

باغداری در کشور ما در طی چند دهه اخیر به عنوان یک جریان اقتصادی مستقل در کنار کشاورزی و صنعت تثبیت شده است به طوری که محصولات سردرختی ایران در حال حاضر در گستره وسیعی از بازارهای داخلی و بخشی از بازارهای خارجی عرضه می‌شوند [Arzani, 2000].

شرایط اقلیمی مناسب از جمله نور فراوان در اکثر مناطق ایران شرایط مناسبی را برای ایجاد محصولات باغبانی با کیفیت بالا فراهم می‌کنند. در حال حاضر ارزش وزنی محصولات باغبانی ایران رقمی معادل ۱۵ میلیون تن در سال برآورد می‌شود و بخش باغبانی ظرفیت صادرات این محصولات را تا سقف ۱ میلیارد دلار در سال را داراست. آنچه مسلم است، ایران از پتانسیل خوبی برای افزایش کمی و کیفی محصولات باغبانی به منظور دستیابی به بازارهای جهانی برخوردار است [Arzani, 2000].

ایران یکی از مراکز مهم پرورش و تولید میوه در دنیا به شمار می‌رود و ایرانیان از ۱۵۰۰ سال قبل به فن پرورش درختان میوه آشنایی داشته‌اند. ایران با توجه به عرض جغرافیایی و شرایط مختلف اقلیمی، از مناطق کمیاب برای کشت و کار و پرورش انواع میوه‌های سردسیری، نیمه‌گرمسیری و گرمسیری است [جلیلی مرندی، ۱۳۸۴].

گلابی از لحاظ تولید، بعد از سیب در رتبه دوم جهان قرار دارد و اهمیت اقتصادی و تغذیه‌ای بالایی دارد. خاستگاه جنس *Pyrus* آسیای مرکزی، مناطق کوهستانی غرب و جنوب چین است و از آنجا به جنوب و شرق منتقل شده است [Ahmed et al., 2010]. تولید جهانی گلابی در سال ۲۰۰۶ بیش از ۱۹/۵ میلیون تن بود که بعد از سیب در رتبه دوم در بین درختان میوه خزان‌دار قرار دارد. چین، آمریکا، آرژانتین، ایتالیا، فرانسه، آفریقای جنوبی، ژاپن، کره جنوبی و ترکیه از کشورهای مهم تولیدکننده گلابی می‌باشند [Ozturk et al., 2010].

جنس گلابی دارای بیش از ۲۲ گونه است که دارای گوناگونی بسیار بالایی در بین درختان میوه دانه دار است. گلابی رایج با نام علمی *Pyrus communis L.* بیش از ۵۰۰۰ رقم دارد که درصد کمی از آنها به صورت تجاری کشت می‌شوند [Ghosh et al., 2006].

به نظر می‌رسد گلابی وحشی (*Pyrus pyraster, syn. P. communis var. pyraster*) منشا بوجود آمدن دیگر اعضای خانواده جنس *Pyrus* باشد، اگرچه دورگ‌های درون‌گونه‌ای با ارقام کشت شده، می‌تواند دلیل ناپدید شدن ویژگی‌های اصلی گونه‌ها باشد [Wolko et al., 2010b]. کشور ایران با دارا بودن بیش از ده گونه جنس گلابی به عنوان یکی از مراکز تنوع ژنتیکی گلابی شناخته شده است [صفرپور شورباخلو، ۱۳۸۷]. جنس گلابی در ایران ۱۰ تا ۱۱ گونه دارد. در میان این گونه‌ها *P.Kandevanica*, *P.farsistanica*, *P.Glabra*, *P.Mazanderanica* بومی ایران هستند [Zamani et al., 2009]. گونه‌های گلابی وحشی در ایران، در جنگلهای البرز و زاگرس و از نواحی مرطوب و نیمه

مرطوب تا نواحی نیمه‌خشک انتشار دارند [حمزه‌پور و همکاران، ۱۳۸۹]. خوج‌های بومی ایران از گونه *communis* *Pyrus* بدست آمده‌اند و هنوز ژنوتیپ‌های نیمه‌وحشی آن در گیلان، آذربایجان و کردستان کاشته می‌شوند و میوه آنها در شمال و شمال‌غربی کشور مصرف محلی و منطقه‌ای دارد [جوادی، ۱۳۸۳].

استان گیلان یکی از رویشگاه‌های طبیعی انواع گلابی است که در زبان محلی به نام خوج مشهور هستند. خوج‌ها در بخش‌های مختلف استان گیلان دیده می‌شوند. میوه خوج از اندازه کوچک تا متوسط و درشت با عطر و طعم‌های متنوع دیده می‌شود. علی‌رغم تنوع گسترده‌ی این ژنوتیپ‌ها، اطلاعات مدونی در مورد خصوصیات رویشی، زایشی و کیفی میوه آنها در دست نیست [رضایی‌راد، ۱۳۹۰].

در این پژوهش تعدادی از ژنوتیپ‌های خوج از حیث برخی صفات فیزیکی شیمیایی درخت و میوه که در تعیین سطح کیفیت میوه و بازارپسندی آنها تأثیر گذار است، بررسی می‌شود. به‌علاوه با شناسایی، معرفی و چگونگی بروز این صفات، این امکان فراهم خواهد شد تا در برنامه‌های به‌نژادی آینده گلابی، از این ذخائر ارزشمند نیز استفاده گردد



فصل اول



کلیات و بررسی منابع

## ۱-۱- کلیات

تولید گلابی جهان بعد از سیب در رتبه دوم قرار دارد و از حیث اقتصادی و غذایی حائز اهمیت بالایی است [Ahmed et al., 2010]. طعم و مزه و قابلیت هضم بالای میوه گلابی باعث شده که محبوبیت زیادی بین مصرف‌کنندگان داشته باشد [Salta et al., 2010]. خاستگاه جنس گلابی (*Pyrus*) آسیای مرکزی، مناطق کوهستانی غرب و جنوب چین است و از آنجا به جنوب و شرق منتقل شده است [Ahmed et al., 2010].

درخت گلابی یکی از درختان دانه‌دار مهم است و چندین گونه آن به صورت وحشی در نقاط مختلف ایران از جمله گرگان، مازندران، گیلان، سمنان، آذربایجان، لرستان، کهگیلویه و بویر احمد، کردستان و کرمانشاه وجود دارند [جوادی و بهرام‌نژاد، ۱۳۸۹]. کشور ایران با سطح کشت معادل ۱۷۰۰۰ هکتار و با عملکرد ۱۱۵ تن درهکتار، یکی از مراکز پر اهمیت تولید گلابی محسوب می‌شود. ایران با دارا بودن بیش از ده گونه جنس گلابی به عنوان یکی از مراکز تنوع ژنتیکی گلابی شناخته شده است [صفرپور شورباخلو، ۱۳۸۷].

گلابی‌های بومی به دلیل تنوع ژنتیکی و مقاومت و سازشی که با شرایط محیطی خاص خود پیدا کرده‌اند، منبع ژنتیکی مهمی برای اصلاح درختان گلابی می‌باشند [Ercisli et al., 2006]. خوج‌ها (گلابی‌های وحشی بومی گیلان) از گونه *Pyrus communis* بدست آمده‌اند و میوه آنها در شمال و شمال‌غرب کشور مصرف محلی و منطقه‌ای دارد [جوادی، ۱۳۸۳].

## ۱-۲- تاریخچه و پراکنش

جنس *Pyrus* شامل ۲۱ گونه اولیه متعلق به خانواده Rosaceae و زیر خانواده Pomoideae است [Elshihy et al., 2004]. محتمل‌ترین مرکز اصلی جنس *Pyrus* مناطق کوهستانی غرب چین پیشنهاد شده است. وجود گونه‌های وحشی گلابی موجود در قفقاز، آسیای صغیر و مناطق غربی دنیای قدیم به علت تبادل گیاهان با آسیای میانه در دوره تریاری<sup>۱</sup> است [Asanidze et al., 2011]. اولین برنامه شناسایی گونه‌های گلابی توسط واویلوف، گیاه‌شناس روسی در سال ۱۹۵۱ انجام شد. وی سه مرکز تنوع را برای گلابی به عنوان مرکز پیدایش آن در نظر گرفت که شامل چین، آسیای مرکزی، حاشیه کوه‌های قفقاز و آسیای صغیر است [تهذیبی حق و همکاران، ۱۳۹۰].

اولین بار گلابی وحشی در کوهستان‌های قفقاز به عنوان گلابی اروپایی<sup>۲</sup> شناخته شد. تحقیقاتی که انجام گرفت، نشان‌دهنده خویشاوندی نزدیکی بین زیر گونه‌های گروه *Communis* بود. با این وجود گلابی قفقاز به صورت یک گونه

<sup>۱</sup> - Tertiary

<sup>۲</sup> - *P. communis*

مستقل توسط بسیاری از محققان مورد توجه قرار گرفته است [Asanidze et al., 2011]. در کوهستان‌های قفقاز، ایران و ترکمنستان مکان‌های زیادی وجود دارد که دارای ژرم‌پلاسم متنوع زیادی است [Volk et al., 2006].

### ۱-۳- تولید و اهمیت اقتصادی

گلابی یکی از مهم‌ترین محصولات میوه‌ای در مناطق با آب و هوای معتدل است. چین با بیش از ۶۰٪ کل تولید گلابی، پیشگام در تولید گلابی در جهان است [Huang et al., 2009]. در حال حاضر، برخی ارقام گونه‌های گلابی به صورت تجاری در بیش از ۵۰ کشور در سراسر جهان کشت می‌شود. این گونه‌ها شامل: *P. bretschneideri* Rehd., *P. pyrifolia* (Burm.) Nakai, *P. communis* L., *P. ussuriensis* Maxim. در آسیا گونه وحشی *P. shinkiangensis* Yu به صورت تجاری استفاده می‌شود [Kimura et al., 2002]. تولید تجاری گلابی به طور عمده از دو گونه *P. communis* L. و *P. pyrifolia* (Burm.) Nakai می‌باشد. گلابی اروپایی رایج‌ترین گونه گلابی کشت شده در اروپا، آمریکای شمالی، شمال آفریقا و مناطق معتدل نیم‌کره جنوبی است، در حالی که *P. pyrifolia* (Burm.) Nakai از مهم‌ترین گونه‌های گلابی کشت شده در آسیا است [Brini et al., 2008].

### ۱-۳-۱- تولید گلابی در جهان

تولید جهانی گلابی طبق آمار سازمان خوار و بار جهانی (FAO) در سال ۲۰۱۰ میلادی ۲۲۶۴۴۷۵۶ تن بوده است (جدول ۱-۱). مهم‌ترین قاره تولیدکننده گلابی، قاره آسیاست که با تولید سالانه ۱۷۲۱۱۱۰۵ تن در صدر قرار گرفته است. عامل این افزایش تولید روزافزون کشورهای مثل چین و کره جنوبی بوده است که تولید خود را از ۱۲۵۴۴۰۹۲ تن در سال ۲۰۰۶ به ۱۵۵۳۹۶۷۸ تن در سال ۲۰۱۰ رسانیده‌اند. چین پیشگام در صنعت تولید گلابی جهان است [Yu et al., 2012]. بعد از آسیا، آمریکا در مقام دوم قرار دارد. اروپا مقام سوم را به خود اختصاص داده است. آفریقا و اقیانوسیه در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در بین کشورهای تولیدکننده بعد از چین (۶۹٪ تولید جهانی گلابی را دارد) با تولید ۱۴۴۱۶۴۵۰ تن، ایالات متحده آمریکا با ۸۴۹۳۲۰ تن در درجه دوم و ایتالیا با ۸۴۷۵۰۰ تن در مقام سوم قرار دارد.

جدول ۱-۱- تولید جهانی گلابی در سال ۲۰۱۰

قاره	مقدار تولید (تن)	سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد (تن در هکتار)
آسیا	۱۷۲۱۱۱۰۵	۱۲۰۵۵۷۵	۱۴/۲۷
آمریکا	۱۷۲۲۱۲۸	۶۷۵۸۷	۲۵/۴۸
اروپا	۲۸۷۴۶۹۷	۱۸۶۶۵۹	۱۵/۴۰
آفریقا	۷۱۶۶۱۵	۵۹۵۵۹	۱۲/۳۲
اقیانوسیه	۱۲۰۲۱۱	۷۲۰۰	۱۶/۶۹

FAO ۲۰۱۰

## ۱-۳-۲- تولید گلابی در ایران

اغلب باغ‌های گلابی ایران در مناطق تهران، خراسان، اصفهان، آذربایجان غربی، شرقی و قزوین واقع است. در حال حاضر بیش از ۷۰ رقم از ارقام گلابی اروپایی در ایستگاه کمال‌آباد (وابسته به موسسه اصلاح و بذر کرج) وجود دارد [Arzani, 2001].

در مقایسه با کشورهای تولیدکننده گلابی، ایران از تولید اندکی برخوردار است و طبق برآورد FAO تولید ایران معادل ۱۱۵۸۱۲ تن است. میزان کل تولید گلابی طبق آمار جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۷ بیش از ۱۱۵۸۱۲ تن بوده است. طبق آخرین آمار منتشره از طرف وزارت کشاورزی (آمارنامه ۱۳۸۷) در حال حاضر کل سطح کشت باغ‌های گلابی کشور حدود ۱۲۴۹۳/۳ هکتار است (۱۲۲۰۷/۸ هکتار کشت آبی و ۲۸۵/۴ هکتار کشت دیم) که ۱۸۶۱/۸ هکتار آن غیر بارور و ۱۰۶۳۱/۵ هکتار بارور می‌باشد. میزان تولید گلابی در سال ۱۳۸۷ حدود ۱۱۵۸۱۲ تن بوده است که ۱۸۰۹ تن از باغ‌های دیم بوده و ۱۱۴۰۰۳ تن حاصل باغ‌های آبی گلابی بوده است. عملکرد باغ‌های آبی ۹۳۶۵/۲۷ و عملکرد باغ‌های دیم ۵۸۸۵/۴۳ تن در هکتار است. استان گیلان نیز با تولید ۱۸۷۹/۷ تن در رتبه نهم بین استان‌های کشور قرار دارد. سطح زیر کشت و میزان تولید مهم‌ترین استان‌های کشور در جدول ۱-۲ آمده است.