

الحمد لله  
البرحمين

همه امتیازهای این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا همدان تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب پایان نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا (یا استاد یا استادان راهنمای پایان نامه) و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



دانشگاه گیلان

دانشکده کشاورزی

گروه علوم باغبانی

### پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته علوم باغبانی

### عنوان:

اثر اسید سالیسیلیک بر عمر پس از برداشت و برخی شاخص های کیفی انگور، ارقام بیدانه سفید و بیدانه قرمز

استاد راهنما:

دکتر حسن ساری خانی

استاد مشاور:

دکتر داوود بخشی

پژوهشگر:

احسان رنجبران

تابستان ۱۳۸۹

به پاس تعبیر انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی  
به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان  
و به پاس محبت‌های بی دریغشان

این مجموعه را به **پدر و مادر عزیزم** تقدیم می‌کنم

## تشر و قدردانی

سپاس او راست که بار دیگر توفیق پیدا و پنهانش یاریم نمود پژوهش حاضر را در محضر استادان ارجمند که سپاسگزاری از ایشان را بر خود لازم می‌دانم، به انجام رسانده و در عرصه حیات نقشی هرچند ناچیز را به یادگار گذارم.

سامان این اثر پژوهشی در سایه بهره‌گیری از دانش و راهنمایی خردمندانه استاد ارجمند، جناب آقای دکتر ساری‌خانی بوده است. همواره سپاسگزار و قدرشناس راهبری پیش‌برنده و همراهی ایشان خواهم بود. استاد گرامی جناب آقای دکتر بخشی را سپاس می‌گویم که افتخار بهره‌مندی از نظرات عالمانه ایشان را به عنوان استاد مشاور داشته‌ام. همچنین کمال امتنان خویش را تقدیم استادان فرهیخته داور، آقایان دکتر غلامی و دکتر اثنی‌عشری می‌دارم که متذکر نکاتی ارزشمند در جهت تقویت اثر و تصحیح دقیق آن گردیدند. آموزه‌ها و تعالیم اساتید محترم، آقایان دکتر ارشادی و دکتر دشتی در کلاس درس نیز شایسته حداکثر قدردانی و سپاسگزاری است.

در پایان بر خود لازم می‌دانم قدردان مساعدت و همراهی دوستان عزیزم باشم که در مراحل مختلف انجام این پژوهش یاریم نمودند.

مقدمه ..... ۱

### فصل اول: بررسی منابع

۱-۱- رده‌بندی گیاهی انگور.....	۵
۱-۱-۱- گونه‌های آسیایی.....	۵
۱-۱-۲- گونه‌های آمریکایی.....	۵
۱-۱-۳- گونه آسیایی-اروپایی .....	۶
۱-۲- تاریخچه و خاستگاه‌های جغرافیایی انگور.....	۶
۱-۳- مشخصات گیاه‌شناسی انگور.....	۶
۱-۴- وضعیت کشت و کار انگور در جهان و ایران.....	۸
۱-۵- ارزش غذایی و دارویی انگور.....	۹
۱-۶- ترکیبات فنلی موجود در انگور.....	۹
۱-۷- موارد مصرف انگور.....	۱۱
۱-۸- ارقام بیدانه.....	۱۲
۱-۹- شاخص‌های کیفی میوه انگور.....	۱۲
۱-۱۰- فیزیولوژی پس از برداشت و کاهش ضایعات در انگور.....	۱۴
۱-۱۱- نابسامانی‌های فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی پس از برداشت انگور.....	۱۶
۱-۱۱-۱- عوارض فیزیولوژیکی.....	۱۶
۱-۱۱-۲- کاهش درصد آب و قهوه‌ای شدن چوب خوشه.....	۱۷
۱-۱۱-۳- ریزش.....	۱۷
۱-۱۱-۴- نابسامانی‌های پاتولوژیکی.....	۱۸
۱-۱۲- اسید سالیسیلیک.....	۲۰
۱-۱۳- بیوسنتز اسید سالیسیلیک.....	۲۱
۱-۱۴- متابولیسم اسید سالیسیلیک.....	۲۳
۱-۱۵- نقش‌های فیزیولوژیکی اسید سالیسیلیک.....	۲۴
۱-۱۶- اثر اسید سالیسیلیک در القای مقاومت در برابر عوامل بیماری‌زا در گیاهان.....	۲۴
۱-۱۷- اثر اسید سالیسیلیک بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی.....	۲۶
۱-۱۸- اثر اسید سالیسیلیک بر سنتز و عمل اتیلن.....	۲۷
۱-۱۹- اثر اسید سالیسیلیک بر تنفس.....	۲۹
۱-۲۰- اثر اسید سالیسیلیک بر عمر پس از برداشت میوه.....	۳۰

**فصل دوم: مواد و روش ها**

۳۳	۱-۲- محل وزمان اجرای پژوهش
۳۳	۲-۲- نوع طرح و تیمار آزمایشی
۳۳	۳-۲- تیمار اسید سالیسیلیک
۳۴	۴-۲- شاخص های اندازه گیری شده
۳۴	۱-۴-۲- مواد جامد محلول
۳۴	۲-۴-۲- اسیدپته قابل تیتراسیون
۳۵	۳-۴-۲- پی اچ
۳۵	۴-۴-۲- سفتی بافت میوه
۳۵	۵-۴-۲- درصد کاهش وزن
۳۶	۶-۴-۲- ریزش حبه
۳۶	۷-۴-۲- آلودگی های قارچی
۳۶	۸-۴-۲- وضعیت چوب خوشه
۳۷	۹-۴-۲- وضعیت ظاهری حبه
۳۷	۱۰-۴-۲- اندازه گیری میزان کل ترکیبات فنلی
۳۸	تهیه محلول های استاندارد اسید گالیک
۳۸	۱۱-۳-۲- اندازه گیری میزان کل ترکیبات آنتوسیانین
۳۹	۱۲-۳-۲- اندازه گیری ظرفیت آنتی اکسیدانتی

**فصل سوم: نتایج و بحث**

۴۱	۱-۳- مواد جامد محلول
۴۳	۲-۳- اسیدپته قابل تیتراسیون
۴۵	۳-۳- پی اچ
۴۶	۴-۳- سفتی
۴۸	۵-۳- درصد کاهش آب
۵۰	۶-۳- ریزش حبه
۵۱	۷-۳- آلودگی های قارچی
۵۳	۸-۳- فوهه ای شدن چوب خوشه
۵۵	۹-۳- وضعیت ظاهری حبه ها
۵۷	۱۰-۳- میزان فنل کل
۶۰	۱۱-۳- میزان آنتوسیانین کل

---

۶۲	..... ۱۲-۳- ظرفیت آنتی اکسیدانی
۶۵	..... ۱۳-۳- نتیجه گیری کلی
۶۵	..... ۱۴-۳- پیشنهادها
۶۶	..... پیوست
۷۳	..... منابع



- جدول ۱-۱- سطح زیر کشت، میزان تولید و متوسط عملکرد انگور در هفت کشور عمده تولید کننده انگور دنیا..... ۸
- جدول ۱-۲- مواد موجود در ۱۰۰ گرم میوه انگور..... ۹
- جدول ۱-۳- مقایسه میانگین برخی صفات کیفی میوه انگور در زمان برداشت..... ۴۱
- جدول ۲-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی میزان مواد جامد محلول..... ۴۲
- جدول ۳-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی اسیدپتید قابل تیتراسیون..... ۴۴
- جدول ۴-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی پی‌اچ..... ۴۶
- جدول ۵-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی سفتی..... ۴۷
- جدول ۶-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی درصد اتلاف آب..... ۴۹
- جدول ۷-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی درصد ریزش حبه..... ۵۰
- جدول ۸-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی میزان آلودگی‌های قارچی..... ۵۲
- جدول ۹-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی قهوه‌ای شدن چوب خوشه..... ۵۴
- جدول ۱۰-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی وضعیت ظاهری حبه..... ۵۶
- جدول ۱۱-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی میزان فنل کل..... ۵۹
- جدول ۱۲-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی میزان آنتوسیانین کل..... ۶۱
- جدول ۱۳-۳- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و ترکیب آن‌ها روی میزان فعالیت آنتی اکسیدانی..... ۶۳



دانشگاه بوعلی سینا  
مشخصات رساله / پایان نامه تحصیلی

عنوان:

اثر اسید سالیسیلیک بر عمر پس از برداشت و برخی شاخص های کیفی انگور، ارقام بیدانه سفید و بیدانه قرمز

نام نویسنده: احسان رنجبران

نام استاد راهنما: دکتر حسن ساری خانی

نام استاد: دکتر داوود بخشی

دانشکده: دانشکده کشاورزی

گروه آموزشی: علوم باغبانی

رشته تحصیلی: علوم باغبانی

گرایش تحصیلی: میوه کاری

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

تاریخ تصویب: ۱۳۸۷/۴/۳۱

تاریخ دفاع: ۱۳۸۹/۴/۱۵

تعداد صفحات: ۸۹

چکیده:

انگور (*Vitis vinifera L.*) یکی از مهم ترین محصولات باغبانی در دنیا به شمار می آید. بخش عمده انگور تولید شده در ایران به مصرف تازه خوری می رسد. اما مشکلاتی مانند نرم شدن بافت، ریزش حبه، قهوه ای شدن چوب خوشه، اتلاف آب و پوسیدگی های قارچی از عوامل محدود کننده نگهداری انگور هستند. اسید سالیسیلیک یک ترکیب فنلی ساده است که به دلیل اثرات متعدد روی بسیاری از فرایندهای رشدی و فیزیولوژیکی، به عنوان یک تنظیم کننده رشد گیاهی در نظر گرفته می شود. در پژوهش حاضر تیمار پس از برداشت اسید سالیسیلیک به صورت غوطه وری خوشه های انگور ارقام بیدانه سفید و بیدانه قرمز در چهار غلظت (صفر، ۱، ۲ و ۴ میلی مولار) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. سپس خوشه ها به صورت مجزا بسته بندی شده و در انبار سرد در دمای  $5 \pm 0^{\circ}\text{C}$  نگهداری شدند. اندازه گیری ها بلافاصله پس از برداشت و سپس در روزهای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ طی انبارداری و به دنبال آن پس از ۲ روز عمر قفسه ای در دمای اتاق (۲۰ درجه سانتی گراد) انجام گرفت. اندازه گیری ویژگی های کیفی در هر دوره شامل مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، پی اچ آب میوه، درصد اتلاف آب، درصد ریزش حبه، سفتی بافت میوه، میزان آلودگی های قارچی، میزان قهوه ای شدن چوب خوشه، وضعیت ظاهری حبه ها و همچنین ویژگی های فیتوشیمیایی شامل میزان فنل کل، آنتوسیانین کل و فعالیت آنتی اکسیدانی پوست حبه بود. در ارزیابی صفات کیفی از هر واحد آزمایشی ۱۰ حبه به طور تصادفی از قسمت های مختلف خوشه ها انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفت. همچنین برای تعیین میزان فنل کل، آنتوسیانین کل و فعالیت آنتی اکسیدانی از پوست ۲۰ حبه که از قسمت های مختلف خوشه از هر واحد آزمایشی انتخاب شده بودند استفاده گردید. تیمار اسید سالیسیلیک اثر معنی داری بر میزان مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون و پی اچ آب میوه نداشت. همچنین اثر اسید سالیسیلیک بر میزان سفتی بافت و درصد اتلاف آب معنی دار نبود. غلظت ۴ میلی مولار اسید سالیسیلیک به طور موثری باعث کاهش درصد ریزش حبه و نیز حفظ وضعیت ظاهری آن ها در پایان مدت انبار و عمر قفسه ای شد. تیمار اسید سالیسیلیک به خوبی از ایجاد و گسترش آلودگی های قارچی طی انبارداری جلوگیری کرد. همچنین اسید سالیسیلیک در روندی وابسته به غلظت از قهوه ای شدن چوب خوشه ها جلوگیری کرد، به طوری که در پایان دوره نگهداری، چوب خوشه های تیمار شده با غلظت ۴ میلی مولار اسید سالیسیلیک با داشتن کم ترین شاخص امتیاز (۱/۵)، وضعیت مطلوبی داشته و رنگ سبز خود را همچنان حفظ کردند. اسید سالیسیلیک در پایان عمر قفسه ای بر میزان فنل کل اثرگذار بود، اما تاثیری بر میزان آنتوسیانین و فعالیت آنتی اکسیدانی نداشت. به طور کلی اسید سالیسیلیک با کنترل آلودگی های قارچی، جلوگیری از ریزش و حفظ وضعیت ظاهری حبه ها و همچنین جلوگیری از قهوه ای شدن چوب خوشه منجر به افزایش عمر پس از برداشت میوه انگور شد.

واژه های کلیدی: انگور، اسید سالیسیلیک، عمر پس از برداشت

## مقدمه

میوه‌ها پس از جداشدن از گیاه مادری و تا پیش از مرگ سلولی از نظر متابولیکی فعال بوده و مانند دیگر موجودات زنده تنفس می‌کنند و به تنش‌ها و محرک‌های داخلی و خارجی واکنش نشان می‌دهند. این بدان معنی است که میوه‌ها برای نگهداری بیش‌تر و حفظ کیفیت بهتر، باید تحت مراقبت‌های ویژه‌ای قرار گیرند. برای گیاه، برداشت محصول نوعی قطع ارتباط با پایه مادری است. میوه با ریشه‌ها که مسئول جذب آب و مواد غذایی بوده و برگ‌ها که انرژی مورد نیاز را تامین می‌کنند در ارتباط است. پس از برداشت همه این ارتباطات قطع می‌شود و به ناچار میوه برداشت شده به تدریج از بین می‌رود. به طور کلی عملیات پس از برداشت باید در جهت ضایعات متابولیکی و حفظ ویژگی‌های فیزیوشیمیایی محصول در زمان برداشت باشند. برای حفظ کیفیت و افزایش عمر قفسه‌ای باید از نیازهای مخصوص هر محصول آگاهی داشت. به سبب ویژگی‌های فیزیولوژیکی، اکثر میوه‌ها، سبزی‌ها و گل‌ها بسیار فسادپذیر هستند. تلفات پس از برداشت می‌تواند در هر نقطه از زنجیره تولید و بازاریابی رخ دهد و دامنه آن در کشورهای توسعه‌یافته بین ۲ تا ۲۰ درصد و در کشورهای در حال توسعه بین ۲۴ تا ۴۰ درصد برآورد شده است (سیریواتاناپا<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶).

دو الگو برای تعریف کیفیت یک محصول وجود دارد: اول ویژگی‌های ظاهری و بیوشیمیایی شامل رنگ، بافت و مزه و دوم بازارپسندی. تکنولوژی‌های پس از برداشت سعی در به حداکثر رساندن ویژگی‌های فوق را دارد.

انگور یکی از محصولات مهم باغبانی در ایران بوده و مصرف عمده آن در کشور به صورت تازه‌خوری است. انگور تازه‌خوری محصولی فسادپذیر است. زوال پس از برداشت انگور می‌تواند به سبب عوامل فیزیکی، فیزیولوژیکی یا پاتولوژیکی باشد که ممکن است در مرحله پیش از برداشت یا پس از برداشت رخ دهند. اتلاف آب در انگور، یکی از عوامل تاثیرگذار روی کیفیت پس از برداشت به ویژه چوب خوشه می‌باشد. وضعیت چوب خوشه یک فاکتور کیفی مهم و یک نشانگر خوب برای بازارپسندی محصول است. رنگ سبز، تازگی و سلامت چوب خوشه از ملزومات حفظ کیفیت در سطح بازار است. برداشت در صبح زود، قرار دادن محصولات برداشت شده در سایه و انتقال با وسایل پوشش‌دار می‌تواند کیفیت محصول را بهبود بخشد. کاربرد روش‌های پیش‌خنک‌سازی و نگهداری در دمای پایین اتلاف آب را کاهش می‌دهد.

یکی دیگر از مشکلات پس از برداشت انگور ریزش حبه است (وو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۸). تحقیقات در میوه‌های دیگر نشان می‌دهد آنزیم‌های هیدرولیتیک نقش مهمی در مرحله ریزش با اثر بر تیغه میانی و تخریب دیواره سلولی دارند (هونگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۰؛ کلمنتس و آتکینز<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱). انگور تازه خوری طی عملیات پس از برداشت نسبت به آلودگی‌های قارچی به ویژه قارچ بوتری تیس سینره<sup>۴</sup> حساس است. برای کاهش آلودگی‌های قارچی مدیریت تاج پوشش گیاه مانند حذف برگ، پیش تیمار قارچ کش‌ها، حذف آلودگی‌های قابل مشاهده، حبه‌های ترک دار یا آسیب دیده قبل از بسته بندی توصیه می‌شود. اما در مرحله پس از برداشت رایج ترین روش برای کنترل پوسیدگی، تدخین خوشه‌ها با دی اکسید گوگرد است. کاربرد بیش از حد دی اکسید گوگرد خورنده فلزات، آسیب رسان به بسیاری از میوه‌های تازه دیگر و مضر برای چوب خوشه و حبه‌ها است (نلسون<sup>۵</sup>، ۱۹۸۵). همچنین بقایای دی اکسید گوگرد سلامت انسان را تهدید می‌کند و استفاده از آن در بسیاری از کشورها محدود شده است.

علاوه بر دی اکسید گوگرد، امروزه برای جلوگیری از پوسیدگی در انگور تازه خوری از روش‌های دیگری مانند انبار کنترل اتمسفر (کادر<sup>۶</sup>، ۱۹۹۷؛ کریسوستو<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۰۲)، بسته بندی با اتمسفر تغییر یافته (یاماشیتا<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۰۰؛ آرتس-هرناندز<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۰۰)، ازن (ساریگ<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۱۹۹۶؛ پالو<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۲؛ آرتس-هرناندز و همکاران، ۲۰۰۴)، اتانول (لیچر<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۲) و اسید استیک (مویلز<sup>۱۳</sup> و همکاران، ۱۹۹۶) استفاده می‌شود. پژوهشگران علوم پس از برداشت همواره به دنبال یافتن روش‌های سالم و بی خطر برای حفظ کیفیت محصول در مرحله پس از برداشت هستند.

اسید سالیسیلیک به عنوان یک ترکیب ساده فنلی در تنظیم بسیاری از فرایندهای رشد و نمو گیاهی مانند تنظیم رفتار روزنه‌ای، جوانه زنی بذر، جذب یونی، قطبیت جنسی و القا مقاومت به بیماری

- 
- 1- Wu
  - 2- Hong
  - 3- Clements and Atkins
  - 4- *Botrytis cinerea*
  - 5- Nelson
  - 6- Kader
  - 7- Crisosto
  - 8- Yamashita
  - 9- Artés-Hernández
  - 10- Sarig
  - 11- Palou
  - 12- Litcher
  - 13- Moyls

نقش دارد. همچنین اسید سالیسیلیک می تواند در تولید و عمل اتیلن در گیاه دخالت کند (راسکین<sup>۱</sup>، ۱۹۹۲آ). علاوه بر این گزارشاتی مبنی بر نقش مهم تیمار اسید سالیسیلیک بر واکنش‌های دفاعی محصول در برابر آلودگی‌های قارچی وجود دارد. اثبات شده است که اسید سالیسیلیک به‌عنوان یک ملکول خارجی، از اجزای مهم در سیستم‌های انتقال پیام است که می‌تواند آنزیم‌های ویژه کاتالیزکننده واکنش‌های بیوسنتزی را تحریک کند و برای ایجاد مقاومت اکتسابی سیستمی (SAR<sup>۲</sup>) نیز ضروری است (وان لون و آنتونیو<sup>۳</sup>، ۱۹۸۲). علاوه بر این اثرات ضدقارچی اسید سالیسیلیک روی برخی گیاهان و میوه‌های برداشت شده به اثبات رسیده است (گوتز<sup>۴</sup> و همکاران، ۱۹۹۹؛ هوآنگ<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰؛ آمبورابی<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۲).

با توجه به اطلاعات فوق، به نظر می‌رسد استفاده از اسید سالیسیلیک می‌تواند باعث حفظ کیفیت و افزایش عمر پس از برداشت انگور شود. در این پژوهش اثر تیمار پس از برداشت اسید سالیسیلیک بر افزایش عمر پس از برداشت و برخی ویژگی‌های کیفی و فیتوشیمیایی انگور ارقام بیدانه سفید و بیدانه قرمز مورد بررسی قرار گرفته است.

---

1- Raskin

2- systemic acquired resistance

3- Van Loon and Antoniw

4- Goetza

5- Huang

6- Amborabe

فصل اول  
بررسی منابع

## ۱- بررسی منابع

## ۱-۱- رده‌بندی گیاهی انگور

انگور گیاهی از خانواده ویتاسه<sup>۱</sup> است که در این خانواده ۱۲ جنس از جمله ویتیس<sup>۲</sup>، آمپلوسیسوس<sup>۳</sup>، کلماتیسوس<sup>۴</sup>، پارتنوسیسوس<sup>۵</sup>، آمپلوسیس<sup>۶</sup> و سیسوس<sup>۷</sup> قرار می‌گیرند (کریزی<sup>۸</sup> و کریزی، ۲۰۰۹). جنس ویتیس در کشت و کار انگور بیشتر مورد توجه قرار گرفته و شامل دو زیرجنس، یوویتیس<sup>۹</sup> و موسکادینیا<sup>۱۰</sup> است. زیرجنس یوویتیس دارای ۳۳ گونه است که نسبت به محل رویش و پراکندگی آن‌ها به سه گروه مختلف آسیایی، آمریکایی و آسیایی-اروپایی طبقه‌بندی می‌شوند.

## ۱-۱-۱- گونه‌های آسیایی

در گروه آسیایی بیش از ۱۰ گونه انگور موجود می‌باشد که به طور دقیق شناسایی نشده‌اند. گونه مهم در این گروه ویتیس آمورنسیس<sup>۱۱</sup> است. از گونه‌های دیگر در گروه آسیایی، ویتیس تومبرگی<sup>۱۲</sup> است. این گونه امروزه رقمی از ویتیس وینفرا<sup>۱۳</sup> به شمار می‌آید (مرندی، ۱۳۸۴).

## ۱-۱-۲- گونه‌های آمریکایی

در این گروه بیش از ۲۰ گونه انگور وجود دارد که دارای خاستگاه‌هایی با محیط‌های بسیار متنوع هستند. برخی از آن‌ها به عنوان پایه در شرایط مختلف آب و هوایی، مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها و نیز در شرایط مختلف خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند. امروزه از دورگ‌گیری گونه‌های آمریکایی ارقام دورگه فراوان حاصل گردیده‌است.

- 
- 1- Vitaceae
  - 2- *Vitis*
  - 3- *Ampelocissus*
  - 4- *Clematicissus*
  - 5- *Parthenocissus*
  - 6- *Ampelopsis*
  - 7- *Cissus*
  - 8- *Creasy*
  - 9- *Euvitis*
  - 10- *Muscadinia*
  - 11- *Vitis amurensis*
  - 12- *Vitis thumbergi*
  - 13- *Vitis vinifera*

## ۱-۱-۳- گونه‌های آسیایی-اروپایی

تنها گونه موجود در این گروه، ویتیس وینیفرا می‌باشد. این گونه دارای ۳ زیرگونه به نام‌های سیلوستریس<sup>۱</sup>، کاکازیکا<sup>۲</sup> و ساتیوا<sup>۳</sup> است. ارقام تجاری انگور که میوه‌های خوراکی دارند متعلق به زیرگونه ساتیوا هستند. ارقام موجود در این زیرگونه بیش از ۵۰۰۰ رقم بوده و از دورگ‌گیری آن‌ها ارقام جدید حاصل شده و با نام‌های متفاوت در نقاط مختلف دنیا پراکنده هستند (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰).

## ۱-۲- تاریخچه و خاستگاه جغرافیایی انگور

مصریان حدود سه هزار سال قبل از میلاد، انگور مصرف می‌کردند و تاریخ سازه‌های منقش به درخت انگور به حدود ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد برمی‌گردد (جانیک<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲). احتمال می‌رود چینی‌ها کشت و کار ویتیس وینیفرا را از ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد و ارقام گونه‌های بومی مثل ویتیس آمورنسیس را پیش از آن آغاز کرده باشند (هوآنگ<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰).

درختان انگور در مناطق مختلف دنیا رشد یافته‌اند، که منجر به ایجاد گونه‌های بسیار متنوعی شده است. بنا بر نظریه مراکز تنوع واویلوف، خاستگاه اصلی انگور ویتیس وینیفرا، که در حال حاضر در سراسر دنیا کشت می‌شود، ناحیه قفقاز، بین دریای سیاه و دریای خزر می‌باشد (مالینز<sup>۶</sup> و همکاران، ۱۹۹۲). باور بر این است که اولین بار، انگورهای ویتیس وینیفرا در جنگل از بوته‌هایی که به دور درختان دیگر رشد می‌کردند جمع‌آوری شده‌اند. افرادی که در این نواحی در زمان‌های گذشته زندگی می‌کردند به ارزش انگورهای ویتیس وینیفرا پی برده و همراه خود در مسیرهای تجاری به مناطق مختلف دنیا برده‌اند.

## ۱-۳- مشخصات گیاه‌شناسی انگور

از نظر گیاه‌شناسی انگور بوته‌ای بالارونده است. تنه و شاخه‌های انگور انعطاف‌پذیر بوده و گیاه به وسیله درختانی که روی آن رشد می‌کند، نگه داشته می‌شود. در منطقه خاور میانه، انگورهای کشت شده اغلب روی زمین پرورش می‌یابند، اما در اروپا سیستم تربیت بوته به صورت ایستاده یا روی قیم

1- *silvestris*2- *caucasica*3- *sativa*

4- Janick

5- Mullins



است. در صورتی که بوته‌های انگور به دقت مراقبت شوند، می‌توانند به مدت طولانی باردهی خود را حفظ کنند.

بیشتر مناطق تولیدکننده انگور دارای اقلیم‌های مدیترانه‌ای و نیمه خشک و خاک‌هایی با حاصلخیزی کم و آهک و نمک زیاد هستند. به نظر می‌رسد مقاومت گیاه انگور با قابلیت‌های متعدد ریشه از جمله توانایی نفوذ به اعماق خاک، باززایی ریشه‌های جدید، ذخیره عناصر غذایی آلی مانند اسید سیتریک، اسیدهای آمینه به ویژه آرژنین و نشاسته در اواخر فصل رشد، تحمل شرایط کمبود اکسیژن و وجود تشکیلات میکوریزایی در ارتباط باشد.

اندام‌های هوایی بوته انگور شامل تنه، بازو و برگ‌ها است. برگ‌های مو شامل پهنک، دم‌برگ و یک جفت گوشوارک است. در جنس ویتیس برگ‌ها بیشتر شکل پنجه‌ای داشته و حاشیه آن‌ها دندانه‌دار است. بازوها به علت باقی ماندن هر ساله روی بوته به تدریج ضخیم می‌شوند. روی بازوها اسپورها و شاخه‌های یک‌ساله<sup>۱</sup> قرار دارند که از طریق حفظ تعداد معینی از آن‌ها می‌توان میزان باروری سالانه بوته را کنترل کرد. جوانه‌ها از لحاظ محل استقرار روی بوته به دو گروه تقسیم می‌شوند: جوانه‌های مستقر روی اندام‌های مسن بوته معروف به جوانه‌های مخفی که معمولاً غیر بارور هستند و جوانه‌های مستقر روی شاخه‌های یک‌ساله که در کنار دم‌برگ تشکیل شده و شامل جوانه اصلی و فرعی هستند. جوانه‌های اصلی به دو گروه جوانه‌های بارور (جوانه زایشی) و غیر بارور (جوانه رویشی) تقسیم می‌شوند. جوانه بارور انگور از نوع جوانه مرکب است (کریزی و کریزی، ۲۰۰۹).

ویژگی بالاروندگی بوته به دلیل وجود پیچک‌های آن می‌باشد. پیچک از لحاظ ساختمان همانند خوشه بوده و منشا آن‌ها یکی است. پیچک‌ها روی گره‌ها و در مقابل برگ و جوانه‌ها تشکیل می‌شوند. گل‌آذین خوشه‌ای انگور روی شاخه یک‌ساله تشکیل شده و بعد از گرده‌افشانی و تلقیح حبه‌ها حاصل می‌شوند. اندازه چوب خوشه به رقم، تغذیه بوته و شرایط اقلیمی وابسته است. روی محور اصلی خوشه، شاخه‌های فرعی به طور نامرتب ظاهر شده که هر کدام به چندین دمگل منتهی می‌گردند. در انتهای هر دمگل یک گل قرار دارد که به یک حبه تبدیل می‌شود. ارقام گونه ویتیس وینیفرا دارای گل‌های کامل به رنگ سبز و کوچک هستند. گل‌ها دارای ۵ کاسبرگ، ۵ گلبرگ، ۵ پرچم و یک تخمدان دوخانه‌ای بوده و در هر خانه دو تخمک وجود دارد. گلبرگ‌ها از بالا به یکدیگر چسبیده و یک کلاهک واحد<sup>۲</sup> را تشکیل می‌دهند که در زمان شکوفایی گل ریزش می‌کنند.

1- cane

2- calyptera

اندازه و شکل حبه‌ها نسبت به ارقام مختلف متفاوت است. حبه‌های انگور از ۳ قسمت پوست، دانه و گوشت تشکیل شده‌اند. در ارقام بیدانه حبه‌ها فاقد دانه می‌باشند. پوست حبه حدود ۷-۱۲ درصد وزن آن را تشکیل داده و با داشتن لایه مومی نقش حفاظت از میوه را برعهده دارد (کریزی و کریزی، ۲۰۰۹).

#### ۴-۱- وضعیت کشت و کار انگور در جهان و ایران

در بسیاری از کشورهای دنیا، انگور کشت می‌شود. با توجه به گزارش فائو<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۸ سطح زیر کشت باغ‌های انگور جهان ۷۴۰۸۱۲۷ هکتار است. کشورهای اسپانیا، فرانسه و ایتالیا به ترتیب با سطح زیر کشت ۱۲۰۰۰۰۰، ۸۱۳۴۹۶ و ۷۷۰۰۰۰ هکتار مقام‌های اول تا سوم جهان را به خود اختصاص داده‌اند. ایران با سطح زیر کشت ۳۱۵۰۰۰ هکتار مقام هفتم جهان را از نظر سطح زیر کشت دارا است (جدول ۱-۱). تولید جهانی انگور ۶۷۷۰۸۵۸۷ تن می‌باشد که ایران با ۲۹۰۰۰۰۰ تن در مقام هشتم جهان قرار دارد. متوسط عملکرد باغ‌های کشور ۹۲۰۶ کیلوگرم در هکتار است. بر اساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۴) مهمترین استان‌های تولیدکننده انگور کشور به ترتیب فارس، قزوین و خراسان رضوی با سطح زیر کشت ۶۲۷۴۱، ۳۳۳۹۱ و ۲۶۱۳۵ هکتار و تولید ۴۱۲۶۸۶، ۳۶۰۸۳۶ و ۲۵۵۴۵۳ تن هستند.

جدول ۱-۱- سطح زیر کشت، میزان تولید و متوسط عملکرد انگور در هفت کشور عمده تولیدکننده انگور دنیا در سال ۲۰۰۸ میلادی (فائو، ۲۰۱۰)

نام کشور	سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید (تن)	متوسط عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
اسپانیا	۱۲۰۰۰۰۰	۶۰۵۳۰۰۰	۵۰۴۴
فرانسه	۸۱۳۴۹۶	۵۶۶۴۱۹۵	۶۹۶۳
ایتالیا	۷۷۰۰۰۰	۷۷۹۳۳۰۱	۱۰۱۲۱
ترکیه	۴۸۲۷۸۹	۳۹۱۸۴۴۰	۸۱۱۶
چین	۴۳۸۲۳۲	۷۲۸۴۶۵۶	۱۶۶۲۳
آمریکا	۳۷۹۳۶۰	۶۷۴۴۸۴۰	۱۷۷۸۰
ایران	۳۱۵۰۰۰	۲۹۰۰۰۰۰	۹۲۰۶

## ۱-۵- ارزش غذایی و دارویی انگور

انگور غنی از کربوهیدرات‌ها است. همچنین منبع مناسبی برای بسیاری از مواد معدنی و ویتامین‌های C، B<sub>6</sub>، E و K به شمار می‌رود (جدول ۱-۲). میوه انگور به دلیل فنل‌های موجود در پوست و دانه حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی فراوانی است (ییلماز و تولدو، ۲۰۰۴). این میوه با داشتن تقریباً ۱۵-۲۵ درصد قند، نسبت به بسیاری از میوه‌های گوشتی دیگر دارای قند بالاتری است. اسیدهای آلی تارتاریک، مالیک و سیتریک با مقدار ۱-۰/۵ درصد و پکتین حدود ۰/۲۵ درصد از دیگر ترکیبات موجود در حبه هستند (کریزی و کریزی، ۲۰۰۹).

جدول ۱-۲- مواد موجود در ۱۰۰ گرم میوه تازه انگور (کریزی و کریزی، ۲۰۰۹)

ویتامین‌ها (میلی‌گرم)		مواد معدنی (میلی‌گرم)		ترکیبات (گرم)	
۱۰/۸	C	۱۰	کلسیم	۸۰/۵	آب
۰/۰۷	تیامین	۰/۳۶	آهن	۰/۷۲	پروتئین
۰/۰۷	ریبوفلاوین	۷	منیزیم	۰/۱۶	چربی
۰/۱۹	نیاسین	۲۰	فسفر	۰/۴۸	خاکستر
۰/۰۵	اسید پنتوتنیک	۱۹۱	پتاسیم	۰/۹	فیبر
۰/۰۹	B <sub>6</sub>	۲	سدیم	۱۸/۱	کربوهیدرات
۶۶	E	۰/۰۷	روی	۱۵/۵	قند کل
		۰/۱۳	مس	۰/۵۷	آمینو اسیدها
		۰/۷۱	منگنز		

## ۱-۶- ترکیبات فنلی موجود در انگور

ترکیبات فنلی گروه‌های متنوعی از متابولیت‌های ثانویه هستند که در رنگ، عطر، تلخی و گسی انگور نقش دارند. ویژگی خاص این گروه وجود یک حلقه بنزنی شش کربنی با حداقل یک گروه هیدروکسیلی در ساختار شیمیایی آن‌ها است. ترکیبات فنلی به طور کلی به دو گروه فلاونوئیدها و غیر

فلاونوئیدها تقسیم می‌شوند. گروه‌های فلاونوئیدی عمده در انگور عبارتند از تاننها، فلاونولها و آنتوسیانینها (بروساد<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۹).

تاننها از ترکیبات فلاونولی ساخته شده و باعث تلخی و گسی در انگور می‌شوند. تاننها می‌توانند عامل مهمی در کیفیت انگور بوده و به طور طبیعی در پوست و دانه‌های انگور یافت می‌شوند. تاننها ترکیبات فنلی محلول در آب با وزن ملکولی زیاد هستند و توانایی رسوب دادن آلکالوئیدها، ژلاتین و دیگر پروتئینها را دارند (سواين و بیت-اسمیت<sup>۲</sup>، ۱۹۶۲). برای انگورهای تازه خوری، گسی زیاد به دلیل حضور تاننها می‌تواند کیفیت را کاهش دهد.

در بین فلاونوئیدها، آنتوسیانینها در ارقام قرمز انگور مشهودتر بوده و معمولاً تنها در پوست حبه یافت می‌شوند. اگرچه، در برخی از ارقام انگور آنتوسیانینها در گوشت حبه نیز حضور دارند. قسمت عمده رنگ قرمز انگور از آنتوسیانینها ناشی می‌شود. رنگدانه‌های آنتوسیانین در انگور شامل ۵ نوع مالویدین، سیانیدین، دلفینیدین، پتونیدین و پئونیدین می‌باشد. هرچند، به‌طور طبیعی به این اشکال یافت نمی‌شوند، اما به صورت آنتوسیانینهای گلايکوساییدی حضور دارند (کریزی و کریزی، ۲۰۰۹). فلاونولها سومین گروه از مهمترین ترکیبات فلاونوئیدی هستند که در پوست و دانه‌های حبه حضور دارند. این ترکیبات شامل فلاوان-۳-اولها<sup>۳</sup>، کاتچین، اپی کاتچین، اپی کاتچین گالات و اپی گالوکاتچین می‌باشند. نقش اصلی آنها در تشکیل تاننها می‌باشد. شناخته شده‌ترین فلاونول که کوئرستین می‌باشد در مقادیر قابل توجهی در چای، انگور و شراب وجود دارد (هولمن و آرتز<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰). کامپفول، میرستین و ایزو رامنتین از دیگر فلاونولهای معمول در انگورها هستند، اگرچه غلظت آنها بسیار کمتر از کوئرستین می‌باشد (چینی و ریگاد<sup>۵</sup>، ۱۹۸۶). فلاونولها در پوست انگور یافت می‌شوند و تقریباً در گوشت و دانه حضور ندارند (سینگلتون و اسائو<sup>۶</sup>، ۱۹۶۹)، ولی بخش‌های سبز گیاه مثل برگ‌ها و بافت چوب خوشه حاوی مقادیر فراوانی از این ترکیبات می‌باشند (پرایس<sup>۷</sup> و همکاران، ۱۹۹۶). فلاوان-۳-اولها در دانه و پوست یافت می‌شود و تفاوت‌های کیفی و کمی در این دو منبع وجود دارد.

غیرفلاونوئیدها ترکیبات کوچک‌تری هستند که اغلب با فلاونوئیدها در ارتباط می‌باشند، و در واکنش‌های قهوه‌ای شدن که در آب‌میوه و شراب روی می‌دهد حائز اهمیت هستند. آنها می‌توانند در

---

1- Brossaud  
 2- Swain and Bate-Smith  
 3- flavan-3-ols  
 4- Hollman and Arts  
 5- Cheynier and Rigaud  
 6- Singleton and Esau  
 7- Price