

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ الْمَوَدَّعَةَ
وَالْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ الْمَوَدَّعَةَ
وَالْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ الْمَوَدَّعَةَ



دانشکده کشاورزی
گروه علوم باغبانی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی
علوم باغبانی-گرایش میوه کاری

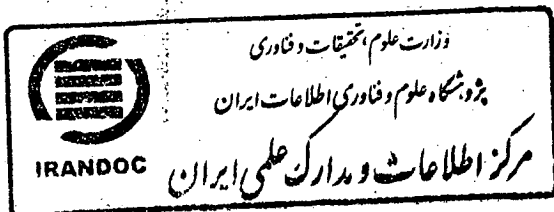
تأثیر کاربرد بعد از برداشت کیتوسان و سالیسیلیک اسید بر عمر
انباری و برخی خواص کیفی میوه انگور رقم قرمز بیدانه

تحقیق و نگارش:
داریوش مددی

اساتید راهنما:
دکتر لطفعلی ناصری
دکتر محمدرضا اصغری

استاد مشاور:
مهندس رامین حاجی تقی لو

دی ماه ۱۳۸۹



۱۵۷۴۲۹

۳۹۰/۳/ ۵

پایان نامه آقای داریوش مددی به تاریخ ۸۹/۱۰/۶ شماره ۱۳۷-۳ تحت عنوان تأثیر کاربرد بعد از برداشت کیتوسان و سالیسیلیک اسید بر عمر انباری و برخی خواص کیفی میوه انگور رقم قرمز بیدانه مورد پذیرش هیأت محترم داوران با رتبه عالی و نمره ۱۸/۴ قرار گرفت.

۱- استاد راهنما و رئیس هیأت داوران: دکتر لطفعلی ناصری

۲- استاد راهنمای دوم: دکتر محمدرضا اصغری

۳- داور خارجی: دکتر بهمن حسینی

۴- داور داخلی: دکتر رسول جلیلی مرندی

۵- استاد مشاور: مهندس رامین حاجی تقی‌لو

۶- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر ایرج برنوسی

تقدیم به:

تمامی شهیدان گل گون کفن میهن عزیزم

تقدیم به روح پاک پدر شهید بزرگوارم

تقدیم به مادر عزیز و گرامیم

که تمام مشکلات و سختی های زندگی را به تنهایی

تحمل کرد تا امروز من باشم و بتوانم

تقدیم به تمامی اساتید ارجمندم

تقدیم به برادرانم

تقدیر و تشکر

حمد و سپاس خداوند متعال را که فرصت زیستن را نصیبم ساخت و تواناییم داد تا بیاموزم هر آنچه را که یاریم می دهد او را بهتر و بیشتر بشناسم و بیاد داشته باشم که علم مطلق فقط نزد اوست.

از اساتید راهنمای گرامیم آقایان دکتر لطفعلی ناصری و دکتر محمدرضا اصغری که با راهنمایی های سازنده و بی دریغشان در تمامی مراحل اجرای این تحقیق صبورانه یاریم نمودند، سپاسگزارم.

از اساتید بزرگوaram آقایان دکتر رسول جلیلی مرنندی داور محترم داخلی و دکتر بهمن حسینی داور محترم خارجی، به پاس قبول زحمت و ارشاد هایشان در جهت رفع اشکالات و نواقص این تحقیق صمیمانه قدردانی می نمایم.

از استاد مشاور عزیزم آقای مهندس رامین حاجی تقی لو که در تمامی مراحل اجرای این تحقیق در کنارم بودند و زحمات و مشقات فراوانی را متقبل شدند، تقدیر و تشکر می نمایم.

از اساتید محترم گروه علوم باغبانی آقایان دکتر عباس حسینی و مهندس حبیب شیرزاد و نیز خانم دکتر زهره جبارزاده به پاس زحماتشان در طول دوره کارشناسی ارشد و مراحل دفاع تقدیر و تشکر می نمایم.

از کارشناسان محترم گروه علوم باغبانی آقای مهندس مهدی محسنی آذر و خانم مهندس جلیل دوست که در مراحل آزمایشگاهی اجرای تحقیق متقبل زحمات فراوان بوده اند، تقدیر و تشکر می نمایم.

از زحمات و بردباری های مادر بسیار عزیزم و نیز برادران مهربانم آقایان مهندس عادل مددی و کوروش مددی که در تمام دوران زندگی مشوق و زمینه ساز ادامه تحصیل بودند و همواره یار و یاورم می باشند، سپاسگزارم.

از همکاری ها و کمک های دانشجویان محترم باغبانی آقای مهندس علی غیبی و خانم مهندس زهره روحی و خانم مهندس زیبا حبیبی، تشویقات و دلگرمی های دوستان ارجمندم آقایان حیدر قاسم بگلو و حسن احمدی و

همچنین راهنمایی های دوست عزیزم آقای مهندس سیاوش همتی و سایر عزیزانی که به هر نحو در مراحل اجرای این کار مرا یاری نمودند، نهایت تشکر را دارم.

چکیده:

انگور (*Vitis vinifera*) جزء میوه‌های غیرکلیماکتریک می‌باشد و آلودگی‌های قارچی مهمترین عامل کاهش صفات کیفی و خوراکی پس از برداشت این میوه به حساب می‌آیند. امروزه تولید مواد غذایی و محصولات باغبانی فاقد هر گونه بقایای مضر شیمیایی دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. کیتوسان، کیتین دی‌استیله شده‌ای است، که در حال حاضر از پوسته سخت‌پوستانی مانند خرچنگ‌ها، میگوها، لابسترها و دیواره‌های سلولی برخی قارچ‌ها مانند اسپریژیلوس و موکور به دست می‌آید. پتانسیل کیتوسان در به تأخیر انداختن بروز علائم آلودگی به بیماری‌های گیاهی در محصولات مختلف باغبانی در بررسی‌های متعدد به اثبات رسیده است. اسیدسالیسیلیک به‌عنوان یک عامل کلیدی باعث تحریک ایجاد مقاومت گیاه در مقابل استرس‌های مختلف و عوامل بیماری‌زا شده و در بسیاری از موارد باعث افزایش مقدار آنتی‌اکسیدان کل محصول، کاهش تولید اتیلن محصولات برداشت شده و اثر قارچ‌کشی مستقیم روی قارچ‌های عامل فساد محصول می‌شود. این تحقیق به منظور تعیین اثرات غلظت‌های مختلف کیتوسان و اسیدسالیسیلیک در حفظ صفات کیفی و کاهش پوسیدگی‌های پس از برداشت انگور رقم قرمز بیدانه انجام شد. محلول کیتوسان در دو غلظت ۰/۵ و ۱ درصد و محلول اسیدسالیسیلیک در دو غلظت ۱ و ۲ میلی‌مولار تهیه و خوشه‌های انگور با این محلول‌ها مورد تیمار قرار گرفتند. صفات اندازه‌گیری شده شامل pH، مواد جامد قابل حل کل (TSS)، اسیدهای قابل تیتراسیون (TA)، ویتامین ث، آلودگی و پوسیدگی قارچی، قهوه‌ای شدن ساقه خوشه، تعداد حبه‌های جدا شده از خوشه، عطر و طعم و بازارپسندی بودند. نتایج این تحقیق نشان داد که در طول انبارداری خوشه‌های انگور رقم قرمز بیدانه تیمار کیتوسان ۱ درصد pH، ویتامین ث و بازارپسندی بهتری داشته و در ضمن این تیمار میزان آلودگی کمتری نسبت به شاهد را نشان داد. تیمار اسید سالیسیلیک ۲ میلی‌مولار pH، مواد جامد قابل حل کل، عطر و طعم و بازارپسندی بالاتر و در ضمن آلودگی و تعداد حبه جدا شده از خوشه کمتری نشان داد. تیمار اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار + کیتوسان ۰/۵ درصد مواد جامد قابل حل کل، ویتامین ث و بازارپسندی بالاتر و تعداد حبه‌های جدا شده از خوشه کمتری را نشان داد.

کلمات کلیدی: کیتوسان، اسید سالیسیلیک، انگور قرمز بیدانه، صفات کیفی، انبارداری

چکیده فارسی

فصل اول: مقدمه و کلیات	۱
مقدمه	۱
۱-۱- مشخصات گیاهشناسی	۲
۱-۱-۱- گونه ها و ارقام انگور	۲
۱-۱-۲- ویژگی های جنس وینیفرا	۳
۱-۱-۳- صفات گیاهشناسی جنس وینیفرا	۳
۱-۲- میزان تولید انگور در ایران و جهان	۴
۱-۳- فیزیولوژی انگور	۵
۱-۳-۱- فیزیولوژی تشکیل گل	۵
۱-۳-۲- رشد میوه و تنظیم آن	۵
۱-۳-۲-۱- گرده افشانی	۶
۱-۳-۲-۲- شرایط گرده افشانی و باروری	۶
۱-۳-۳- رشد حبه	۷
۱-۳-۴- عوامل موثر در رسیدن میوه انگور	۸
۱-۳-۵- ترکیبات شیمیایی میوه	۹
۱-۳-۶- نیازهای اقلیمی انگور	۱۰
۱-۳-۷- علم شناخت انگور	۱۰
۱-۳-۸- رقم قرمز بیدانه	۱۱
۱-۴- ترکیبات و روش های رایج نگهداری پس از برداشت انگور	۱۱
۱-۴-۱- علل ایجاد ضایعات در محصولات برداشت شده	۱۲
۱-۵- استفاده از ترکیبات مفید جهت افزایش عمر نگهداری محصولات برداشت شده	۱۲
۱-۵-۱- اسید سالیسیلیک	۱۴

۱۵	۱-۵-۱-۱- خصوصیات شیمیایی و بیوشیمیایی اسید سالیسیلیک
۱۵	۱-۵-۱-۲- الگوی تولید اسید سالیسیلیک در گیاهان
۱۷	۱-۵-۲- کیتوسان
۱۸	۱-۵-۲-۱- کاربردهای کیتوسان در کشاورزی
۲۰	فصل دوم: بررسی منابع
۲۰	۲-۱- کاربردهای کیتوسان
۲۰	۲-۱-۱- استفاده از کیتوسان در مقابله با آلودگی های قارچی
۲۱	۲-۱-۱-۱- نحوه قارچ کشی کیتوسان
۲۴	۲-۱-۲- تأثیر کیتوسان در القاء پاسخ های دفاعی در گیاهان
۲۵	۲-۱-۲-۱- مطالعات بعد از برداشت
۲۶	۲-۱-۳- تأثیر کاربرد کیتوسان بر عوامل بیماری زایی قبل و بعد از برداشت
۲۶	۲-۱-۳-۱- کنترل قبل از برداشت
۲۷	۲-۱-۳-۲- کنترل ضایعات پس از برداشت
۲۹	۲-۱-۴- اثر کاربرد کیتوسان در حفظ خواص کیفی محصولات برداشت شده
۳۱	۲-۲- اثرات فیزیولوژیکی اسید سالیسیلیک در گیاهان
۳۲	۲-۲-۱- نقش اسید سالیسیلیک در برقراری و توسعه مقاومت القایی
۳۶	۲-۲-۱-۱- مکانیسم اثر اسید سالیسیلیک در ایجاد مقاومت سیستمیک القایی
۳۷	۲-۲-۲- اثر اسید سالیسیلیک بر تولید و اثر اتیلن در محصولات برداشت شده
۳۸	۲-۲-۳- اثر مستقیم اسید سالیسیلیک در از بین بردن قارچها
۴۱	۲-۲-۴- تأثیر اسید سالیسیلیک بر تنفس سلول ها
۴۲	۲-۲-۵- تأثیر اسید سالیسیلیک بر رسیدن و نرم شدن میوه
۴۳	۲-۲-۶- نقش اسید سالیسیلیک در غلبه بر تنش ها
۴۴	۲-۲-۷- اثرات اسید سالیسیلیک بر محصول برداشت شده

۴۵	۲-۲-۸- تأثیر اسید سالیسیلیک در نتایج کشت بافت.....
۴۶	فصل سوم: مواد و روش‌ها.....
۴۶	۳-۱- گزینش میوه.....
۴۶	۳-۲- تیمار خوشه‌ها با آب‌گرم.....
۴۶	۳-۳- آماده‌سازی محلول کیتوسان و تیمار خوشه‌های انگور.....
۴۷	۳-۴- آماده‌سازی محلول اسید سالیسیلیک و تیمار خوشه‌های انگور.....
۴۷	۳-۵- تیمار خوشه‌ها با محلول اسید سالیسیلیک و کیتوسان.....
۴۸	۳-۶- اندازه‌گیری‌های صفات کیفی بر روی میوه.....
۴۸	۳-۶-۱- اندازه‌گیری pH آب میوه.....
۴۸	۳-۶-۲- اندازه‌گیری مواد جامد قابل حل کل (TSS).....
۴۸	۳-۶-۳- اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون یا میزان اسیدهای آلی (TA).....
۴۹	۳-۶-۴- اندازه‌گیری میزان اسید اسکوربیک (ویتامین ث).....
۵۰	۳-۶-۵- ارزیابی میزان پوسیدگی و آلودگی قارچی خوشه.....
۵۱	۳-۶-۶- ارزیابی میزان قهوه‌ای شدن ساقه خوشه.....
۵۱	۳-۶-۷- تعیین تعداد حبه‌های جدا شده از خوشه.....
۵۱	۳-۶-۸- ارزیابی عطر و طعم.....
۵۱	۳-۶-۹- ارزیابی وضعیت ظاهری و بازاریسندی میوه.....
۵۲	۳-۷- روش آماری و طرح آزمایش.....
۵۳	فصل چهارم: نتایج.....
۵۳	۴-۱- pH آب میوه.....
۵۶	۴-۲- مواد جامد قابل حل کل (TSS).....
۵۷	۴-۳- اسیدیته قابل تیتراسیون یا میزان اسیدهای آلی (TA).....
۵۹	۴-۴- اسید اسکوربیک (ویتامین ث).....

۶۱	۴-۵- پوسیدگی و آلودگی قارچی خوشه
۶۳	۴-۶- قهوه ای شدن ساقه خوشه
۶۴	۴-۷- میزان ریزش حبه های خوشه
۶۶	۴-۸- عطر و طعم
۶۹	۴-۹- وضعیت ظاهری و بازارپسندی میوه
۷۱	فصل پنجم: بحث
۷۱	۵-۱- اسیدیته عصاره میوه ها (pH)
۷۲	۵-۲- مواد جامد قابل حل کل (TSS)
۷۳	۵-۳- اسیدهای قابل تیتراسون (TA)
۷۴	۵-۴- اسید آسکوربیک (ویتامین ث)
۷۵	۵-۵- آلودگی قارچی
۷۶	۵-۶- قهوه ای شدن ساقه خوشه
۷۷	۵-۷- تعداد حبه های جدا شده از خوشه
۷۷	۵-۸- عطر و طعم
۷۸	۵-۹- وضعیت ظاهری و بازارپسندی میوه
۷۹	۵-۱۰- نتیجه گیری کلی
۸۰	۵-۱۱- پیشنهادات
۸۱	منابع مورد استفاده

۱-۱- میزان تولید انگور در چند کشور مهم تولیدکننده انگور ۴

۴-۱- نتایج جدول تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی میوه انگور رقم قرمز بیدانه بعد از ۲/۵ ماه نگهداری در

سردخانه ۵۴

- ۴-۱- اثر متقابل اسید سالیسیلیک × کیتوسان بر میزان pH میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۵۵
- ۴-۲- اثر متقابل زمان × کیتوسان × اسید سالیسیلیک بر میزان pH میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۵۶
- ۴-۳- اثر متقابل اسید سالیسیلیک × کیتوسان بر میزان مواد جامد قابل حل کل میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۵۷
- ۴-۴- اثر متقابل اسید سالیسیلیک × کیتوسان بر میزان اسیدهای قابل تیتراسیون انگور رقم قرمز بیدانه ۵۸
- ۴-۵- اثر متقابل زمان × کیتوسان × اسید سالیسیلیک بر میزان اسیدهای قابل تیتراسیون میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۵۹
- ۴-۶- اثر متقابل اسید سالیسیلیک × کیتوسان بر میزان ویتامین ث میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۰
- ۴-۷- اثر متقابل تیمار زمان × کیتوسان بر میزان ویتامین ث میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۱
- ۴-۸- اثر متقابل اسید سالیسیلیک × کیتوسان بر میزان آلودگی قارچی میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۲
- ۴-۹- اثر متقابل تیمار زمان × کیتوسان بر پوسیدگی خوشه و آلودگی قارچی میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۲
- ۴-۱۰- اثر تیمار زمان × اسید سالیسیلیک بر میزان پوسیدگی خوشه و آلودگی قارچی میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۳
- ۴-۱۱- اثر متقابل اسید سالیسیلیک × کیتوسان بر میزان قهوه‌ای شدن ساقه خوشه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۴
- ۴-۱۲- اثر متقابل اسید سالیسیلیک × کیتوسان بر میزان ریزش حبه‌های خوشه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۵
- ۴-۱۳- اثر متقابل زمان × کیتوسان × اسید سالیسیلیک بر میزان ریزش حبه‌های خوشه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۶
- ۴-۱۴- اثر متقابل اسید سالیسیلیک و کیتوسان بر میزان عطر و طعم حبه‌های انگور رقم قرمز بیدانه ۶۷
- ۴-۱۵- اثر متقابل تیمار زمان × کیتوسان بر عطر و طعم میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۸
- ۴-۱۶- اثر تیمار زمان × اسید سالیسیلیک بر میزان عطر و طعم میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۶۸
- ۴-۱۷- اثر متقابل اسید سالیسیلیک و کیتوسان بر میزان وضعیت ظاهری و بازارپسندی حبه‌های انگور رقم قرمز بیدانه ۶۹
- ۴-۱۸- اثر تیمار زمان × اسید سالیسیلیک بر میزان وضعیت ظاهری و بازارپسندی حبه‌های میوه انگور رقم قرمز بیدانه ۷۰

۱۵	۱-۱- فرمول مولکولی اسید سالیسیلیک
۱۶	۱-۲- مسیر تولید اسید سالیسیلیک
۱۷	۱-۳- مقایسه ساختمان کیتین و کیتوسان
۳۲	۲-۱- مسیر تولید اسید سالیسیلیک



IRANDOC

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

فصل اول

مقدمه و کلیات

مقدمه

انگور میوه ای است که به مدت هزاران سال با زندگی بشر عجین بوده است و مطابق مدارک موجود، کشت آن در مصر از حدود ۵ تا ۶ هزار سال قبل صورت گرفته است. کشت مو در آسیای صغیر در ناحیه ای بین دریای سیاه و دریای خزر در قسمت جنوبی آن ناحیه ای که بیشتر گیاهشناسان آن را محل پیدایش انگورهای دنیای قدیم یعنی *Vitis vinifera* می دانند شروع شده است (کرمی، ۱۳۸۲).

انگور از نظر میزان تولید مهمترین میوه دنیا و ایران است. انگور یکی از قدیمی ترین گیاهان اهلی به شمار می آید و آثار آن بصورت فسیل از دوران سوم زمین شناسی باقی مانده است. موهای ایران از نوع اروپایی هستند که موطن اصلی آنها آسیای غربی و اروپای جنوبی می باشد (خوشخوی و همکاران، ۱۳۶۴).

انگور از نظر غذایی و خواص بهداشتی دارای مزایای بسیاری می باشد. میزان مواد و عناصر موجود در انگور با توجه به نوع رقم، شرایط محیطی و نیز درجه رسیدگی متفاوت می باشد. هر ۱۰۰ گرم انگور تازه ۶۷ کالری و هر ۱۰۰ گرم کشمش ۲۶۸ کالری انرژی تولید می کند. آب و مواد قندی بیشترین مقدار مواد موجود در میوه انگور را تشکیل می دهند (بدائی، ۱۳۸۲).

کنترل رشد آسان و تربیت و هدایت راحت آن و نیز میزان بالای محصول آن در شرایط مناسب، جذابیت بوته و تنوع میوه به لحاظ طعم و رنگ، اندازه و فصل رسیدن، محبوبیت انگور را در میان سایر درختان میوه دو چندان نموده است (بدافی، ۱۳۸۲).

۱-۱- مشخصات گیاهشناسی

انگور و خویشاوندان آن نهاندانه های دولپه ای هستند. ویتاسه^۱ به علاوه خانواده های راموناسه^۲ و لیاسه^۳ راسته رامانالوس^۴ را تشکیل می دهند که یکی از هفت راسته شاخه تربینتالز-رابیالس^۵ است (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶).

در این گیاه ۲۰ و $X=19$ و تعداد کروموزومها برابر ۳۸ یا ۴۰ بوده و درختچه ای خزاندار، بندرت همیشه سبز، بالا رونده بوسیله پیچکها با مغز ساقه قهوه ای است که در محل بندها بوسیله دیاگرام قطع گردیده و دارای برگهای ساده، دندانه دار معمولاً کنگره ای بندرت مرکب پنجه ای و گل های دوجنسی-دوپایه^۶ می باشد (رسول زادگان، ۱۳۷۵).

۱-۱-۱- گونه ها و ارقام انگور

مهمترین گونه مو، *V. vinifera* است که غالب یا تنها گونه ای است که در اکثر نواحی جهان به استثنای نواحی شمال غربی و شرق اقیانوس آرام در آمریکای شمالی، برزیل، اروگوئه، ژاپن و شمال چین کشت می شود. در نواحی اخیر اکثر بوته های مو، ارقام حاصل از دو یا چند گونه *Vitia* بومی آمریکای شمالی و یا دورگ های بین آنها (دورگ های آمریکایی)^۷ یا دورگ های پیچیده بین گونه های آمریکای شمالی و *V. vinifera* (دورگ های فرانسوی-آمریکایی) هستند. در دورگ های آمریکایی، گونه های اصلی عبارتند از: *V. cinerea*, *V. riparia*, *V. aestivalis*, *V. labrusca* در حالی که در دو رگ های فرانسوی-آمریکایی گونه های اصلی آمریکای شمالی عبارتند از: *V. riparia*, *V. rupestris*.

1. Vitaceae
2. Rhamnaceae
3. Leeaceae
4. Rhamnales
5. Terebinthales - Rubiales
6. Polygamo-dieocious
7. American hybrids

V. aestivalis. گونه های اخیر به عنوان منبع مقاومت در برابر آفات و عوامل بیماریزا مورد استفاده قرار می گیرند. در حال حاضر چندین دورگ جدیدتر *V. vinifera* نیز تولید می شوند که با به کارگیری گونه *V. amurensis* که خاص ناحیه منچوری^۱ است، تحمل در برابر سرما تأمین شده و با به کارگیری چندین گونه بومی نواحی جنوبی آمریکا، مکزیک، آمریکای مرکزی و جنوب چین، سازگاری با شرایط اقلیمی گرم و مرطوب را بالا می برند. اکثر گونه های موجود در نواحی جنوب شرقی آمریکا که انگور موسکاد^۲ نامیده می شوند از گونه *V. rotundifolia* گرفته شده است (علوی، ۱۳۷۸).

از گونه های *Vitis* آمریکای شمالی منحصراً برای تولید پایه برای پیوند ارقام *V. vinifera* استفاده می شود. پایه ها می توانند: (۱) مقاومت یا تحمل در برابر آفات ریشه ای، کرم ریشه مو (فیلوکسرا)^۳، نماتد^۴ و نیز انواع عوامل بیماریزای ویروسی خاکزاد را فراهم سازند. (۲) توان و تحمل گیاه را در برابر خاکهای حاوی کلسیم زیاد، نمک و خشکی افزایش دهند. (۳) قدرت رویش گیاه را تنظیم کنند (علوی، ۱۳۷۸).

۲-۱-۱- ویژگی های جنس وینیفرا

این گونه بهترین کیفیت میوه را دارد. حساس به سرما بوده و حدود مقاومت در بخش هوایی تا ۱۵- درجه سانتی گراد و ریشه ۷- درجه سانتی گراد است که این مقاومت برحسب مدت سرما تغییر می کند. حساس به فیلوکسرا آفت مهم ریشه و حساس به بیماری های قارچی از جمله سفیدک حقیقی و دروغی است. مقاوم به شوری بوده و بسته به سن نبات ۱ تا ۳ در هزار نمک را تحمل می کند. مقاوم به خشکی است و ریشه زایی در آن به راحتی صورت می گیرد (امیری، ۱۳۸۰).

۳-۱-۱- صفات گیاهشناسی جنس وینیفرا

- برگ ها ساده، بدون برگچه و گاهاً دارای لب ها و سینوس های عمیق

- جوانه انتهایی کنابی و قابل رویت

- پیچک ها غیرمنظم

1. Manchuria
2. muscadine
3. Phyloxera
4. nematodes

- گل ها اکثراً هرما فردیت یا ماده فیزیولوژیک

- دارای ۵ گلبرگ و ۶ یا ۷ گلبرگی خیلی نادر

- دارای تخمدان دوخانه ای

- اوول واژگون (آنا تروپ)

- دارای بذر گلابی شکل به قطر ۵ تا ۷ میلی متر (اعظمی، ۱۳۸۰)

۱-۲- میزان تولید انگور در ایران و جهان

اهمیت ویژه اقتصادی انگور و تنوع ارقام بالا و نیز فراورده های بسیار گسترده، موجب توجه کشورهای مستعد و تولید کننده به این محصول بعنوان یک محصول استراتژیک و مهم اقتصادی شده و بر ارزش آن روز به روز افزوده می شود. بر اساس آمار سازمان خواربار جهانی^۱، در سال ۲۰۰۷ میزان تولید جهانی انگور در بین کشورهای تولید کننده بالغ بر ۶۵۹۷۱۱۴۴ تن بوده که ایران در بین کشورهای تولید کننده با تولیدی بالغ بر ۲۹۰۰۰۰ تن از لحاظ تولید در مقام هفتم واقع شده است (جدول ۱-۱).

جدول ۱-۱- میزان تولید در چند کشور مهم تولیدکننده انگور (F.A.O., 2007)

رتبه	کشور تولیدکننده	میزان تولید (تن)
۱	ایتالیا	۷۳۹۲۵۴۳
۲	چین	۶۷۸۶۸۹۵
۳	آمریکا	۶۳۸۴۰۹۰
۴	فرانسه	۶۰۱۹۰۵۶
۵	اسپانیا	۵۹۶۴۷۰۰
۶	ترکیه	۳۶۱۲۷۸۱
۷	ایران	۲۹۰۰۰۰۰
۸	آرژانتین	۲۹۰۰۰۰۰
۹	شیلی	۲۳۵۰۰۰۰
۱۰	آفریقای جنوبی	۱۸۱۳۰۰۳

۱-۳-۱- فیزیولوژی انگور

۱-۳-۱- فیزیولوژی تشکیل گل

بوته هایی که از طریق روش های غیرجنسی ازدیاد داده می شوند دوره نونهالی کوتاه دارند و معمولاً بعد از ۴ سال به دوره باروری اقتصادی می رسند. در دو تا سه سال اول شاخه های یکساله فقط پیچک تولید می کنند. این مرحله را دوره گل نشینی ناقص می نامند. زیرا چنانکه ذکر گردید پیچک ها گل آذین زویشی بوده و تشابه زیست شناسی با خوشه ها دارند. در دوره بلوغ بوته ها زمان گلدهی اواخر خرداد و نیمه اول تیرماه می باشد. تمایز جوانه های بارور برای تشکیل محصول سال آتی نیز هم زمان با گلدهی سال جاری انجام می گیرد و تا سه هفته بعد از گلدهی ادامه می یابد و در نیمه اول تابستان طرح اولیه خوشه در جوانه های بارور تکامل پیدا می کند. تمایز خوشه ها از جوانه های پایین شاخه های یکساله شروع گردیده و به طرف بالای شاخه توسعه می یابد. بعد از گذراندن دوره سرما در اوایل بهار سال آتی طرح اولیه خوشه، انشعابات فرعی ایجاد می گردد. سپس کاسبرگ ها، گلبرگ ها و در نهایت پرچم ها و مادگی گل تشکیل می شود (جلیلی مرندی، ۱۳۸۸).

۱-۳-۲- رشد میوه و تنظیم آن

اکثر ارقام انگور گل های بارده فراوانی دارند و گل آذین ها اغلب در محل گره های واقع در طول شاخه یکساله تشکیل می شوند. بسته به رقم، هر جوانه نهفته تا سه گل آذین داشته و هر گل آذین ممکن است دارای یک هزار گل باشد. از این تعداد گل، به طور طبیعی ۷۰ تا ۸۰ درصد از تبدیل شدن به میوه کامل باز می مانند، به طوری که گل ها چروکیده شده و ریزش می نمایند. ممکن است میوه بستن^۱ هم به درصد گل های یک گل آذین که به صورت میوه رشد می کنند (عموماً ۲۰ تا ۳۰ درصد) و هم به فرایندهای فیزیولوژیکی که در اوایل رشد میوه دخیل اند، اطلاق گردد (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶).

در ارقام دانه دار رشد حبه ها توسط گرده افشانی و لقاح آغاز شده می شود. گل هایی که گرده افشانی نشوند و یا بصورت ناقص بارور گردند چروکیده شده و می میرند. در گل های باقیمانده تقسیمات پریکارپ

(فرابر) از سر گرفته شده و حبه ها شروع به رشد می نمایند. به هر حال خیلی از این حبه های رشد یافته، در طول دو یا سه هفته بعد تحت تأثیر فرایند ریزش می افتند. حبه های گرده افشانی شده و لقاح یافته در حالت رشد فعال باقی می مانند (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶).

میوه بستن در انگور طی دو تا سه هفته بعد از باز شدن گل ها کامل می شود و میوه چه های باقیمانده به صورت طبیعی تا مرحله رسیدن رشد و نمو خواهند نمود. فرایندهای میوه بستن در انگور شامل از سرگیری تقسیم سلولی در پریکارپ (فرابر) و ممانعت از فعالیت لایه سواگر در ته دمگل می باشند. به نظر می رسد این دو فرایند به صورت مجزا کنترل شوند. ممکن است افتادن میوه ها با وجود رشد فعال در حبه های نابالغ یک خوشه که فاقد کفایت رشد و نمو طبیعی اند، باقی بماند (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶).

۱-۲-۳-۱- گرده افشانی

گل های انگور علاوه بر اینکه خودگرده افشان می باشند تا حدودی دگرگرده افشانی نیز دارند. حشرات نقش کمتری در گرده افشانی گل های انگور دارند و نقش باد نیز به طور کامل مشخص نمی باشد. بعد از جدا شدن گلبرگ به صورت کلاهک که پرچمها و مادگی را پوشش می دهند، بساکها پاره شده و دانه های گرده آزاد می گردند. دمای مناسب برای پاره شدن بساکها ۲۰ درجه سانتی گراد بوده و دمای کمتر از ۱۵ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی بالا و بارندگی موجب تأخیر در پاره شدن بساکها می گردند. در ارقام دوپایه و یا ارقامی که پرچمهای فعال ندارند برای گرده افشانی و تشکیل میوه نیاز به ارقام گرده دهنده می باشد (جلیلی مرندی، ۱۳۸۴).

۱-۲-۳-۲- شرایط گرده افشانی و باروری

میزان عملکرد، به استعداد باروری ارقام مختلف انگور، شرایط تغذیه و تدابیر زراعی وابسته بوده و بر مبنای وزن یا مقدار میوه محاسبه می شود. استعداد باروری همیشه از مقدار میوه تولید شده بیشتر می باشد. خوشه های گل ارقام مختلف انگور حاوی گل های فراوان بوده و دارای استعداد باروری بیشتر می باشند. اما گل های برخی از ارقام به علت عدم گرده افشانی و لقاح و شرایط نامساعد محیطی و تغذیه ناقص بعد از ۱-۲ روز می ریزند (جلیلی مرندی، ۱۳۸۴).

در ضمن علیرغم گرده افشانی و تلقیح در برخی از ارقام انگور نظیر انگور سفید و قرمز بیدانه میوه های بکر بار حاصل می شود. این پدیده را بکر باری کاذب^۱ می نامند و دانه در مرحله رشد و نمو از بین می رود و فقط آثاری از دانه در داخل حبه باقی می ماند (جلیلی مرندي، ۱۳۸۴).

۳-۳-۱- رشد حبه

صرف نظر از چگونگی میوه بستن، بزرگ شدن حبه یک الگوی سیگموئیدی مضاعف دارد. این الگو دارای سه مرحله مستقل است: (۱) مرحله رشد سریع (۲) مرحله رشد کند یا بدون رشد که مرحله وقفه نامیده می شود (۳) مرحله نهایی رشد مجدد و رسیدن (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶).

در مرحله اول به محض اینکه بستن میوه رخ داد سریعاً حبه از نظر اندازه و توده افزایش می یابد. مرحله اول با رشد دانه و فرابر مشخص می شود اما رشد و نمو رویان اندک است. تقسیم سلولی در فرابر سه هفته پس از باز شدن گل ها متوقف می گردد و به واسطه فاز انبساط سلولی ادامه می یابد (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶).

مرحله دوم با رشد کند فرابر و با رسیدن دانه ها مشخص می گردد. مقدار کلروفیل و میزان فتوسنتز و تنفس کم می شود. با وجود اینکه متابولیسم معمولی کند می شود، رشد و نمو رویان سریع است. حبه ها تا پایان مرحله دوم بصورت اعضای سفت و سبزی باقی می مانند. این مرحله ۷ تا ۴۰ روز طول می کشد. طول این مرحله تعیین کننده زودرس یا دیررس بودن یک رقم است (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶).

آغاز مرحله سوم با نرم شدن حبه و تغییر رنگ ارقام رنگی آشکار می شود. مرحله ای که در آن زنگدانه های آنتوسیانین در حبه های انگور ظاهر می گردند که به نام دگرگامی^۲ شناخته می شود. از سرگیری رشد سریع در طول این مرحله منحصراً به موجب انبساط سلولی است. در طول مرحله سوم، حبه ها به حداکثر اندازه خود رسیده و میزان انبساط میوه که در طول مرحله اول و سوم رخ می دهد به نوع رقم بستگی دارد. اسیدپته کل کاهش یافته و تجمع قندهای هگزوز صورت می پذیرد. مرحله سوم تقریباً ۳۵ تا ۵۵ روز طول می کشد (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶).

1. Stenospermocarpy
2. Veraison