

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M. Sc.)
رشته باغبانی گرایش میوه کاری

اثر اسیدسالسیک، کلرید کلسیم و تیمار گرمایی بر عمر انباری انار رقم میخوش

تحقیق و نگارش

سهیلا رحمانی

استاد راهنما

ولی ربیعی

اساتید مشاور

مهدی طاهری، حسین ربی انگورانی

زمستان ۱۳۹۰

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان
از کلمه ایثار و از خودگذشتگی

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش
وجودشان که در این سردترین روزگاران
بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس
است و سرگردانی و ترس در پناهمان به
شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز
فروکش نمی کند
این مجموعه را به پدر و مادر عزیزم
تقدیم می کنم

تقدیر و تشکر

به برکت سیما و سیره ی نورانی نبی مکرم صلی الله علیه و آله و سلم، انسان در بند خاک را به معراج حضور می خواند. دانای مطلق را سپاس و شکر می کنم که توفیق دانش اندوزی و پیمودن راه معرفت را که هنوز خود را در گذرگاه های آغازین آن می دانم به من ارزانی داشت.

به مصداق «من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق» بسی شایسته است از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر ولی ربیعی که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشیدند و گلشن سرای علم و

دانش را با راهنمایی های کار ساز و سازنده بارور ساختند تقدیر و تشکر نمایم، همچنین سپاسگزارم از جناب آقایان دکتر مهدی طاهری و مهندس حسین ربی انگورانی که در تمامی مراحل تحقیق و پژوهش از مشاورت های ایشان بهره مند شدم. همچنین از کلیه اساتید محترم جناب آقایان دکتر سید نجم الدین مرتضوی، دکتر جعفر محمدی بخاطر زحماتی که برای اینجانب متحمل شده اند تشکر می نمایم.

از کلیه پرسنل پژوهشکده کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

در پایان از تمامی دوستان و همکلاسی هایم خانم ها: اکرم اسدی، زهرا احمدی، الهام پوراسکندری، زهرا حسینی و نسرین فرهادی که در تمام مراحل پژوهش بنده را یاری نمودند سپاسگزاری می نمایم.

و من الله التوفیق و علیه التکلان

چکیده

انار یکی از میوه های شناخته شده است که کشت و کار آن در ایران و خاورمیانه از سابقه بسیار طولانی برخوردار است و ایران یکی از بزرگترین تولیدکنندگان انار در جهان محسوب می شود. با کسب اطلاعات لازم جهت انبارداری میوه انار، میتوان آن را با کیفیت عالی در بازارهای داخلی در طول مدت زمان طولانی تر عرضه کرد و همچنین در توسعه و گسترش صادرات آن به کشورهای دیگر اقدام نمود دمای پایین به منظور کنترل بیماری های قارچی، حفظ کیفیت و جلوگیری از خشک شدن انار ضروری است اما به دلیل اینکه میوه انار به دمای پایین حساس بوده و کیفیت و خصوصیات ظاهری آن تحت تاثیر این دما قرار می گیرد، تحقیقی به منظور بررسی تاثیر تیمارهای گرما درسه دما (دمای اتاق (شاهد)، ۴۵ درجه سانتیگراد به مدت پنج دقیقه، ۵۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۵ ثانیه)، اسیدسالیسیک (۱، ۰ و ۲ میلی مولار) و کلرید کلسیم (۲٪ و ۴٪) بر حفظ کیفیت و خصوصیات تغذیه ای و بازاریابی انار انجام گردید. مدت زمان انبارداری ۴ ماه بود که در این مدت دوبار نمونه برداری صورت گرفت یکبار پس از گذشت یک ماه و بار دیگر در پایان انبارداری نمونه برداری انجام شد. نتایج نشان داد که میزان آنزیم فنیل آلانین آمونیا لیاز، آنتوسیانین، درصد کاهش وزن، pH و محتوای مواد جامد کل (TSS) در طول انبارداری افزایش یافت اما میزان سفتی بافت و اسیدیته قابل تیتراسیون کاهش پیدا کرد. تحقیقات نشان داد که تیمار کلرید کلسیم سبب جلوگیری از درصد کاهش وزن میوه های انار در مقایسه با میوه های شاهد گردید، همچنین سفتی بافت میوه های تیمار شده با این ماده کاهش کمتری داشتند. اسیدسالیسیک تاثیر معنی داری در جلوگیری از افزایش آنزیم فنیل آلانین آمونیا لیاز، pH و میزان قند داشت که اسیدسالیسیک ۲ میلی مولار موثرتر از ۱ میلی مولار عمل کرد همچنین میوه های تیمار شده با این ماده کاهش کمتری در میزان اسیدیته قابل تیتراسیون داشتند. تیمار گرمایی نیز در میزان آنزیم و درصد کاهش وزن تاثیر معنی داری داشتند بدین ترتیب که میوه های تیمار شده با گرما درصد کاهش وزن کمتری نسبت به میوه های شاهد داشتند همچنین میزان آنزیم این میوه ها نیز نسبت به میوه های شاهد افزایش کمتری داشتند که در این بین تیمار گرمایی ۴۵ درجه سانتیگراد موثرتر از ۵۵ درجه سانتیگراد عمل کرد.

کلمات کلیدی: انار، رقم میخوش، اسیدسالیسیک، کلرید کلسیم، تیمار گرمایی، عمر انباری

فصل اول

- ۱-۱- مقدمه ۱
- ۲-۱- منشا و پراکنش جغرافیایی ۲
- ۳-۱- گیاه شناسی ۲
- ۴-۱- اکوفیزیولوژی انار ۴
- ۵-۱- اقتصاد تولید و جنبه های مصرف ۴
- ۶-۱- عملکرد ۵
- ۷-۱- کارگر مورد نیاز برای برداشت ۶
- ۸-۱- متابولیت های شناسایی شده در انار ۶
- ۹-۱- مصارف انار در طب سنتی ۸
- ۱۰-۱- زمان رسیدن میوه انار ۹
- ۱۱-۱- ارقام انار از نظر زمان رسیدن ۱۰
- ۱-۱۱-۱- واریته های زودرس شیرین ۱۰
- ۲-۱۱-۱- واریته های زودرس ترش ۱۰
- ۳-۱۱-۱- واریته های انار دیررس ۱۰
- ۱۲-۱- نحوه برداشت محصول ۱۱
- ۱۳-۱- درجه بندی، بسته بندی و حمل و نقل ۱۲
- ۱-۱۳-۱- شستشو و ضدعفونی ۱۳
- ۱۴-۱- اصول فنی برداشت و مسائل پس از برداشت ۱۴
- ۱۵-۱- انبارداری انار ۱۶
- ۱-۱۵-۱- کدگاه یا گوده ۱۷
- ۲-۱۵-۱- انبارهای سقف دار ۱۷
- ۳-۱۵-۱- سردخانه ۱۸
- ۱۶-۱- بیماری های انار در انبار ۱۸
- ۱۷-۱- صادرات انار ۲۱
- ۱۸-۱- فرآورده های تبدیلی انار ۲۲
- ۱-۱۸-۱- اناردان ۲۳
- ۲-۱۸-۱- سرکه انار ۲۴

۲۴	۱-۱۸-۳- آب انار
۲۵	۱-۱۹- وضعیت صنایع تبدیلی انار کشور
۲۶	۱-۲۰- اهداف تحقیق

فصل دوم

۲۷	۱-۲- بررسی منابع
۲۸	۲-۲- تیمار با کلسیم
۳۱	۲-۳- تیمار گرمایی
۳۲	۲-۴- تیمار با اسیدسالسیک
۳۵	۲-۵- تاثیر زمان برداشت میوه بر عمر انباری و کیفیت میوه
۳۶	۲-۶- اثر روش برداشت و حمل و نقل روی سلامت میوه، حفظ کیفیت و مدت نگهداری آن
۳۷	۲-۷- فاکتورهای مهم شرایط محیطی موثر در افزایش عمر انباری
۳۷	۲-۷-۱- درجه حرارت
۳۹	۲-۷-۲- رطوبت نسبی

فصل سوم

۴۱	۳-۱- مواد گیاهی
۴۱	۳-۲- جمع آوری نمونه ها
۴۱	۳-۳- تیمار گرمایی
۴۲	۳-۴- تیمار با اسیدسالسیک
۴۲	۳-۵- تیمار با کلرید کلسیم

۴۳	۶-۳- انبار کردن میوه ها
۴۳	۷-۳- صفات مورد بررسی در طول انبارداری
۴۴	۳-۷-۱- سفتی بافت
۴۴	۳-۷-۲- درصد کاهش وزن میوه ها
۴۴	۳-۷-۳- محتوای کل مواد جامد محلول
۴۵	۳-۷-۴- pH آب میوه
۴۵	۳-۷-۵- اسیدیته قابل تیتراسیون
۴۶	۳-۷-۶- آنتوسیانین
۴۷	۳-۷-۷- سنجش فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز
۴۷	۳-۷-۷-۱- تهیه بافر استخراج
۴۸	۳-۷-۷-۲- استخراج آنزیم
۴۹	۳-۷-۷-۳- فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز
۴۹	۳-۷-۷-۴- مواد مورد نیاز برای سنجش فعالیت آنزیم
۵۰	۳-۷-۷-۵- محتویات سنجش فعالیت آنزیم
۵۰	۳-۸- طرح آزمایشی و تجزیه و تحلیل داده ها

فصل چهارم

۵۲	۴-۱- نتایج و بحث
۵۹	۴-۲- برخی صفات متاثر از شرایط انباری
۵۹	۴-۲-۱- درصد کاهش وزن میوه
۶۳	۴-۲-۲- کل مواد جامد محلول

۶۵	۴-۲-۳- میزان اسیدیته قابل تیتراسیون
۶۸	۴-۲-۴- میزان آنتوسیانین آب میوه ها
۷۰	۴-۲-۵- pH آب میوه
۷۲	۴-۲-۶- سفتی بافت
۷۶	۴-۲-۷- آنزیم فنیل آلانین آمونیالیاز
۷۹	۴-۳- همبستگی بین صفات مورد مطالعه انار رقم میخوش
۸۰	۴-۳-۱- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه در آزمایش
۸۱	نتیجه گیری کلی
۸۲	پیشنهادات
۸۳	منابع و مأخذ
۶۴	شکل ۴-۳- اثر ساده تیمارها بر کل مواد جامد محلول در پایان انبارداری
۶۵	شکل ۴-۴- تغییرات کل مواد جامد محلول در تیمارهای مختلف پس از چهار ماه
۶۷	شکل ۴-۵- اثر ساده تیمارها بر درصد اسیدیته قابل تیتراسیون پس از گذشت چهار ماه
۶۷	شکل ۴-۶- تغییرات درصد اسیدیته قابل تیتراسیون تیمارهای مختلف انار در پایان انبارداری
۶۹	شکل ۴-۷- اثر ساده تیمارها بر میزان آنتوسیانین پس از چهار ماه انبارداری
۷۰	شکل ۴-۸- تغییرات میزان آنتوسیانین در تیمارهای مختلف پس از گذشت چهارماه
۷۱	شکل ۴-۹- اثرات ساده تیمارها بر میزان pH آب میوه های انار پس از چهار ماه
۷۲	شکل ۴-۱۰- تغییرات pH آب میوه های انار پس از چهار ماه انبارداری

- شکل ۴-۱۱- اثرات ساده تیمارها بر میزان سفتی بافت میوه های انار پس از پایان انبارداری ۷۵
- شکل ۴-۱۲- تغییرات سفتی بافت میوه انار پس از گذشت چهارماه ۷۵
- شکل ۴-۱۳- اثرات ساده تیمارها بر فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیا لیا ز ۷۷
- شکل ۴-۱۴- تغییرات فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیا لیا ز در تیمارهای مختلف پس از چهار ماه ۷۸

فصل اول

مقدمه و کلیات

تنوع آب و هوایی مهمترین عامل محدود کننده، در کشت و پرورش گیاهان مختلف در دنیاست. به عبارتی در یک منطقه جغرافیائی تنها تعداد مشخصی از گیاهان در شرایط هوای آزاد قابل تولید هستند. سرزمین ایران با برخورداری از اقلیم های مختلف، از ۷۰۰۰ سال پیش تا کنون بستر کاشت انواع گونه های باغی و زراعی بوده است. بخش کشاورزی در اقتصاد ایران با دارا بودن ۲۷ درصد تولید ناخالص ملی، ۲۴ درصد سهم اشتغال و همچنین ۳۰ درصد صادرات غیرنفتی، هنوز بعنوان یکی از سه بخش اصلی اقتصاد مطرح است (مرادی نژاد، ۱۳۸۳). انار یکی از قدیمی ترین میوه های خوراکی شناخته شده است و عموماً در بسیاری کشورهای گرمسیری و نیمه گرمسیری بویژه در آب و هوای معتدل نواحی مدیترانه ای رشد یافته است (آرتس و همکاران، ۲۰۰۰)^۱. این گیاه به طور وسیعی در ایران، هند، پاکستان، افغانستان و در مناطق نیمه گرمسیری جنوب آمریکا رشد می یابد (الیتم و کدر، ۱۹۸۴)^۲. این میوه منبع خوبی از کربوهیدرات، مواد معدنی، آنتی اکسیدانها و ویتامینهای A, B, C می باشد که در درمان برگشت اسید معده، و درمان بیماری های سل و جذام و در کنترل دردهای شکمی و به عنوان یک تب بر استفاده میشود (آسری و همکاران، ۲۰۰۶)^۳. بعلا اهداف چندگانه دارویی که استفاده میشود به عنوان یک میوه ویژه در صنعت غذایی در جهان شناخته شده است (مارتینزو و همکاران، ۲۰۰۸)^۴.

¹ -Artes et al

² -Elytem and Kader

³ -Aseri et al

⁴ -Martins et al

آریل ها^۱ بخش خوراکی میوه هستند که شامل حدود ۸۰ درصد آب و ۲۰ درصد دانه هستند. آب آن سرشار از قند، اسیدهای آلی و ویتامینها، پلی ساکاریدها و مواد معدنی ضروری است، مصرف تازه خوری انار در ایران بیشتر از پروسه هایی چون مربا، ژله، شربت و تولید آب انار می باشد، ظاهر و کیفیت میوه های تازه یک ملاک اولیه در تصمیم گیری مشتری برای خرید است. ایران با تولید ۷۰۵۰۰۰ تن انار در سال بزرگترین تولید کننده این میوه در جهان به شمار میرود (آنونیموس، ۲۰۰۶)^۲.

۱-۲- منشأ و پراکنش جغرافیایی

مدارک و شواهد تاریخی نشان میدهد که انار جزء اولین میوه های اهلی شده بوده که از زمانهای قدیم کشت و کار می شده است. بر طبق نظریه کاندول و شواهد موجود، انار بومی ایران و کشورهای همجوار آن است که به تدریج در مناطق آسیای مرکزی تا هیمالیا، خاورمیانه، آسیای صغیر و حوزه مدیترانه گسترش یافته است. امروزه انار در اکثر نقاط دنیا از جمله ایران، اسپانیا، ایتالیا، یونان، مراکش، افغانستان، هندوستان، چین، ترکمنستان، روسیه، ازبکستان، آمریکا و نظایر آن کشت میگردد در ایران استانهای مرکزی، یزد، فارس، خراسان و کرمان به ترتیب بیشترین مقدار تولید انار را دارا هستند (شهر بابکی، ۱۹۹۷)^۳.

۱-۳- گیاه شناسی

انار با نام علمی (*Punica granatum. L*). و نام انگلیسی Pomegranate گیاهی متعلق به خانواده

Punicaceae است.

¹ -Aril

² -Anonymous

³ -iShahr babak

این خانواده کوچکترین تیره گیاهی بوده که یک جنس و دو گونه زیر را شامل میشود:

۱- *Punica granatum* (انار خوراکی): بومی ایرن و نواحی مدیترانه ای

۲- *Punica protopunica* (غیر خوراکی): بومی جزایر سوکووترا در اقیانوس آرام

بطور کلی انار درختچه ایست به ارتفاع یک و نیم تا پنج متر، با شاخه های کم و بیش نامنظم و خاردار و برگهای براق و بدون کرک که در مناطق سردسیری به صورت درختچه ای خزان کننده و در مناطق گرمسیری بصورت همیشه سبز ظاهر میشود.

برگ ها : در شاخه های تازه روئیده بصورت متقابل و در اسپورها بصورت مجتمع دیده می شوند.
گل ها : به تعداد یک تا پنج عدد، یکی انتهایی و بقیه کناری، دمگل کوتاه و یا بدون دمگل، گلها به رنگ قرمز بندرت زرد و یا سفید رنگ، بدون بو و دو جنسی هستند.

میوه : سته کروی به رنگ قرمز درخشنده تا زرد مایل به سبز و بندرت در برخی از ارقام ارغوانی تیره مایل به سیاه است که در واقع آریل میوه را تشکیل می دهد و دارای آب فراوانی است، قطر آن از پنج تا ۲۰ سانتی متر و وزن آن کمتر از ۲۰۰ تا بیشتر از ۸۰۰ گرم متغییر است. بذر : به تعداد زیاد، مثلثی شکل، بدون آلبومن و محاط در لایه گوشتی آبدار است (زمانی، ۱۹۹۰)

ارقام : ارقام مهم و معروف در ایران عبارتند از: شیرین ساوه، میخوش، شهسوار دانه قرمز، آمنه خاتونی، تب و لرز سفید دانه، زاغ، گل، گبری دانه سیاه، طوق گردن شهسوار، آلك ساوه، ملس اصفهانی دانه قرمز، تفتی، شیشه کپ (در بجنستان)، کیوانی، ازغند، اردستانی، سیاهپوست، ملس ترش، ملس تبریزی، آقا محمد علی، آقا محسنی، بی دانه، حصیبه، قنجا قم و... (میر جلیلی، ۱۳۸۱)

۱-۴- اکوفیزیولوژی^۱ انار

انار به طور طبیعی در دامنه وسیعی از شرایط آب و هوایی قابلیت رشد داشته و به انواع خاکها سازگاری نشان داده است. این گیاه به خاکهایی که دارای زه کشی کمی باشند حساس بوده و رشد آن در این شرایط کم و کیفیت محصول کاهش میابد. بهترین شرایط خاکی جهت کشت و کار انار، خاکهای رسی شنی عمیق است و بیشترین رشد و عملکرد و کیفیت محصول در مناطقی که از تابستانهای گرم و طولانی برخوردار هستند قابل حصول است، محدوده جغرافیایی این محصول تا ۴۱ درجه عرض شمالی و جنوبی برآورد گردیده و تا ارتفاع ۱۶۰۰ متری از سطح دریا میتوان آنرا پرورش داد. بعضی از ارقام این محصول در ارتفاعات پایین و بعضی دیگر در ارتفاعات بالاتر، از رشد مناسبی برخوردار هستند. یکی از مهمترین محدودیتهای کشت و کار انار حساسیت آن به سرماست. انار در درجه حرارتهای کمتر از منهای ۱۲ درجه سانتیگراد صدمه میبندد و از این نظر حساسیت انارهای شیرین از ترش بیشتر است. در این گیاه جهت غلبه بر دوره خواب به ۲۰۰ تا ۴۰۰ ساعت دجه حرارت زیر هفت درجه سانتیگراد نیاز بوده و میوه برای رسیدن کامل نیاز به تابستانهای گرم و طولانی دارد (زمانی، ۱۹۹۰) و (شهربابکی، ۱۹۹۷)

۱-۵- اقتصاد تولید و جنبه های مصرف

انار یکی از میوه های شناخته شده است که کشت و کار آن در ایران و خاورمیانه از سابقه بسیار طولانی برخوردار است. این میوه عمدتاً در مناطق حاشیه کویر که دارای تابستان های گرم و خشک، آفتاب سوزان، زمستان های نسبتاً سرد و آب و خاک شور است پرورش داده میشود که این دامنه وسیع سازگاری جزء

¹ -Ecophysiology

خصوصیات مطلوب اکوفیزیولوژیکی انار محسوب می شود و لقب یاقوت کویر را هم به همین دلیل به آن نسبت داده اند. حال آنکه چنین مناطقی برای کشت و پرورش اقتصادی بسیاری از درختان میوه مناسب نیست. با توجه به اینکه سطح وسیعی از کشور ما را کویر در بر گرفته است، بنابراین کشت و کار گیاهان مقاوم به این شرایط نامساعد محیطی از جمله انار، مهم است. این اهمیت نه تنها از جنبه های اقتصادی، بلکه از جنبه های زیست محیطی و اکولوژیکی برای ساکنین این مناطق (به وسیله تامین فضای سبز و بهبود شرایط محیط زندگی) و از نظر تغذیه و بهداشت و در نتیجه سلامتی افراد (خواص غذایی و فارماکولوژی^۱) قابل توجه است.

امروزه علاوه بر اینکه انار به عنوان یک میوه مطرح است خصوصیات دارویی و کاربرد آن در صنایع غذایی نیز مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته و تحقیقات وسیعی در این زمینه ها شروع شده است، در حال حاضر با وجود اینکه ایران یکی از بزرگترین تولیدکنندگان انار در جهان محسوب می شود، ولی متأسفانه در زمینه خصوصیات دارویی این محصول تحقیقات چندانی در کشور ما انجام نشده است (سرخوش و همکاران، ۲۰۰۶).

۱-۶- عملکرد^۲

هر درخت بارور بسته به شرایط آب، خاک، تراکم درخت و مدیریت ۵۰ تا ۶۰ کیلو انار می دهد. عملکرد در هکتار از ۱۵ تا ۳۵ تن می باشد.

^۱ -Farmacology

^۲ -yield

۱-۷- کارگر مورد نیاز برای برداشت

بسته به ارتفاع و درشتی میوه هر کارگر ۱۵۰ تا ۳۰۰ کیلو گرم در روز (میرجلیلی، ۱۳۸۱).

۱-۸- متابولیت های شناسایی شده در انار

متابولیت های موجود در قسمتهای مختلف میوه و درخت انار شامل انواع قندها، اسیدهای آلی، آلکالوئیدها، پلی فنل ها، فلاونوئیدها، آنتوسیانین ها، اسیدهای چرب، ویتامین ها و نظایر آن است. قندهای عمده موجود در عصاره انار شامل گلوکز، فروکتوز، ساکارز و مالتوز (ملگارجو و همکاران، ۲۰۰۰)^۱ و ویتامین های موجود در آن ویتامین ث، ویتامین های ب ۱ و ب ۲ و بتاکاروتن هستند (پریو و همکاران، ۱۹۹۹)^۲ و (ازکان و همکاران، ۲۰۰۴)^۳. همچنین اسید سیتریک، اسید مالیک، اسید سوکسینیک، اسید تارتاریک، اسید فوماریک، اسید اگزالیک در زمره مهمترین اسیدهای آلی انار هستند (ملگارجو و همکاران، ۲۰۰۰). آلکالوئیدها بیشتر در پوست انار یافت می شوند و مهمترین آلکالوئید شناخته شده انار شامل پله تیرین و مشتقات آن شامل ایزوپله تیرین، متیل پله تیرین و پزودوپله تیرین است (زرگری، ۱۹۹۶)^۴. انواع ترکیبات فنلی و تاننی در انار عبارتند از الاژیک اسید، گالیک اسید، پونیکالاژین، پونیکالین، کلروژنیک اسید، هیدروکسی سینامیک اسید، پروتوکاتچیک اسید، هیدروکسی بنزوئیک اسید، کافئیک اسید، فرولیک اسید، کوماریک اسید، فلوریدزین، کوئرستین، کاتکین، پ-کوماریک اسید و او-کوماریک اسید هستند (گیل

¹-Melgarjo et al

²-Prito et al

³-Ozkan et al

⁴-Zargari

وتوماس، ۲۰۰۰)^۱. رنگ آب انار ناشی از ترکیبات فنلی به ویژه آنتوسیانین‌ها است. آنتوسیانین‌ها گلیکوزیدهایی هستند که در اثر هیدرولیز یک مولکول قند و حلقه آگلیکون (آنتوسیانین)^۲ آزاد می‌کنند (ندا و همکاران، ۲۰۰۲)^۳. شش نوع آنتوسیانین مسئول رنگ قرمز قسمت‌های خوراکی میوه انار هستند، جزو مشتقات پلارگونیدین (رنگ‌های پرتغالی و قرمز)، سیانیدین‌ها (رنگ قرمز و قرمز تند) و دلفینیدین‌ها (رنگ‌ها آبی و بنفش) به حساب می‌آیند، در طی بالغ شدن انار رنگ‌گیری میوه‌های انار به طور تدریجی افزایش می‌یابد که این افزایش در طی هفته‌های اول رسیدن بسیار کند و از اواسط مرحله رسیدن به بعد این روند تسریع می‌شود. میزان آنتوسیانین‌های دی‌گلوکوزیدی در اوایل شروع رشد و نمو میوه بیشتر از انواع مونوگلوکوزیدی است و حال آنکه این نسبت در اواخر رشد و نمو میوه و بالغ شدن آن برعکس می‌شود (ازکان، ۲۰۰۲). فعالیت آنتی‌اکسیدانتی^۴ انار به دلیل حضور اسیدآسکوربیک و ترکیبات فنلی از قبیل پونیکالاژین، پونیکالین، گالیک اسید، لاژیک اسید و آنتوسیانین‌ها است، این ترکیبات تحت تاثیر رشد و نمو میوه قرار می‌گیرند به گونه‌ای که بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانتی در میوه‌های تازه تشکیل شده (۲۰ روزه) مشاهده می‌شود (آویرام، ۲۰۰۰)^۵. روغن موجود در بذرهاي انار نیز در سال‌های اخیر به لحاظ مصارف صنعتی و تامین اسیدهای چرب ضروری اهمیت یافته و بررسی شده است، قسمت عمده ترکیبات روغن بذر انار را اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع تشکیل می‌دهد. میزان اسیدهای چرب در بین ارقام مختلف انار از ۶۳ تا ۲۷۲ گرم در کیلوگرم وزن خشک بذر متفاوت است. اسیدهای چرب غالب در اکثر ارقام بررسی

¹ -il and TomasG

² - Anthocynin

³ -Noda et al

⁴ -Antioxidanty Activity

⁵ -Aviram et al

شده انار اسیدلینولنیک و اسیدلینولئیک هستند، بررسی‌ها نشان داده است که اسیدهای چرب غیراشباع در ارقام شیرین انار جزو عمده لیپیدها هستند (ملگارجو و آرت، ۲۰۰۰)^۱

۱-۹- مصارف انار در طب سنتی

گل، برگ، پوست شاخه‌های جوان و ریشه، پوست میوه و رب انار به طور سنتی استفاده می‌شوند. کلیه قسمت‌های انار دارای تانن فراوان بوده که اثر قابض نسبتاً قوی دارند. عصاره یا جوشانده گل انار برای رفع اسهال‌های ساده، ترشحات مخاطی و به همراه پوست انار به صورت قرقره برای رفع ورم لوزه استفاده می‌شود. آب انار با اثر مدر و مفرح در درمان بیماری‌های ناشی از عدم کفایت ترشح کیسه صفرا توصیه می‌شود. میوه انار حاوی تانن بسیار قوی بوده و از مقوی‌های تلخ محسوب می‌شود. جوشانده آن در درمان بیماری‌هایی از قبیل اسهال معمولی، اسهال خونی و ناراحتی معده مؤثر است (لانسکی و همکاران، ۱۹۹۷)^۲. محتوای تاننی دانه انار ناچیز بوده و از آن برای بهبود زخم استفاده می‌شود. پوست ریشه انار به حالت تازه، خشک و یا عصاره الکلی به دلیل دارا بودن مواد آلكالوئیدی به منظور دفع کرم روده مورد استفاده قرار می‌گیرد. هم‌چنین از انار به دلیل خواص ضدباکتریایی و ضدالتهاب در طب سنتی استفاده می‌شود (امین، ۱۹۹۱).

۱-۱۰- زمان رسیدن میوه انار

^۱-Melgarejo and Arte

^۲-Lansky et al

نسبت قند به اسید موجود در گوشت دانه، مهمترین عامل موثر در طعم و مزه انار می باشد. اکثر افراد ارقام شیرین که دارای مقدار متوسطی اسید هستند، را می پسندند. مقدار قند متوسط میوه انار حدود ۱۷ درصد است و تا ۲۰ درصد هم مشاهده شده است. مقدار اسید قابل تیتراسیون، که در انار به عنوان اسید سیتریک اندازه گیری و محاسبه می شود، در میوه های رسیده ارقام شیرین بسیار کم و در ارقام ترش خیلی زیاد است. اسید تارتاریک^۱ یکی دیگر از اسیدهای موجود در آب انار میباشد که طعم آن ترش است، مقدار این اسید در نوع شیرین شش گرم در لیتر و در انار ترش ۳۷/۵ گرم در لیتر اندازه گیری شده است هرچند میوه انار را در ردیف میوه های نافرازگرا طبقه بندی می کنند، اما میزان اسیدیته آن در طول مدت انبارداری تقلیل و قند و pH آن افزایش یافته و طعم و مزه آن در طول دوره های معمول انبارداری بهتر می شود. در مورد زمان رسیدن و برداشت انار نظرات متفاوتی وجود دارد. برخی را عقیده براین است که باید انار را کاملاً رسیده برداشت کرد. زمان رسیدن میوه انار به شرایط اقلیمی منطقه و نوع رقم بستگی دارد. تأخیر در برداشت باعث افت وزن، کاهش شفافیت و مرغوبیت دانه، تغییر رنگ پوست، افزایش درصد آلودگی به کرم گلوگاه، افزایش درصد ترکیب و کاهش خاصیت انباری میوه می گردد. انارهای نارس نیز از طعم و مزه خوبی برخوردار نبوده و رنگ پوست و دانه به شرایط نرمال و نهایی خود نرسیده است. لذا توصیه میشود، زمان رسیدن میوه انار را با توجه به شرایط اقلیمی منطقه، تجارب گذشتگان و نوع رقم تعیین و در زمان مقرر، اقدام به برداشت محصول گردد (آویرام، ۲۰۰۰).

۱-۱۱- ارقام انار از نظر زمان رسیدن

از نظر زمان رسیدن و موقع برداشت، ارقام انار را می توان به سه گروه تقسیم کرد:

¹ -Tartaric acid