





دانشکده کشاورزی  
گروه علوم باغبانی

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی میوه انار رقم شیشه کب  
فردوس طی دوره رشد، با هدف شناسایی بروز عارضه دانه  
سفیدی

سعید محمودی تبار

استادان راهنما  
دکتر علی تهرانی فر  
دکتر غلامحسین داوری نژاد

استادان مشاور  
دکتر سید حسین نعمتی  
دکتر حمید رضا ذبیحی

شهریور ۱۳۸۸



دانشکده کشاورزی

### تصویب نامه

این پایان نامه با عنوان

**بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی میوه انار رقم شیشه کب فردوس طی دوره رشد، با هدف شناسایی بروز عارضه دانه سفیدی**

توسط آقای سعید محمودی تبار در تاریخ ۱۳۸۸/۶/۳۱ با نمره و درجه ارزشیابی در

حضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.

### هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ علمی	سمت در هیات	امضاء
۱	دکتر علی تهرانی فر	دانشیار	استاد راهنما	
۲	دکتر غلامحسین داوری نژاد	دانشیار	استاد راهنما	
۳	دکتر سید حسین نعمتی	استادیار	استاد مشاور	
۴	دکتر حمید رضا ذبیحی	استادیار	استاد مشاور	
۵	دکتر حسین آرویی	استادیار	نماینده تحصیلات تکمیلی	
۶	دکتر محمود شور	استادیار	استاد مدعو	
۷	مهندس بهرام عابدی	مری	استاد مدعو	

## تعهد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی میوه انار رقم شیشه کب فردوس طی دوره رشد، با هدف شناسایی بروز عارضه دانه سفیدی

اینجانب سعید محمودی تبار دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، تحت راهنمایی اساتید بزرگوار علی تهرانی فر و غلامحسین داوری نژاد متعهد می شوم که:

- تحقیقات ارائه شده در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده و مسئول صحت و اصالت مطالب نگارش شده می باشم.
- در استفاده از نتایج پژوهش های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه تاکنون توسط اینجانب و یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد می باشد. مقالات مستخرج با نام دانشگاه فردوسی مشهد و یا Ferdowsi University of Mashhad به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آن) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

### مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد می باشد و بدون اجازه کتبی دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.  
استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

این پایان نامه را:

با هر چه از احترام در وجودم سراغ دارم، به پدر عزیزم که تا آخرین لحظه زندگی همچنان آرمانی و یکتا دوستش خواهم داشت، تقدیم می کنم.

به مادر عزیزتر از جانم که همیشه برایم موجودی مقدس بوده است. به او که حضورش به قدری در تمام تار و پود وجودم جاری است که حضورش به قدری در تمام تار و پود وجودم جاری است که حضور من به منزله بودن اوست. به پاس دلنگرانی ها و فداکاری های بی پایانش.

به برادران و خواهر عزیزم که شادی و امید خویش را از آنها دارم و قطره قطره عشق همراه با تحسینم را با تمام وجودم نثار آنها می کنم.

اینک که اجراء و ارائه این پایان نامه به یاری خداوند مهربان به پایان رسیده، بر خود لازم می دانم از اساتید راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر علی تهرانی فر و جناب آقای دکتر غلامحسین داوری نژاد به خاطر تشویق ها و راهنمایی های ارزنده اشان در طی مدت تحصیل و خصوصا مراحل اجراء و نگارش پایان نامه صمیمانه تشکر و قدر دانی نمایم. بدون تردید تکمیل این پایان نامه بدون راهنمایی و حمایت این بزرگواران برای من مقدور نبود. از استاد مشاورم جناب آقای دکتر حمید رضا ذبیحی و دکتر سید حسین نعمتی نیز به خاطر راهنمایی های ارزنده اشان کمال تشکر را دارم.

از مدیریت مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی جناب آقای دکتر توکلی به خاطر مساعدت های ایشان در تامین تجهیزات، کمکهای مالی کمال تشکر را دارم. بر خود لازم می دانم از سرکار خانم مهندس نیتون بیدلی و پرسنل بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی به خاطر کمک هایی که در انجام بخشهای آزمایشگاهی این پایان نامه به بنده فرمودند کمال تشکر و قدر دانی را دارم. همچنین از آقای مهندس سیامک محمدنژاد اقدم نیز به خاطر کمکهای همه جانبه شان نیز کمال تشکر را دارم.

## چکیده

تولید میوه انار در منطقه فردوس طی سالهای اخیر توسط عارضه ناشناخته ای به نام دانه سفیدی مختل شده است. با توجه به اهمیت کیفیت میوه انار در صادرات آن و اینکه هیچ اطلاع دقیقی درباره این عارضه در دسترس نیست، این پژوهش با هدف بررسی نحوه بروز عارضه دانه سفیدی در طی فرآیند رسیدن میوه و ارزیابی خسارات وارده به میوه انار توسط این عارضه صورت گرفت. بررسی روند تغییرات فیزیکی و شیمیایی میوه در طی رسیدن از ۷۵ روز پس از تشکیل میوه همزمان با آغاز رنگ گیری میوه به صورت هفتگی انجام شد و در ۱۲۴ روز پس از تشکیل میوه انار، اولین علائم عارضه دانه سفیدی که زرد شدن آریلهای میوه است مشاهده شد. میوه های معیوب درصفت دانسیته میوه، درصد آبمیوه، اسیدیته قابل تیتراسیون، آسکوربیک اسید، مواد فنولیک و آنتوسیانین موجود در آبمیوه روند کاهشی سریعتری نسبت به میوه های سالم نشان دادند، و در صفت درصد پوست میوه، درصد ماده خشک آبمیوه، اسیدیته آبمیوه، مواد جامد محلول و قند کل محلول آبمیوه روند افزایشی سریعتری نسبت به میوه های سالم داشت. بروز عارضه دانه سفیدی تنها در میوه های حاصل از نوبت گلدهی اول دیده شد. میزان مواد جامد محلول، قند کل محلول، نشت الکترولیت پوست و آریل و رنگدانه های پلی مریک میوه های معیوب از میوه های سالم بیشتر بود. میزان آنتوسیانین موجود در آبمیوه، مواد فنولیک، فعالیت آنتی اکسیداتی آبمیوه، اسیدیته قابل تیتراسیون و آسکوربیک اسید و سفتی میوه در میوه های معیوب از میوه های سالم کمتر بود. مقدار عناصر پتاسیم، منیزیم و بور در آبمیوه های معیوب بیشتر از میوه های سالم بود و مقدار عناصر آهن روی و کلسیم در آبمیوه های معیوب کمتر از میوه های سالم بود.

**واژگان کلیدی:** آنتوسیانین، مواد فنولیک، تجزیه شدن، رسیدن میوه

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول - مقدمه.....	۱
مقدمه.....	۱
۱-۱- فرضیه ها.....	۶
۲-۱- هدف ها.....	۶
فصل دوم - بررسی منابع.....	۷
۱-۲- تاریخچه و محل پیدایش.....	۷
۲-۲- مراکز پراکنش و کشت و کار انار در دنیا.....	۸
۳-۲- سطح زیر کشت انار در جهان و ایران.....	۸
۴-۲- خصوصیات گیاهشناسی.....	۹
۵-۲- ویژگیهای ریخت شناسی.....	۱۰
۶-۲- شرایط آب و هوایی و خاک مناسب رویش.....	۱۲
۷-۲- پدیده رشد.....	۱۳
۱-۷-۲- رشد سیگموتیدی.....	۱۴
۲-۷-۲- رشد سیگموتیدی مضاعف.....	۱۴
۸-۲- زمان مناسب برداشت میوه انار.....	۱۴
۹-۲- خصوصیات فیزیکی.....	۱۵
۱۰-۲- خصوصیات شیمیایی.....	۲۱
۱۱-۲- عناصر غذایی.....	۳۴



۳۸.....	۱۲-۲- عارضه دانه سفیدی.....
۴۱.....	<b>فصل سوم- مواد و روشها.....</b>
۴۱.....	۱-۳- روش انجام پژوهش.....
۴۲.....	۲-۳- انتخاب رقم.....
۴۲.....	۳-۳- مشخصات باغ محل اجرای پژوهش.....
۴۲.....	۴-۳- نمونه برداری میوه در آزمایش اول.....
۴۳.....	۵-۳- نمونه برداری میوه در آزمایش دوم.....
۴۳.....	۶-۳- اندازه گیری صفات فیزیکی.....
۴۴.....	۷-۳- اندازه گیری اسیدپته.....
۴۴.....	۸-۳- اندازه گیری اسیدپته قابل تیتراسیون.....
۴۴.....	۹-۳- اندازه گیری اسید آسکوربیک.....
۴۵.....	۱۰-۳- اندازه گیری مواد جامد محلول.....
۴۵.....	۱۱-۳- اندازه گیری قند محلول.....
۴۵.....	۱۲-۳- اندازه گیری مواد فنولیک.....
۴۶.....	۱۳-۳- اندازه گیری پروتئین.....
۴۶.....	۱۴-۳- اندازه گیری سفتی میوه.....
۴۶.....	۱۵-۳- اندازه گیری نشت الکترولیت پوست و آریل میوه.....
۴۷.....	۱۶-۳- اندازه گیری آنتوسانین مونومریک.....
۴۸.....	۱۷-۳- اندازه گیری درصد رنگ پلی مریک.....
۴۹.....	۱۸-۳- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانتی.....

۴۹.....	۱۹-۳- اندازه گیری عناصر غذایی مکرر و میکرو.....
۵۰.....	۲۰-۳- مطالعات آناتومیکی.....
۵۰.....	۲۱-۳- آنالیز آماری.....
۵۱.....	<b>فصل چهارم- نتایج و بحث.....</b>
۵۱.....	۱-۴- تغییرات فصلی وزن میوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۵۳.....	۲-۴- تغییرات فصلی دانسیته میوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۵۴.....	۳-۴- تغییرات فصلی در صد پوست میوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۵۵.....	۴-۴- تغییرات فصلی در صد آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۵۷.....	۵-۴- تغییرات فصلی در صد ماده خشک آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۵۸.....	۶-۴- تغییرات فصلی اسیدیته قابل تیتراسیون آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۶۰.....	۷-۴- تغییرات فصلی اسیدیته آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۶۱.....	۸-۴- تغییرات فصلی آسکوربیک اسید موجود در آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۶۲.....	۹-۴- تغییرات فصلی مواد جامد محلول موجود در آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۶۳.....	۱۰-۴- تغییرات فصلی قند کل محلول موجود در آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۶۵.....	۱۱-۴- تغییرات فصلی مواد فنولیک موجود در آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۶۶.....	۱۲-۴- تغییرات فصلی آنتوسیانین موجود در آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
۶۷.....	۱۳-۴- تغییرات فصلی مقدار پروتئین موجود در آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب.....
	۱۴-۴- مقایسه خصوصیات فیزیکی میوه های حاصل از نوبتهای گلدهی مختلف و میوه های خسارت دیده ناشی از
۶۹.....	بروز دانه سفیدی.....

- ۴-۱۵- مقایسه خصوصیات شیمیایی میوه های حاصل از نوبتهای گلدهی مختلف و میوه های خسارت دیده ناشی از بروز دانه سفیدی.....۷۲
- ۴-۱۶- مقایسه عناصر غذایی موجود در آبمیوه های حاصل از نوبتهای گلدهی مختلف و میوه های خسارت دیده ناشی از بروز دانه سفیدی.....۷۵
- ۴-۱۷- بررسی تغییرات بافت شناسی میوه های سالم و خسارت دیده بر اثر بروز عارضه دانه سفیدی.....۷۵
- ۴-۱۸- **بحث**.....۷۹
- پیشنهادات.....۸۱
- ۵- **فصل پنجم**.....۸۳
- ۵- ۱ منابع و ماخذ.....۸۳

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۴- تجزیه واریانس صفات فیزیکی در میوه های سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۵۲
شکل ۱-۴- روند تغییرات وزن میوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۵۲
شکل ۲-۴- روند تغییرات دانسیته میوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۵۳
شکل ۳-۴- روند تغییرات درصد پوست میوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۵۵
شکل ۴-۴- روند تغییرات درصد آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۵۶
شکل ۵-۴- روند تغییرات درصد ماده خشک آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۵۸
جدول ۲-۴- تجزیه واریانس صفات شیمیایی در میوه های سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۵۹
شکل ۶-۴- روند تغییرات اسیدیته قابل تیتراسیون میوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۵۹
شکل ۷-۴- روند تغییرات اسیدیته آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۶۰
شکل ۸-۴- روند تغییرات آسکرَبیک اسید آبمیوه رقم شیشه کب در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۶۱
شکل ۹-۴- روند تغییرات مواد جامد محلول آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۶۳
شکل ۱۰-۴- روند تغییرات قند کل محلول آبمیوه رقم شیشه کب در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۶۴
شکل ۱۱-۴- روند تغییرات مواد فنولیک آبمیوه رقم شیشه کب در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۶۵
شکل ۱۲-۴- روند تغییرات آنتوسیانین آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۶۷
شکل ۱۳-۴- روند تغییرات پروتئین آبمیوه رقم شیشه کب فردوس در میوه سالم و معیوب طی دوره رشد.....	۶۸

- جدول ۴-۳- تجزیه واریانس صفات فیزیکی در میوه نوبت های مختلف گلدهی و معیوب.....۷۱
- جدول ۴-۴- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی میوه های حاصل از گلدهی نوبت اول، دوم، سوم و میوه های خسارت دیده ناشی از دانه سفیدی.....۷۱
- جدول ۴-۵- تجزیه واریانس صفات شیمیایی در میوه نوبت های مختلف گلدهی و معیوب.....۷۳
- جدول ۴-۶- مقایسه میانگین خصوصیات شیمیایی میوه های حاصل از گلدهی نوبت اول، دوم، سوم و میوه های خسارت دیده ناشی از دانه سفیدی.....۷۳
- جدول ۴-۷- تجزیه واریانس عناصر غذایی در میوه نوبت های مختلف گلدهی و معیوب.....۷۶
- جدول ۴-۸- مقایسه میانگین عناصر غذایی موجود در آبمیوه های حاصل از گلدهی نوبت اول، دوم، سوم و میوه های خسارت دیده ناشی از عارضه دانه سفیدی.....۷۶
- تصویر ۱. مقایسه بافت گوشتی آریل در میوه های سالم و معیوب.....۷۸
- تصویر ۲. مقایسه میوه سالم و میوه معیوب از لحاظ تغییرات ظاهری.....۷۸

## فصل اول

### مقدمه:

در حال حاضر بخش کشاورزی با تامین ۸۰ تا ۸۵ درصد مواد غذایی مورد نیاز کشور، حدود یک چهارم صادرات غیر نفتی را دارا بوده و با در نظر گرفتن ۲۶ درصد از سهم تولید ناخالص داخلی، نقش ویژه ای در اقتصاد کشور به خود اختصاص داده است. وابستگی ۵ درصدی تولیدات بخش کشاورزی در مقایسه با وابستگی ۴۰ درصدی بخش صنعت، نشان از جایگاه ویژه این بخش در تحقق اقتصاد بدون نفت در کشور دارد. در این میان محصولات باغی از نظر صادرات غیر نفتی و ایجاد اشتغال مولد از اهمیت خاصی برخوردار است (شاگری، ۱۳۸۲). سطح زیر کشت باغ های میوه کشور بالغ بر ۲ میلیون هکتار و با تولیدی بیش از ۱۲ میلیون تن است. خوشبختانه به دلیل شرایط متنوع اقلیمی و بهره گیری از منابع طبیعی، توانایی های بالقوه فراوانی در زمینه توسعه فعالیت های باغبانی وجود دارد که با به کارگیری صحیح آنها می توان به امر تولید هر چه بیشتر محصولات کشاورزی در جهت نیل به خودکفایی و رسیدن به بازارهای بزرگ جهانی از طریق صادرات آنها اقدام نمود (ارزانی، ۱۳۷۸، ۱۳۸۲). انار از زمانهای قدیم کشت و کار می شده است، بر طبق نظریه دکاندول<sup>۱</sup> و بنابر شواهد موجود انار بومی ایران و کشورهای همجوار می باشد و به طور

---

<sup>۱</sup> Decandolle

طبیعی به تدریج در مناطق آسیای مرکزی تا هیمالیا، خاورمیانه، آسیای صغیر و حوزه مدیترانه گسترش یافته است

(وزوایی، ۱۳۶۷). خواص خوراکی میوه انار از زمان های بسیار کهن برای مردم شناخته شده بوده است و علاوه بر جنبه های تغذیه ای آن، برخواص دارویی میوه و حتی سایر اجزاء گیاه نیز آشنایی داشته اند (میر جلیلی، ۱۳۸۱).

در بین کشورهای تولید کننده انار در دنیا، ایران دارای بیشترین سطح زیر کشت می باشد و انار ایران به دلیل کیفیت بالا و زیبایی ظاهر و خصوصیات ارگانولپتیک مناسب از جایگاه ویژه ای برخوردار است. به همین دلیل در بخش صادرات غیر نفتی و در بین محصولات کشاورزی، انار ایران در بازارهای جهانی محصولی بی رقیب می باشد و صادرات انار خصوصا در چند سال اخیر، افزایش چشم گیری داشته است و رتبه اول را در دنیا دارا می باشد (بی نام، ۱۷۴). بر اساس آمار سال ۱۳۸۳ وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیر کشت باغ های بارور انار در ایران ۵۵۰۵۶ هکتار و میزان تولید آن ۶۹۱۵۴۴ تن بوده است. میزان صادرات این محصول در سال زراعی ۱۳۸۲-۱۳۸۳ به میزان ۲۳۴۱۷ تن به ارزش ۱۶ میلیون دلار بوده است (بی نام، ۱۳۸۳). با توجه به اهمیت و ارزش اقتصادی این میوه برای کشاورزان استان های حاشیه کویر و مطرح شدن میوه انار به عنوان یک کالای لوکس صادراتی و یک منبع درآمد ارزی، اهمیت اقتصادی آن بیش از پیش روشن است.

جوانه های گل از سن ۳-۴ سالگی نهال به صورت انتهایی روی سیخکهایی به طول ۱ تا ۲۰ سانتی متر به وجود می آیند. گل ها ۴۰ تا ۶۰ روز پس از شروع فصل رشد و در ۳ سری به فواصل ۳۰ تا ۳۵ روز از هم باز می شوند (زمانی، ۱۳۶۹؛ حسینی نیا، ۱۳۷۳). گل ها در انار از نظر مورفولوژی کامل و دوجنسی می باشند. دارای ۵-۷ کاسبرگ، به همین تعداد گلبرگ و تعداد زیادی پرچم و یک مادگی هستند. کاسبرگ ها در پایین به هم چسبیده و لوله ای شکل و در بالا از هم جدا هستند. گل ها دارای دو فنوتیپ متفاوت می

باشند. از بین گل های انار رقم شیشه کب فردوس، حدود ۶۱٪ مربوط به گل های سری اول می باشد که بهترین و مرغوبترین میوه را تولید می کند، ۳۹٪ مربوط به گل های سری دوم و سوم می باشد. دوره اول گلدهی نسبت به دو دوره دیگر طولانی تر است (عطاحسینی، ۱۳۷۹). به طور کلی رشد میوه به دو دوره اصلی تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلولها قابل تقسیم است. هر دو فرایند همراه با تشکیل فضای خالی است که با بزرگ شدن فضای سلولی میوه به وجود می آیند و در تعیین سرعت رشد میوه دخیل هستند. تشکیل و توسعه فضاهای خالی در میوه یکی از پدیده های مهم رشد میوه است. اندازه رشد میوه تا حد زیادی به رقم بستگی دارد. ارقام زودرس با دوره کوتاه رشد میوه معمولا میوه های کوچکتري نسبت به ارقام دیررس همان گونه با دوره رشد طولانی تر دارند (طلایی، ۱۳۷۷). فاکتورهایی که در تعیین کیفیت میوه انار مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

الف. اندازه و وزن میوه: میوه های درشت تر بیشتر مورد پسند هستند. میوه های متوسط انار دارای وزنی حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم می باشند.

ب. رنگ پوست و شکل کلی میوه: در انار رنگ پوست از سبز تا زرد و از صورتی کمرنگ تا قرمز تیره و حتی بنفش تیره که سیاه به نظر می رسد، دیده می شود. ولی در مجموع میوه های با پوست قرمز درخشان بیشتر جلب توجه می کنند. شکل کلی میوه نیز باید متقارن و منظم باشد.

ج. رنگ دانه ها: رنگ دانه یا حبه های انار (آریل) از صورتی خیلی کمرنگ تا قرمز تیره و حتی رنگ سفید دیده می شود. در مجموع رنگ صورتی متمایل به قرمز تا قرمز تیره بیشتر مورد توجه قرار می گیرند.

د. مقدار پوست میوه: با توجه به نوع مصرف میوه ضخامت های مختلفی از پوست انار مورد توجه قرار می گیرند. برای نگهداری میوه در انبار پوست نازک میوه مناسب نیست زیرا سرعت از دست دادن آب آن بیشتر است و پوست خشک شده و حالت چوبی به خود می گیرد. ضخامت پوست میوه انار در ارقام مختلف دارای تنوع زیادی است.



ه. مقدار آب دانه ها: هرچه دانه درشت تر و مقدار گوشت دانه بیشتر و مقدار هسته کمتر باشد کیفیت میوه مطلوب تر است.

و. مزه و طعم دانه انار: مهم ترین عوامل موثر در مزه و طعم انار، نسبت قند و اسید موجود در گوشت دانه می باشد. اکثریت مصرف کنندگان ارقام شیرین که دارای مقدار متوسط اسید هستند (ملس متمایل به شیرین) را می پسندند. در مورد مصارف مختلف، از قبیل تولید رب انار و یا تولید اناردان ارقام ترش مزه مناسب تر است (وارسته اکبر پور، ۱۳۸۵). مهم ترین شاخص تعیین کننده رسیدگی میوه انار در زمان برداشت مقدار مواد جامد محلول، مقدار اسید موجود در آب میوه و شاخص طعم یا همان نسبت مواد جامد محلول به مقدار اسید آب میوه است (بهادران باغدرانی، ۱۳۷۹؛ زمانی، ۱۳۶۹).

میوه انار از جمله میوه های نافرازگرا می باشد، این قبیل میوه ها بر خلاف میوه های فرازگرا می بایست بر روی درخت فرآیند رسیدن آنها کامل گردد و سپس برداشت گردند. بنابراین اگر انار به صورت نارس برداشت شود، ترش و گس می باشد که علت آن مقدار بالای تانن ها و عدم تجمع کافی قندها و مقدار بالای اسیدها است. بنابراین میوه انار زمانی که به مرحله رسیدگی کامل رسیده باشد، قابل برداشت و نگهداری است (بن آریا و همکاران، ۱۹۸۴؛ کادر و همکاران، ۱۹۸۴؛ شیبانی و شریفی، ۱۹۷۳). در طی فرآیند رسیدن میوه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و همچنین ترکیب عناصر غذایی میوه تغییر می یابند. این تغییرات که در جهت افزایش کیفیت میوه تا زمان برداشت ادامه می یابد، تحت تاثیر عواملی از قبیل ژنوتیپ یا نوع رقم، شرایط آب و هوایی منطقه و عملیات زراعی قرار دارد (المیمان و احمد، ۲۰۰۲؛ کولکاری و آرادهای، ۲۰۰۵). درخت انار در دامنه وسیعی از شرایط آب و هوایی رشد می کند به طوری که در مناطق سرد، معتدل، گرم و خشک و نیمه خشک و نیمه گرمسیر خشک و مرطوب می تواند به حیات خود ادامه دهد. میوه انار اصولاً یک میوه نیمه گرمسیری است که در نواحی ساحلی و مرطوب به صورت درخت همیشه سبز می باشد ولی در نواحی خشک با زمستان های سرد به صورت درخت خزان دار است. میوه انار

برای رسیدن به تابستان گرم و طولانی نیاز دارد. انار بیشترین رشد و محصول را در مناطقی که تابستان های گرم و طولانی داشته باشد تولید می کند (وزوایی، ۱۳۶۷؛ میر جلیلی، ۱۳۸۱؛ شاکری، ۱۳۸۲).

عارضه دانه سفیدی در میوه انار برای اولین بار در سال ۱۳۸۰ از منطقه فردوس گزارش شد و تا زمان انجام این تحقیقات شیوع آن در دیگر مناطق ایران به صورت پراکنده بود. به طوری که در سال ۱۳۸۵ وقوع آن در مناطق مختلفی مانند ایوانکی (استان تهران)، کاشمر و فیض آباد (استان خراسان رضوی)، فردس و سرایان (استان خراسان جنوبی) بسیار شایع شد. در طی چند سالی که این عارضه بروز نمود شدت آن در مناطق مختلف بسیار پر دامنه و با تغییرات زیادی همراه بود (ذبیحی و همکاران، ۱۳۸۵). مشاهدات اولیه پیرامون عارضه دانه سفیدی نشان می داد که در اثر بروز آن به طور آشکاری بر کیفیت میوه اثر سوء داشته است، در حالی که بر رشد عمومی درختان تاثیری بر جای نگذاشته است. میوه های خسارت دیده بر اثر بروز عارضه دانه سفیدی دارای مقدار آب میوه به مراتب کمتر از میوه های سالم بودند، از سوی دیگر به نظر باغداران که نزدیکترین افراد درگیر با عارضه بودند، میوه های خسارت دیده پوک و حجیم به نظر می رسیدند. از نظر طعم میوه، بخش خوراکی فاقد طعم مطلوب بوده و تقریباً میوه مزه خود را از دست می دهد. رنگ آریل های موجود در میوه های خسارت دیده زرد کهربایی شده و از لحاظ ظاهری به نظر می رسد که رنگ خود را از دست داده اند. با توجه به اینکه میوه های خسارت دیده معمولاً میوه هایی با اندازه بزرگ بوده و بخش اصلی محصول را که قابلیت صادرات داشت تشکیل می دادند، تقریباً صادرات میوه از مناطقی که عارضه دانه سفیدی در آنها شیوع داشت، متوقف شد و خسارت جبران ناپذیری به اقتصاد منطقه وارد نمود. با توجه به شواهد موجود، احتمال بروز تغییرات نامطلوب در فرآیند رسیدن میوه بسیار قوت گرفت. از سوی دیگر به نظر می رسید که بروز عارضه در میوه های حاصل از گلدهی نوبت اول بسیار بیشتر است. لذا در این پژوهش سعی می شود تغییرات فیزیکی و شیمیایی و عناصر غذایی ایجاد شده توسط

عارضه دانه سفیدی مشخص شود تا در پژوهشهای آینده با افق بازتری به این موضوع نگریسته شود. در این پژوهش فرضیه ها و هدفهایی که در نظر گرفته می شوند عبارتند از:

#### ۱-۱- فرضیه ها

- ۱- روند تغییرات فیزیکی و شیمیایی میوه انار رقم شیشه کب فردوس بر اثر بروز عارضه دانه سفیدی نسبت به میوه های سالم تفاوت نشان خواهند داد.
- ۲- در میوه های حاصل از نوبت های گلدهی اول، دوم، سوم و میوه های خسارت دیده بر اثر بروز عارضه دانه سفیدی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و عناصر غذایی موجود در میوه انار رقم شیشه کب فردوس متفاوت خواهند بود.

#### ۱-۲- هدف ها

- ۱- تعیین روند طبیعی رشد و نمو میوه انار رقم شیشه کب فردوس در شرایط آب و هوایی فردوس.
- ۲- تعیین روند تغییرات فیزیکی و شیمیایی به وجود آمده بر اثر بروز عارضه دانه سفیدی در میوه انار رقم شیشه کب فردوس در طی فرآیند رشد و نمو میوه در شرایط آب و هوایی فردوس.
- ۳- تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و عناصر غذایی میوه های حاصل از نوبت های گلدهی اول، دوم، سوم و میوه های خسارت دیده ناشی از بروز عارضه دانه سفیدی در شرایط آب و هوایی فردوس.

## فصل دوم

### ۲- بررسی منابع

#### ۲-۱- تاریخچه و محل پیدایش

انار از زمانهای قدیم کشت و کار می شده است، بر طبق نظریه دکاندول<sup>۱</sup> و بنابر شواهد موجود انار بومی ایران و کشورهای همجوار می باشد و به طور طبیعی به تدریج در مناطق آسیای مرکزی تا هیمالیا، خاورمیانه، آسیای صغیر و حوزه مدیترانه گسترش یافته است (وزوایی، ۱۳۶۷). پراکنندگی انارهای وحشی در سواحل دریای خزر و همچنین جنگل های جلگه ای و نقاط استپی مانند جنگل های غرب در لرستان، کردستان، چهارمحال و بختیاری، فارس، بلوچستان و در دامنه های جنوبی البرز، در دره های شرق و غرب منجیل تاییدی بر این مطلب است. گل و میوه انار برای کارتاژی ها (فنیقه ها) جنبه تقدس داشته و با این انگیزه از انار باغ هایی ایجاد نموده بودند. آنان انار را مالوس پنیکوس<sup>۲</sup> یا سیب کارتاژ می نامیدند. تئوفراستوس<sup>۳</sup>، پدر گیاهشناسی، ۳۰۰ سال قبل از میلاد مسیح (ع) بر درخت انار شرح نوشته است. از انار در قرآن مجید نیز به دفعات یاد شده است (آیات ۹۹ و ۱۴۱ سوره انعام و آیه ۶۸ سوره الرحمن). انار در بین

---

<sup>1</sup> Decandolle

<sup>2</sup> Malus Punicus

<sup>3</sup> Teofrast