

الله أكبر



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده تولید گیاهی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته  
علوم باغبانی - گرایش میوه کاری

## تأثیر پوشش دهی با نانوکامپوزیت و اسانس های گیاهی بر عمر انبارداری و ویژگی های کیفی میوه گیلاس

پژوهش و نگارش:

ناصر نبی فرخانی

استاد راهنما:

دکتر محمدمهدی شریفانی

اساتید مشاور:

دکتر علی رضا شاکری

مهندس امیر دارائی گرمه خانی

دکتر ابراهیم گنجی مقدم

تابستان ۱۳۹۲

## تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود؛ بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ۱- قبل از چاپ پایان‌نامه خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲- قبل از چاپ پایان‌نامه در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳- انتشار نتایج پایان‌نامه باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب ناصر نبی‌فرخانی دانشجوی رشته علوم باغبانی- گرایش میوه کاری مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی و امضاء

تقدیم به

به پدر و مادر عزیزم

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

به همسر مهربانم

به پاس حافظه سرشار و گرمای امید بخش وجودش که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان من است

به خواهرم و برادرانم

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید.

## تقدیر و تشکر

پاس به درگاه ایزدمنان که با لطف و مرحمت خود به مخلوقات ناتوانش قدرت اندیشه و تفحص بخشید و راه ترقی و پیشرفت را فراسوی آنان گشود و با اعطای برکات خود توفیق چیدن خوشه ای از خرمن علم را به بنده عطا فرمود.

بدون شک موفقیت در انجام این پیمان نامه حاصل تلاش طاقت فرسا و قابل تقدیر افراد دلسوز بسیاری بوده که شرح و پاس آنان در این مختصر نمی گنجد. واضح است که در بین این افراد به خصوصی وجود دارند که نقش آن با برجه ترمی باشد، لذا مراتب پاس خود را تقدیم به همه عزیزانی می دارم که به نحوی در تهیه این پیمان نامه بنده را راهنمایی نموده اند.

از اساتید راهنمایی بزرگوار و دلسوزم جناب آقای دکتر محمد مهدی شیرینانی که در کلیه مراحل انجام کار باینده بوده و از هیچ گونه کوششی دریغ ننموده صمیمانه سپاسگزارم و توفیق روز افزون از خداوند متعال برای ایشان مسألت دارم. از جناب آقای دکتر علیرضا ساگری و مهندس امیر دارایی و دکتر ابراهیم گنجی مقدم که به عنوان مشاور از وجودشان بهره برده ام تقدیر و تشکر می نمایم. از جناب آقای دکتر کاظمی شایخی که علاوه بر داوری این پیمان نامه انحصار ساگری ایشان را داشتیم به خاطر نظرات ارزنده و پیشنهادات سازنده که بر غنای علمی کار افزودند، کمال تشکر را دارم.

لازم به ذکر است از همکاری ارزشمند آقای مهندس آتشی که طول اجرای این تحقیق یاریم نمود تشکر می کنم.

در پیمان از دوستان گرانقدرم آقایان محمد خادم سپهری، شایم نشاطی، امین باقری فر، محمد ایانی، رضا چوپانی، حامد بیلابی، ایمان عارلو و سایر دوستانم که در این دو سال فرصت ارزشمند آشنایی با ایشان را داشتیم تشکر ویژه و آرزوی موفقیت روز افزون در تمام مراحل زندگی را خواستارم.

## چکیده

گیلاس به عنوان یکی از مهم‌ترین میوه‌های مناطق معتدله از میوه‌های نافرزاگرا و پیش‌رس است. به عملیات جابجایی پس از برداشت حساس بوده، دارای عمر پس از برداشت کوتاهی می‌باشد. این از مشکلات جدی در بهره‌وری اقتصادی، پوسیدگی و کاهش سریع کیفیت ظاهری میوه است علت این پدیده پایین بودن میزان کربوهیدرات‌های ذخیره‌ای، نسبت سطح به حجم، کوچک بودن میوه، بالا بودن میزان تنفس و حساس بودن به ضربه و لهیدگی می‌باشد. تیمارهای پس از برداشت که به منظور نگهداری کیفیت یا بهبود وضعیت ظاهری میوه اعمال می‌شوند عبارتند از مواد شیمیایی، اشعه، پوشش‌های خوراکی و دماهای پایین هستند. هدف از انجام این پژوهش تعیین بهترین تیمار به منظور کنترل عوامل پوسیدگی و حفظ کیفیت و افزایش عمر انبارداری میوه گیلاس بود. بدین منظور میوه‌ها با پوشش خوراکی نانوبیوکامپوزیت (۱٪)، اسانس آویشن و اسانس میخک (۱٪) پوشش داده شدند. سپس میوه‌های تیمار داده شده و شاهد به مدت ۶ هفته در دمای ۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ تا ۹۵ درصد نگهداری و هر هفته فاکتورهای سفتی، درصد اتلاف آب، میزان پوسیدگی، مواد جامد محلول، اسیدیته کل، آنتوسیانین، کلروفیل دم میوه، کیفیت رنگ میوه، قند محلول کل اندازه‌گیری شد همچنین ارزیابی حسی و چشایی طی دو مرحله انجام شد. نتایج تجزیه تحلیل داده‌ها نشان داد که به لحاظ مواد جامد محلول، اسیدیته کل و پوسیدگی میوه بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد در حالیکه در سفتی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. پوسیدگی میوه‌ها در تیمار شاهد از هفته چهارم شروع شد و تیمارهای پوشش داده شده تا پایان دوره انبارداری هیچ‌گونه پوسیدگی مشاهده نشد. بیشترین میزان اتلاف آب در تیمار شاهد مشاهده شد. در شادابی و سبزیگی دم میوه بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، ولی در شاخصه‌های کیفیت رنگ میوه (L, a, b) اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده شد و بطورکلی پوشش نانوبیوکامپوزیت بهترین تیمار برای رنگ محسوب شد. میزان آنتوسیانین و قند کل دارای روند صعودی بودند که بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود داشت. نتایج ارزیابی حسی و چشایی نشان داد در مجموع بهترین تیمار نانوبیوکامپوزیت است و اختلاف معنی‌داری با شاهد داشت.

**کلمات کلیدی:** گیلاس، پس از برداشت، نانوبیوکامپوزیت، اسانس‌های گیاهی.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: مقدمه</b>
۲	۱-۱ کلیات
۵	۲-۱ سؤال‌های اصلی تحقیق
۵	۳-۱ فرضیه‌ها
۶	۴-۱ اهداف تحقیق
	<b>فصل دوم: بررسی منابع</b>
۸	۱-۲ تاریخچه گیلاس
۸	۲-۲ گیاهشناسی گیلاس
۹	۱-۲-۲ گیلاس تکدانه مشهد
۱۰	۳-۲ عوامل موثر بر کیفیت گیلاس
۱۰	۱-۳-۲ اندازه و وزن میوه
۱۰	۲-۳-۲ رنگ میوه و شفافیت
۱۱	۳-۳-۲ آنتوسیانین
۱۱	۴-۳-۲ شادابی و سبزیگی دم میوه
۱۱	۱-۴-۳-۲ کلروپلاست
۱۲	۲-۴-۳-۲ کلروفیل
۱۳	۳-۳-۲ سفتی بافت
۱۳	۴-۳-۲ طعم گیلاس
۱۴	۴-۲ کیفیت درونی میوه
۱۵	۱-۴-۲ کربوهیدرات‌ها
۱۵	۲-۴-۲ اسیدهای آلی
۱۶	۳-۴-۲ ویتامین‌ها و مواد معدنی میوه
۱۷	۵-۲ فرایند خنک کردن
۱۷	۱-۵-۲ خنک کردن اولیه گیلاس

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۲-۵-۲ روش های سردکردن اولیه میوه های گیلاس .....	۱۸
۲-۶-۲ بیماری های مهم پس از برداشت گیلاس .....	۱۹
۲-۶-۲ پوسیدگی قهوه ای .....	۱۹
۲-۶-۲ کپک خاکستری .....	۲۰
۲-۶-۲ گود شدن پوست .....	۲۰
۲-۷-۲ پوشش های طبیعی .....	۲۱
۲-۷-۲ نانویوکامپوزیت .....	۲۱
۲-۷-۲ اسانس های گیاهی .....	۲۳

### فصل سوم: مواد و روش ها

۳-۱-۳ زمان و مکان آزمایش .....	۲۸
۳-۲-۳ مواد گیاهی .....	۲۸
۳-۲-۳ روش تولید ماده نانویوکامپوزیت .....	۲۸
۳-۲-۳ اسانس های گیاهی .....	۲۹
۳-۳-۳ اندازه گیری صفات .....	۲۹
۳-۳-۳ اندازه گیری خصوصیات فیزیکی .....	۲۹
۳-۳-۳-۱-۱ سفتی میوه .....	۲۹
۳-۳-۳-۱-۲ درصد کاهش وزن میوه .....	۲۹
۳-۳-۳-۱-۳ ارزیابی حسی .....	۳۰
۳-۳-۳-۱-۴ اندازه گیری رنگ .....	۳۰
۳-۳-۳-۲-۳ اندازه گیری خصوصیات شیمیایی .....	۳۰
۳-۳-۳-۱-۲-۳ اندازه گیری مواد جامد محلول .....	۳۰
۳-۳-۳-۲-۲-۳ اندازه گیری اسید قابل تیتر .....	۳۱
۳-۳-۳-۲-۳-۳ اندازه گیری آنتوسیانین .....	۳۱
۳-۳-۳-۲-۴ اندازه گیری کلروفیل دم میوه .....	۳۱



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۲	۳-۳-۳ استخراج و اندازه‌گیری قند محلول کل.....
۳۲	۳-۳-۳-۱ استخراج قندهای محلول کل.....
۳۳	۳-۳-۳-۲ اندازه‌گیری قند کل.....
۳۴	۳-۵ تجزیه تحلیل آماری.....
<b>فصل چهارم: نتایج و بحث</b>	
۳۶	۴-۱ میزان پوسیدگی میوه.....
۳۷	۴-۲ سفتی میوه و کاهش وزن میوه.....
۴۱	۴-۳ مواد جامد محلول کل و اسیددیده کل میوه.....
۴۶	۴-۴ کیفیت کلروفیل دم‌میوه.....
۵۱	۴-۵ کیفیت رنگ میوه.....
۵۸	۴-۶ تغییرات کربوهیدرات و آنتوسیانین در طی انبارداری میوه.....
۶۲	۴-۷ نتایج حسی و چشایی.....
۶۴	نتیجه‌گیری.....
۶۶	پیشنهادات.....
۶۸	منابع.....

## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۱۶.....	جدول ۱-۲: میزان ترکیبات موجود در ۱۰۰ گرم میوه گیلاس.....
۳۷.....	جدول ۱-۴: تجزیه واریانس مربوط به فاکتورهای سفتی و درصد کاهش وزن میوه در طول مدت انبارداری.....
۴۲.....	جدول ۲-۴: تجزیه واریانس مربوط به مواد جامد محلول و اسید قابل تیتر میوه در طول مدت انبارداری.....
۴۷.....	جدول ۳-۴: تجزیه واریانس فاکتورهای کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل.....
۵۲.....	جدول ۴-۴: تجزیه واریانس فاکتور شاخصه‌های رنگ شاخص L، شاخص a، شاخص b و شاخص $\Delta E$ .....
۵۸.....	جدول ۵-۴: تجزیه واریانس مربوط به فاکتورهای قند محلول کل و آنتوسیانین میوه در طول مدت انبارداری.....
۶۳.....	جدول ۶-۴: مقایسه میانگین مربوط به نتایج حسی و چشایی (رنگ، درخشندگی، طعم، سفتی و ظاهر) میوه.....

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۲۲.....	شکل ۱-۲: ساختار شیمیایی کیتوزان
۲۹.....	شکل ۱-۳: فیلم نانوبیوپلیمر
۳۴.....	شکل ۲-۳: نمودار استاندارد گلوکز به روش مک‌کریدی و همکاران (۱۹۵۰)
۳۸.....	شکل ۱-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان سفتی گیلان (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)
۴۰.....	شکل ۲-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر درصد کاهش وزن گیلان
۴۳.....	شکل ۳-۴: تاثیر زمان انبارداری و نوع پوشش بر مقدار مواد جامد محلول کل
۴۴.....	شکل ۴-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان اسیدیته کل در گیلان (میلی‌اکی‌والان بر گرم)
۴۸.....	شکل ۵-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان کلروفیل a در گیلان
۴۹.....	شکل ۶-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان کلروفیل b در گیلان
۵۰.....	شکل ۷-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان کلروفیل کل در گیلان
۵۳.....	شکل ۸-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان درخشندگی (شاخص L)
۵۴.....	شکل ۹-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان رنگ (شاخص a) گیلان
۵۵.....	شکل ۱۰-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان رنگ (شاخص b) گیلان
۵۶.....	شکل ۱۱-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان رنگ (شاخص $\Delta E$ ) گیلان
۵۹.....	شکل ۱۲-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر مقدار قند محلول کل گیلان
۶۱.....	شکل ۱۳-۴: تاثیر مدت انبارداری و نوع پوشش بر میزان آنتوسیانین گیلان

# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱ کلیات

رشد روز افزون جمعیت در دهه‌های اخیر و استفاده بی رویه از منابع طبیعی باعث افزایش سیر تخریبی این منابع شده است. تغذیه سالم این جمعیت بدون تخریب بیشتر محیط، نیازمند افزایش تولید مواد غذایی، جلوگیری از ضایعات قبل و پس از برداشت، کاهش کاربرد مواد شیمیایی در حفظ و نگهداری و سرانجام مصرف به موقع فرآورده‌ها، از طریق استفاده بهینه از منابع پایه و تغییر سیاست‌های کشاورزی از هدف بیشترین تولید در کوتاه مدت به هدف تولید سالم و پایدار آن است.

میوه‌ها و سبزیجات از جمله مهم‌ترین محصولات باغی هستند که نقش مهمی در تأمین نیازهای غذایی و سلامت انسان دارند. مصرف میوه و سبزی در رژیم غذایی روزانه باعث کاهش خطر ابتلا به بسیاری از بیماری‌ها از قبیل سرطان و بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شود (هانگ و همکاران، ۲۰۰۷). اثرات مفید مصرف آنها به خاطر وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدانی متعددی مثل ویتامین ث، پلی‌فنل‌ها، فلاونوئیدها و کاروتنوئیدها است (هانگ و همکاران، ۲۰۰۷). این گروه از محصولات کشاورزی به دلیل داشتن رطوبت زیاد فسادپذیر بوده و در دوره پس از برداشت بخش عمده‌ای از آنها (بین ۵ تا ۵۰ درصد) از بین می‌روند. میزان این ضایعات حتی در برخی موارد تا ۸۰ درصد نیز می‌رسد. در این میان تریبار بالاترین درصد ضایعات را به خود اختصاص داده‌اند. کاهش و به حداقل رساندن چنین ضایعاتی به عنوان برداشت مخفی می‌تواند یکی از راه‌های مؤثر در تأمین مواد غذایی برای جامعه به حساب آید (راحمی، ۱۹۹۴). طبق آمار سازمان بهداشت و خواروبار جهانی، همه ساله در ایران ۳۰ تا ۵۰ درصد و حتی میزان بیشتری از مواد غذایی به خصوص منابع گیاهی به صورت ضایعات در طی عملیات کاشت، داشت، برداشت و عملیات پس از برداشت از دست می‌روند (آلیکو و همکاران، ۲۰۰۵).

گیلاس یکی از مهم‌ترین میوه‌های مناطق معتدله و میوه‌ای پیش‌رس است، که ایران یکی از مهمترین کشورهای تولید کننده و صادر کننده گیلاس در دنیا به شمار می‌آید. طبق آمار FAO، ایران در طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۱ به عنوان بزرگترین تولید کننده گیلاس در دنیا مطرح بوده است و ۱۳ درصد تولید جهانی را در طی ۵ سال به خود اختصاص داده است (عسکر غنی و همکاران، ۱۳۸۵). گیلاس از جمله میوه‌های نافرزاگرا است (راحمی، ۱۹۹۴؛ میدانی، ۱۳۷۶). در فصل برداشت، تولید بالا و عرضه فراوان آن در بازار و به تبع آن کاهش قیمت‌ها، سبب می‌شود علاوه بر فراوری محصول میزان بالایی از آن نیز در سردخانه‌ها نگهداری و خارج از فصل عرضه شود. وجود بازارهای خارجی برای

گیلاس ایران به خصوص رقم تکدانه مشهد و قیمت بالاتر آن در بازارهای خارجی نسبت به بازارهای داخل نیز سبب انبارداری گیلاس تحت شرایط سردخانه می شود. خصوصیات کیفی آن مانند رنگ سطحی، نسبت کل مواد جامد محلول به میزان اسیدیته کل و قهوه ای نشدن دم میوه، بازار پسندی میوه را تضمین می کنند (کریستاتو و همکاران، ۲۰۰۳). به فرم های مختلف، تازه خوری، یخ زده، کنسرو شده، آب میوه و در برخی کشورها به صورت شور و خشک نیز مصرف می شود که مصرف تازه خوری به علت فسادپذیری زیاد تقریباً محدود بوده و سهم کمی از مصرف را شامل می شود (بوریس و همکاران، ۲۰۰۶). این میوه به عملیات جابجایی پس از برداشت حساس بوده و دارای عمر پس از برداشت کوتاهی است، علت این پدیده کم بودن میزان کربوهیدرات ذخیره ای، نسبت سطح به حجم، کوچک بودن میوه، بالا بودن میزان تنفس و حساس بودن به ضربه و لهیدگی است (کاپفرمن و ساندرسون، ۲۰۰۵). از مشکلات جدی در بهره وری اقتصادی گیلاس، پوسیدگی و کاهش سریع کیفیت ظاهری میوه است (سرانو و همکاران، ۲۰۰۴). نگهداری مطلوب میوه می تواند مقدار این ضایعات را کاهش دهد به طور کلی آنچه بیش از موضوع تولید حائز اهمیت می باشد نگهداری و انبارداری درست است که هزینه های انجام شده را برگشت خواهد داد. ممکن است در صورت عدم اجرای انبارداری با روش های درست و یا نگهداری و یا برداشت غیر اصولی حجم زیادی از محصول در کوتاه مدت از بین برود (زارعی و همکاران، ۱۳۸۴). کاهش این ضایعات در تولید محصولات غذایی سالم و عاری از بقایای مواد شیمیایی از مسائل مهمی است که در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مورد توجه ویژه ای قرار گرفته است، به طوری که استفاده از مواد شیمیایی بعد از برداشت در بسیاری از کشورها محدود شده و امروزه مصرف کنندگان، محصولات ارگانیک و عاری از بقایای سموم را ترجیح می دهند (سرائو و همکاران، ۲۰۰۵). تیمارهای پس از برداشت به منظور نگهداری کیفیت یا بهبود وضعیت ظاهری فرآورده های باغبانی اعمال می شوند. ساختار پوشش سطحی گیاه و بافت هایی که در زیر آنها قرار دارند، اثر مهمی در میزان کاهش آب به وسیله میوه ها و سبزی دارد. بسیاری از انواع فرآورده ها در سطح خود دارای پوششی هستند که کوتیکول نامیده می شود، که باعث پایداری در برابر عبور آب و تبخیر می شود. بنابراین کوتیکول به وسیله محدود کردن اتلاف آب و بخار آب، باعث بالا نگه داشتن میزان آب بافت ها به منظور سوخت و ساز طبیعی و رشد آنها خواهد شد (راحی، ۱۹۹۴). به علت افزایش و تمایل فشار مصرف کننده برای کاهش یا دفع افزودنی های

شیمیایی به میوه و سبزی‌ها، تلاش برای استفاده از ترکیبات طبیعی برای جلوگیری از رشد میکروبی و فساد محصولات کشاورزی رو به افزایش است (دل کامبو و آمویت، ۲۰۰۰).

پوشش‌های خوراکی به عنوان یک لایه نازک از مواد تعریف می‌شوند که می‌تواند رطوبت، اکسیژن و حرکت املاح را برای میوه و محصولات فراهم آورد. پوشش‌های خوراکی از مواد مختلف تشکیل شده و این مواد در یک حلال مانند آب، الکل یا ترکیبی از آب و الکل و یا مخلوطی از حلال‌های دیگر باشند و عامل ضد میکروبی، رنگ و طعم دهنده به آنها اضافه شود. با تنظیم pH و حرارت می‌توان پراکندگی پوشش را در سطح میوه تغییر داد. این پوشش‌ها به صورت اسپره یا غوطه‌وری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پوشش نانوبیوکامپوزیت ترکیبی جدید است که از ماده زمینه کیتوزان و نانو ذره سلولز تشکیل شده است که کیتوزان به عنوان یک فیلم نیمه نفوذپذیر می‌تواند اتمسفر درونی را تغییر دهد (تغییر در نفوذپذیری آب، اکسیژن و دی‌اکسید کربن)، بنابراین ضایعات حاصل از تبخیر کم شده، کیفیت میوه‌های برداشت شده حفظ گردیده و رشد کپک نیز کاهش می‌یابد (چی و همکاران، ۲۰۰۳). همچنین به خاطر خواص تشکیل فیلم، ویژگی‌های بیوشیمیایی، بازدارندگی رشد قارچ‌ها و تحریک فیتوالکسین‌ها، یک پوشش محافظ ایده‌آل باشد (ال‌قوس و همکاران، ۱۹۹۲؛ کیتور و همکاران، ۱۹۹۸). نانو ذره سلولز با ایجاد منافذی در درون فیلم می‌تواند در تنفس میوه موثر باشد و از فعالیت تخمیری جلوگیری کند.

گیاهان قادرند ترکیبات آروماتیک فراوانی بسازند این ترکیبات بسیار گسترده بوده و جزء فرآورده‌های متابولیکی محسوب می‌شوند (دل کامبو و آمویت و همکاران، ۲۰۰۰) و بسیاری از آنها به عنوان مکانسیم دفاعی گیاهان در برابر میکروارگانیسم‌ها، حشرات و گیاه‌خواران به حساب می‌آیند (هارمر و گارسون، ۱۹۹۹). پژوهش حاضر نیز تلاشی در استفاده از مواد و فرآورده‌های طبیعی و فاقد تاثیر مضر نظیر اسانس‌های طبیعی در جهت افزایش عمر انبارداری گیلان رقم تکدانه و حذف سموم و قارچ‌کش‌های شیمیایی و تهیه فرمولاسیون‌های موثر در کنترل رشد قارچ‌های تولید کننده سموم خطرناک و ضایعات سردخانه‌ای که بخشی از ضایعات محصولات کشاورزی را تشکیل می‌دهند. لذا با عنایت به محدودیت‌های روز افزون استفاده از مواد شیمیایی ضد میکروبی ناشی از گسترش مقاومت دارویی به نظر می‌رسد روغن‌های فرار منابع ضد میکروبی بهتری در حفظ مواد خوراکی و کنترل بیماری‌های انسانی باشد (بویراز و اوزکان، ۲۰۰۶) به علاوه علاقه به امکان استفاده از ترکیبات طبیعی

برای جلوگیری از رشد میکروبی در اثر فشار مصرف کننده برای کاهش یا دفع افزونی های شیمیایی به میوه و سبزی ها در حال افزایش است (لانسیوتی و همکاران، ۲۰۰۴).

در این میان اسانس ها ترکیبات طبیعی، بی رنگ و پیچیده ای از الکل، آلدئید، استر و غیره هستند که دارای بوی مخصوص به خود بوده و در ترکیبات مصنوعی قابل دسترس نبوده و در سلامت انسان نقش حائز اهمیت دارند. وزن مولکولی کمتر از آب دارند و در سطح آب می مانند و فرار بوده و از آن به عنوان بخور، طعم دهنده غذا، آنتی اکسیدان و آنتی باکتریال استفاده های زیادی می گردد. (امیدبیگی، ۱۳۸۴).

### ۲-۱ سؤال های اصلی تحقیق

- آیا استفاده از پوشش های خوراکی و اسانس طبیعی سبب افزایش عمر نگهداری محصولات کشاورزی می شود؟
- آیا پوشش نانوبیوپلیمر بهتر از اسانس های گیاهی سبب افزایش عمر نگهداری محصولات کشاورزی می شود؟
- آیا پوشش های طبیعی می تواند بیماری های انباری گیلاس را کاهش دهد؟
- آیا پوشش نانوبیوکامپوزیت و اسانس های گیاهی سبب افزایش عمر نگهداری کلروفیل دم میوه گیلاس در طی انبارداری شود؟

### ۳-۱ فرضیه ها

- افزودن نانوبیوپلیمر طول عمر انبارداری میوه را بالا می برد.
- افزودن اسانس گیاهی طول عمر انبارداری گیلاس را بالا می برد.
- ترکیب نانوبیوپلیمر در حفظ کیفیت و افزایش طول عمر انبارداری گیلاس مؤثر است.
- کاربرد نانوبیوپلیمر به جای مواد پوشاننده دیگر به لحاظ اقتصادی و افزایش انبارداری مؤثر می باشد.



### ۱-۴ اهداف تحقیق

- افزایش عمر انبارداری محصولات کشاورزی با استفاده از مواد طبیعی جایگزین مواد شیمیایی.
- استفاده از نانوبیوپلیمر به عنوان یک ترکیب طبیعی پوشاننده.
- تعیین ارتباط بین کاربرد نانوبیوپلیمر و اسانس با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی میوه.

فصل دوم

بررسی منابع

## ۱-۲ تاریخچه گیلاس

بر اساس اطلاعات بدست آمده از حفاری‌های باستان شناسی و هسته‌ها و نقوش بجا مانده مشخص شده است که نیاکان قبل از تاریخ از میوه‌های این درخت استفاده می‌نمودند. اولین شواهد استفاده از گیلاس به عنوان یک منبع غذایی به ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح بر می‌گردد و یونانی‌ها اولین کسانی بودند که به صورت اهلی به کشت و کار این میوه اقدام نمودند. استفاده گیلاس توسط آن‌ها ممکن است بیشتر به خاطر چوب و یا استفاده دارویی از صمغ آن جهت درمان سرفه بوده باشد.

منشأ این درخت، غرب آسیا، شمال چین، افغانستان، ترکیه و ایران (اطراف دریای خزر) است. به نژادی کنترل شده این درختان از قرن هجدهم آغاز گردید و تا قبل از آن فقط توسط گزینش تصادفی و طبیعی این عمل صورت می‌گرفته است. گنجی و بوذری به نقل از پارهنسون (۱۶۲۹) از وجود ۲۶ رقم گیلاس در طول سلطنت هنری هفتم خبر داد. و پس از آن تشویقات هنری هشتم، بدون شک باعث معرفی ارقام جدیدی توسط باغبانش هریس گردید. هم اکنون تولید تجاری گیلاس محدود به عرض جغرافیایی ۳۰-۴۵ درجه می‌شود.

## ۲-۲ گیاه‌شناسی گیلاس

اکثر گیاه‌شناسان گیلاس‌ها را در جنس پرونوس و تیره رزاسه زیر تیره پروئیئیده تقسیم‌بندی می‌نمایند. این گیاهان جزء گیاهان گلدار نهان‌دانه می‌باشد. اکثر آن‌ها دیپلوئید (۲n=۱۶) می‌باشند، اگرچه ارقام تری‌پلوئید و تتراپلوئید (۳۲ یا ۲۴=۳n) هم در آن‌ها مشاهده شده است. این درخت جزء میوه‌های هسته‌دار، خزان‌کننده و بزرگ قامت است. ریشه درختان گیلاس همانند سایر میوه‌های هسته‌دار نسبتاً سطحی بوده و دارای رشد نسبتاً عمودی و تا عمق ۸ تا ۱/۵ متر قابل نفوذ می‌باشد. ریشه این درختان در خاک‌ها و زمین‌های قابل نفوذ بهتر رشد می‌کنند ولی حساسیت آن در مقابل رطوبت زیاد و کمبود اکسیژن بسیار زیاد می‌باشد (گنجی و بوذری، ۱۳۸۸). ساقه درختان گیلاس دارای رشد عمودی زیاد بوده و ارتفاع آن در بعضی مواقع به ۲۰ متر می‌رسد. برگ‌های گیلاس انبری شکل دارای دندانه‌های نامنظم با طول ۱۲/۵ تا ۷/۵ و عرض ۶/۲۵ تا ۳/۲۵ سانتی‌متر می‌باشند. دمبرگ‌ها بلند و دارای غده‌های قرمز رنگی است (نعمتی و عبداللّه‌زاده، ۱۳۸۷) و برگ‌ها دارای

گوشوارک می باشد. گیلاس دارای گل های کامل، دوجنسی و گل آذین آن به صورت دیپیم می باشد. گل ها سفید رنگ بوده که تقریباً ۳ تا ۲/۵ سانتی متر قطر دارند و به صورت منفرد یا گروهی حداکثر پنج تا هفت تایی در روی شاخه های یک ساله و یا اسپور تشکیل می شوند. گل ها معمولاً ۲۶ تا ۳۰ پرچم دارند که در پایه با گلبرگ ها و کاسبرگ ها و لبه کاسه گل پیوسته هستند (گنجی و بوذری، ۱۳۸۸). مادگی صاف و بدون کرک و به پایه کاسه گل متصل است و اغلب کوتاه تر از پرچم ها و معمولاً بصورت تک مادگی هستند. ولی اگر به هنگام گل آغازی در تابستان تحت شرایط هوای خیلی گرم و یا نور مستقیم خورشید قرار گیرند ممکن است دو مادگی در هر گل شکل بگیرد در این حالت اگر تلقیح در هر دو مادگی صورت گیرد میوه دو قلو خواهد شد ولی اگر یکی تلقیح شود و دیگری به صورت پارتنوکارپ توسعه یابد یک میوه سیخک دار بوجود خواهد آمد. در هر دو حالت از کیفیت میوه کاسته می شود و این دو بعنوان صفاتی نامطلوب در گیلاس می باشند. رسیدگی دانه گرده معمولاً زمان خیلی کوتاهی قبل از باز شدن گل (از نوک سبز به نیمه سبز) اتفاق می افتد. میوه گیلاس ساده، گوشتی و سفت است که درون بر میوه سخت و چوبی شده است و پوشش دانه غشائی و نازک است. سطح هسته صاف و میوه آن دارای یک هسته می باشد (گنجی و بوذری، ۱۳۸۸).

## ۲-۲-۱ گیلاس تکدانه مشهد

این رقم از ارقام بومی کشور ایران می باشد. عادت رشد درخت گسترده، قدرت رویشی متوسط و طول شاخه یک ساله ۳۳/۵۵ سانتی متری است. طول دوره گلدهی آن ۱۶ روز است. شکل میوه قلوهای شکل، رنگ زمینه مایل به سیاه، رنگ گوشت میوه صورتی، رنگ آبمیوه صورتی، مواد جامد محلول آن ۱۶/۳۴ و اسیدیته ۰/۷۱ گرم در صد سی سی آبمیوه با میانگین ۳/۷۸ pH است. نسبت گوشت به هسته ۲۴/۹۰، میانگین وزن میوه ۱۰/۵ گرم می باشد. میانگین وزن هسته ۰/۴۸ گرم است. طول میوه ۲/۵۰ سانتی متر و متوسط اندازه دم میوه ۴/۴۲ سانتی متر است. زمان رسیدن آن در شرایط اقلیمی مشهد دهه سوم خرداد تا دهه اول تیر ماه است (گنجی و بوذری، ۱۳۸۸).