

سورة الجمعة والحكم

دانشگاه گیلان

دانشکده علوم کشاورزی

گروه علوم باغبانی

گرایش میوه کاری

تأثیر ژل آلوئه در حفظ کیفیت و کنترل پوسیدگی پس از برداشت میوه توت فرنگی

از:

شروین وحدت

استادان راهنما:

دکتر محمود قاسم نژاد

دکتر رضا فتوحی قزوینی

استاد مشاور

دکتر سید اکبر خداپرست

کتابخانه مرکزی
دانشگاه گیلان

۱۳۸۹/۶/۲۳

مرداد ۸۸



۱۴۱۶۸۷

حاصل تلاشم برک سبزی شد ناچیزتر از آن که جبران یک شب بیداری مادر و یک روز پر تلاش پدرم شود ولی با

تمام وجود به این اسطوره های تلاش و مهربانی و به پاس تمام لحظه های زندگیشان که وقف بالیدن من شد تقدیم می

کنم.

و

تقدیم به همسرم برای آنچه که بودم

برای آنچه که هست.

پاس بی کران مخصوص یگاندهستی، بخشی که نهال زندگایم در پر تو توجهاش او شاخ و برگ گرفت. هر آنچه خوبی بوده این کمترین در گمش، متحد و همراهنجیدی و بلا بود از من دور نموده. به من فرصت داد تا با گذراندن دوره کارشناسی ارشد و مسیر شناخت هر چه بیشتر او نعمت های بی شمارش قدم بردارم. به من تجربه های جدید آموخت و با بهترین بندگان، همشین ساخت. پس نیکوست شکر کنم از آن بانی که بهترین های من در طی این مسیر بودند. از اساتید راهنمای عزیز و فرزندانم، جناب آقای دکتر قاسم نژاد و آقای دکتر فتوحی شکر می کنم، هر چه میدانم قلم من قادر به قدردانی از گوشه ای از تلاش ها، حمایت ها و تشویق های دلسوزانه و کران یار ایشان نخواهد بود. از اساتید مشاور این پیمان نامه جناب آقای دکتر خداپرست که در کمال صبر و حوصله راهگشای سوالات بی جواب من بودند کمال شکر و قدردانی را دارم. از اعضایی، هیئت علمی گروه باغبانی جناب آقای دکتر پیوست، جناب آقای دکتر حاتم زاده، سرکار خانم دکتر حسن پور، جناب آقای دکتر حمید افغانی، سرکار خانم سلسانی و جناب آقای دکتر بخشی که اجازه ساگردی و کسب علم و اخلاق در کلاس های پر مهرشان را به اینجانب دادند سپاسگزارم. از آقایان دکتر نادیان و جناب آقای مهندس فرزانه، شکر می کنم که بدون همکاری های حاصله آن ها انجام این پیمان نامه بر من ممکن نبود. محبت و همراهی دوستان و همکلاسی هایم به خصوص سرکار خانم منصوره نجف زاده، جناب آقای محمد رضا صالحی، جناب آقای سهیل کریمی، جناب آقای فاضل میر احمدی ارج می نهم و آن ها را به خاطر لحظه های زیبای باهم بودن می ستایم. از برادران، همیشه همربان و همراهان، همیشگی زندگی ام بی نهایت قدردانی می نمایم. در پیمان حاصله بر آستان پر مهر پدر و مادر مهربانم سرفروزمی آورم و بر دستا نشان بوسه می زنم که تمام هستی ام در یون محبت های بی ادعای ایشان است و در آخر از همراه زندگیم که آرام بخش روزهای پر تلاطم است شکر می نمایم.

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
چکیده فارسی.....	۵.....
چکیده انگلیسی.....	۷.....
مقدمه.....	۲.....
فصل اول: کلیات و مرور منابع	
۱-۱- تاریخچه.....	۵.....
۲-۱- جایگاه تولید توت فرنگی در دنیا و ایران.....	۶.....
۳-۱- ارزش غذایی میوه توت فرنگی.....	۷.....
۴-۱- ویژگی‌های گیاه شناسی توت فرنگی.....	۸.....
۵-۱- ارقام توت فرنگی.....	۹.....
۱-۵-۱- رقم کردستان.....	۹.....
۱-۵-۲- رقم سلوا.....	۹.....
۶-۱- معیارهای کیفیت میوه توت فرنگی.....	۱۰.....
۷-۱- تغییرات بیوشیمیایی میوه توت فرنگی ضمن رسیدن.....	۱۰.....
۱-۷-۱- تغییرات آنزیمی.....	۱۱.....
۲-۷-۱- نرم شدن بافت میوه.....	۱۱.....
۳-۷-۱- تغییر در کربوهیدرات‌ها.....	۱۲.....
۴-۷-۱- رنگ میوه.....	۱۳.....
۵-۷-۱- عطر و بوی میوه.....	۱۳.....
۶-۷-۱- تغییرات ویتامین ث.....	۱۴.....
۸-۱- برداشت میوه توت فرنگی.....	۱۴.....
۹-۱- ضایعات پس از برداشت در توت فرنگی.....	۱۴.....
۱-۹-۱- پوسیدگی خاکستری.....	۱۴.....
۱۰-۱- تیماری های پس از برداشت.....	۱۵.....

- ۱۵-۱-۱۰-۱- تیمار دمایی.....
- ۱۶-۱-۱۰-۲- اتمسفر کنترل شده.....
- ۱۶-۱-۱۰-۳- ترکیبات فرار.....
- ۱۶-۱-۱۰-۴- کاربرد کلسیم و عناصر معدنی.....
- ۱۷-۱-۱۰-۵- انبارهای کم فشار.....
- ۱۸-۱-۱۰-۶- (۱- متیل سیکلوپروپان).....
- ۱۸-۱-۱۰-۷- تیمار با گاز ازن.....
- ۱۹-۱-۱۰-۸- استفاده از قارچ کش های شیمیایی.....
- ۱۹-۱-۱۰-۹- کنترل بیولوژیکی.....
- ۱۹-۱-۱۱-۱- روش های کنترل بیولوژیک.....
- ۱۹-۱-۱۱-۱- استفاده از عوامل آنتاگونیست ها.....
- ۱۹-۱-۱۱-۲- ترکیبات معطر.....
- ۲۰-۱-۱۱-۳- اسید استیک.....
- ۲۰-۱-۱۱-۴- جاسمونات.....
- ۲۰-۱-۱۱-۵- استفاده از چیتوزان.....
- ۲۱-۱-۱۱-۶- استفاده از اسانس و عصاره های گیاهی.....
- ۲۱-۱-۱۲- فعالیت ضد میکروبی اسانس ها.....
- ۲۱-۱-۱۳- تاریخچه گیاه آلوئه.....
- ۲۱-۱-۱۴- خصوصیات گیاه شناسی.....
- ۲۳-۱-۱۵- اندامهای مورد استفاده.....
- ۲۳-۱-۱۶- آلوئه به عنوان واکس پوششی.....
- ۲۴-۱-۱۷- خاصیت قارچ کشی آلوئه.....

فصل دوم : مواد و روش ها

- ۲۷-۱-۲- زمان و محل پژوهش.....
- ۲۷-۲-۲- اعمال تیمار ژل آلوئه بر میوه توت فرنگی.....
- ۲۷-۲-۲-۱- مواد گیاهی.....

۲۷	.....	۲-۲-۲- آماده سازی میوه
۲۷	.....	۲-۲-۳ تهیه ژل آلوئه ورا
۲۸	.....	۲-۲-۴ انجام تیمار و نگهداری میوه ها
۲۸	.....	۲-۲-۵- اندازه گیری صفات
۲۸	.....	۲-۲-۵-۱- سفتی بافت میوه
۲۸	.....	۲-۲-۵-۲- کاهش وزن میوه ها
۲۸	.....	۲-۲-۵-۳- مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون
۲۹	.....	۲-۲-۵-۴- میزان آنتوسیانین کل
۲۹	.....	۲-۲-۵-۵- ظرفیت آنتی اکسیدانی عصاره
۳۰	.....	۲-۲-۵-۶- فنل کل
۳۰	.....	۲-۲-۵-۷- ویتامین ث
۳۰	.....	۲-۲-۵-۸- نوع طرح آزمایشی
۳۱	.....	۲-۳- آزمایش های درون شیشه ای
۳۱	.....	۲-۳-۱- خالص سازی قارچ ها از روی میوه های آلوده
۳۱	.....	۲-۳-۲- تهیه عصاره از برگ آلوئه
۳۱	.....	۲-۳-۲-۱- روش اول
۳۱	.....	۲-۳-۲-۲- روش دوم
۳۲	.....	۲-۳-۳- آنالیز کیفی ترکیبات تشکیل دهنده برگ آلوئه
۳۲	.....	۲-۳-۳-۱- اندازه گیری پلی ساکارید
۳۲	.....	۲-۳-۳-۲- تعیین میزان آلونین
۳۳	.....	۲-۳-۳-۳- تعیین میزان فنل ها
۳۳	.....	۲-۳-۳-۴- اندازه گیری قند
۳۴	.....	۲-۳-۴- بررسی اثر ضد قارچی آلوئه در شرایط درون شیشه

فصل سوم : نتایج و بحث

۳۷	۳-۱-۱- کاهش وزن
----	-------	-----------------

۴۱	..... ۳-۱-۲- سفتی بافت
۴۴	..... ۳-۱-۳- مواد جامد محلول
۴۸	..... ۳-۱-۴- اسیدیته قابل تیتراسیون
۵۰	..... ۳-۱-۵- ویتامین ث
۵۴	..... ۳-۱-۶- آنتوسیانین
۵۸	..... ۳-۱-۷- فنل کل
۶۰	..... ۳-۱-۸- ظرفیت آنتی اکسیدانی
۶۲	..... ۳-۲-۱- نتایج آزمون درون شیشه ای عصاره آلوئه بر رشد دو قارچ <i>Botrytis cinerea</i> و <i>Rhizopus stolonifer</i>
۶۲	..... ۳-۲-۲- اثر روش عصاره گیری عصاره آلوئه ورا بر قارچ <i>Botrytis cinerea</i> در شرایط درون شیشه ای
۶۴	..... ۳-۲-۳- اثر روش عصاره گیری عصاره آلوئه ورا بر قارچ <i>Rhizopus stolonifer</i> در شرایط درون شیشه ای
۶۸	..... ۳-۳- میزان قند موجود در عصاره آلوئه
۷۲	..... نتیجه گیری کلی
۷۳	..... پیشنهادها
۷۴	..... فصل چهارم : منابع

فهرست جدول ها

- جدول ۱-۱- سطح زیر کشت و تولید توت قرنگی در سال ۲۰۰۷..... ۶
- جدول ۱-۲- ارزش غذایی یکصد گرم میوه توت قرنگی..... ۷
- جدول ۱-۳- تجزیه واریانس صفات کیفی میوه توت قرنگی رقم کردستان..... ۴۰
- جدول ۲-۳- مقایسه میانگین صفات کیفی توت قرنگی رقم کردستان..... ۴۷
- جدول ۳-۳- تجزیه واریانس صفات کیفی میوه توت قرنگی رقم سلوا..... ۵۳
- جدول ۴-۳- مقایسه میانگین صفات کیفی توت قرنگی رقم سلوا..... ۵۷
- جدول ۳-۵- درصد بازدارندگی عصاره با دو روش استخراج در قارچهای *B. cinerea* و *R. stolonifer*..... ۶۷

فهرست شکل ها

عنوان.....	صفحه.....
شکل ۱-۳- درصد کاهش وزن میوه توت فرنگی رقم کردستان در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۳۷.....
شکل ۲-۳- اثر متقابل زمان در غلظت های مختلف ژل آلوئه در درصد کاهش وزن در رقم کردستان.....	۳۸.....
شکل ۳-۳- میزان درصد کاهش وزن میوه توت فرنگی رقم سلوا در دما های ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۳۹.....
شکل ۴-۳- میزان سفتی بافت میوه توت فرنگی رقم کردستان در طول پنج روز انبار مانی در دمای ۲۰ درجه سانتی.....	۴۱.....
شکل ۵-۳- اثر متقابل زمان در غلظت های مختلف ژل آلوئه در درصد کاهش وزن در رقم کردستان.....	۴۲.....
شکل ۶-۳- تغییرات سفتی بافت میوه توت فرنگی رقم سلوا در دما های ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۴۳.....
شکل ۷-۱-۳- میزان مواد جامد محلول میوه توت فرنگی رقم کردستان در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۴۴.....
شکل ۸-۳- اثر متقابل زمان در غلظت های مختلف ژل آلوئه در درصد کاهش وزن در رقم کردستان.....	۴۵.....
شکل ۹-۳- تغییرات مواد جامد محلول میوه توت فرنگی رقم سلوا در دما های ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۴۶.....
شکل ۱۰-۱-۳- میزان اسیدیته قابل تیتراسیون میوه توت فرنگی رقم کردستان در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۴۸.....
شکل ۱۱-۳- تغییرات اسیدیته قابل تیتراسیون میوه توت فرنگی رقم سلوا در دما های ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۴۹.....
شکل ۱۲-۱-۳- میزان ویتامین ث میوه توت فرنگی رقم کردستان در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۵۰.....
شکل ۱۳-۱-۳- اثر متقابل زمان در غلظت های مختلف ژل آلوئه در درصد کاهش وزن در رقم کردستان.....	۵۱.....
شکل ۱۴-۱-۳- تغییرات ویتامین ث میوه توت فرنگی رقم سلوا در دما های ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۵۲.....
شکل ۱۵-۱-۳- میزان غلظت آنتوسیانین بافت میوه توت فرنگی رقم کردستان در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۵۴.....
شکل ۱۶-۱-۳- تغییرات غلظت آنتوسیانین میوه توت فرنگی رقم سلوا در دما های ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۵۷.....
شکل ۱۷-۱-۳- میزان فنول میوه توت فرنگی رقم کردستان در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۵۸.....
شکل ۱۸-۱-۳- تغییرات میزان فنول کل میوه توت فرنگی رقم سلوا در دما های ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۵۹.....
شکل ۱۹-۱-۳- ظرفیت آنتی اکسیدانی میوه توت فرنگی رقم کردستان در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۶۰.....
شکل ۲۰-۱-۳- ظرفیت آنتی اکسیدانی میوه توت فرنگی رقم سلوا در دما های ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد.....	۶۱.....
شکل ۱-۲-۳- درصد بازدارندگی عصاره آلوئه استخراج شده به روش اول در غلظت های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میکرولیتر در لیتر بر قارچ <i>Botrytis</i>	۶۳.....

- شکل ۳-۲-۲- درصد بازدارندگی عصاره آلوئه استخراج شده به روش دوم در غلظت های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میکرولیتر در لیتر بر قارچ *Botrytis cinerea* ۶۳
- شکل ۳-۲-۳- درصد بازدارندگی عصاره آلوئه استخراج شده به روش اول در غلظت های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میکرولیتر در لیتر بر قارچ *Rhizopus stolonifer* ۶۴
- شکل ۳-۲-۴- درصد بازدارندگی عصاره آلوئه استخراج شده به روش دوم در غلظت های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میکرولیتر در لیتر بر قارچ *Rhizopus stolonifer* ۶۵
- شکل ۳-۲-۵- مقایسه دو روش استخراج عصاره آلوئه ورا از نظر تاثیر بر میزان رشد قارچ *Botrytis cinerea* ۶۶
- شکل ۳-۲-۶- مقایسه دو روش استخراج عصاره آلوئه ورا از نظر تاثیر بر میزان رشد قارچ *Rhizopus stolonifer* ۶۶
- شکل ۳-۳- ۳- دیاگرام آنالیز کیفی ترکیبات کینونی عصاره آلوئه ورا (*Aloe vera*) با دستگاه HPLC ۷۰
- شکل ۳-۴- ۴- دیاگرام آنالیز کمی فنل های سنگین و سبک عصاره آلوئه ورا (*Aloe vera*) با دستگاه HPLC ۷۱

**تأثیر ژل آلوئه در حفظ کیفیت و کنترل پوسیدگی پس از برداشت میوه توت فرنگی
شروین وحدت**

در این تحقیق تأثیر غلظت های مختلف ژل استخراج شده آلوئه ورا (*Aloe vera*) در حفظ کیفیت و کنترل پوسیدگی پس از برداشت میوه توت فرنگی رقم کردستان در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و رقم سلوا در دو دمای ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد بررسی شد. میوه ها در ژل آلوئه با غلظت های ۰.۲۵٪، ۰.۵۰٪، ۰.۷۵٪، ۱.۰۰٪ و نیز آب مقطر (شاهد) به مدت ۵ دقیقه غوطه ور شد. سپس شاخص های کیفی (میزان کاهش وزن، مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، سفتی بافت، ویتامین ث، میزان آنتوسیانین، میزان فنل کل، ظرفیت آنتی اکسیدانی) مورد ارزیابی قرار گرفت. میوه های هر دو رقم توت فرنگی تیمار شده با ژل آلوئه به طور معنی داری از کاهش وزن میوه در مقایسه با تیمار شاهد جلوگیری کرد. کاهش وزن میوه ها پس از تیمار با غلظت ۱.۰۰٪ ژل آلوئه در پایین ترین سطح بود و بیشترین میزان سفتی میوه ها در پایان دوره انبارداری مربوط به تیمار بود. بعلاوه مواد جامد محلول و ویتامین ث میوه های توت فرنگی تیمار شده نسبت به میوه های تیمار نشده بطور معنی داری بهتر حفظ شده بود. ولی تیمار آلوئه اثر معنی داری در میزان آنتوسیانین، میزان فنل کل، ظرفیت آنتی اکسیدانی میوه های رقم کردستان و سلوا نشان نداد. تیمار دما در تمام پارامتر های کیفیت اثر معنی داری در میوه های توت فرنگی رقم سلوا نشان داد.

در این پژوهش، بررسی بازدارندگی رشد قارچ عصاره در کنترل دو قارچ عامل پوسیدگی پس از برداشت میوه توت فرنگی، کپک خاکستری (*Botrytis cinerea*) و رایزوپوس (*Rhizopus stolonifer*)، در شرایط درون شیشه ای نشان داد که اثر بازدارندگی عصاره بر روی قارچ *B. cinerea* بیشتر از *R. stolonifera* بوده است.

در این مطالعه ترکیبات مهم عصاره آلوئه HPLC شامل فنول های سنگین و سبک، آلوپین و امودین آلوپین بودند.

کلید واژه ها: توت فرنگی، آلوئه ورا، پوسیدگی پس از برداشت، بازدارندگی از رشد قارچ

Effect of *Aloe vera* gel on quality maintenance and control of postharvest decay of strawberry fruits

Shervin Vahdat

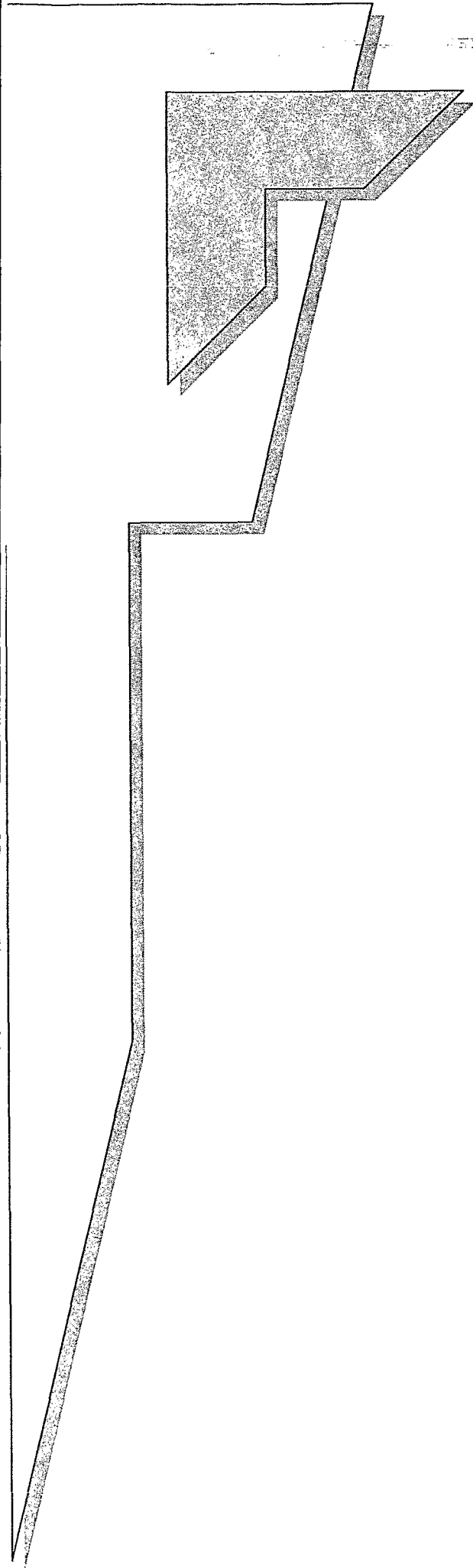
Abstract

Effect of different concentrations of gel extraction from *Aloe Vera* in keeping quality and control of decay in postharvest of strawberry cultivars: Kordstan at 20 temperature and variety selva at 20 and 4 temperatures were investigated. Fruits were immersed in the gel in concentrations at 25, 50, 75, 100 percentage and also distill water as control, for five minute. Then quality characteristics including decrease of weight, titratable acidity, sugar content, firmness, vitamin C, total anthocyanin, phenolics, antioxidant capacity were measured. The coating fruits by *A. vera* gel, significantly reduced weight loss as compared to control. The minimum weight loss was founded from fruits coated with 100 % (v/v) and minimum firmness was achieved with control at the end of storage. and also had significantly effected in, titratable acidity , sugar content, vitamin C in strawberry fruit, but effectes different concentrations of extraction gel from *Aloe vera* on total anthocyanin, phenolics, antioxidant capacity did not changed.

In this experiment, antifungal potency of *Aloe vera* plants extract to control postharvest strawberry decay caused by *Botrytis cinerea* and *Rhizopus stolonifer* was investigated. The inhibitory effect of extract on *B. cinerea* was effective than *R. stolonifer*.

The most effective compounds of *Aloe vera* gel were phenol, aloin and Aloe emodin that were investigated by HPLC.

Keywords: *Aloe vera*, strawberry, postharvest decay, antifungal, gel.



مقدم

مقدمه :

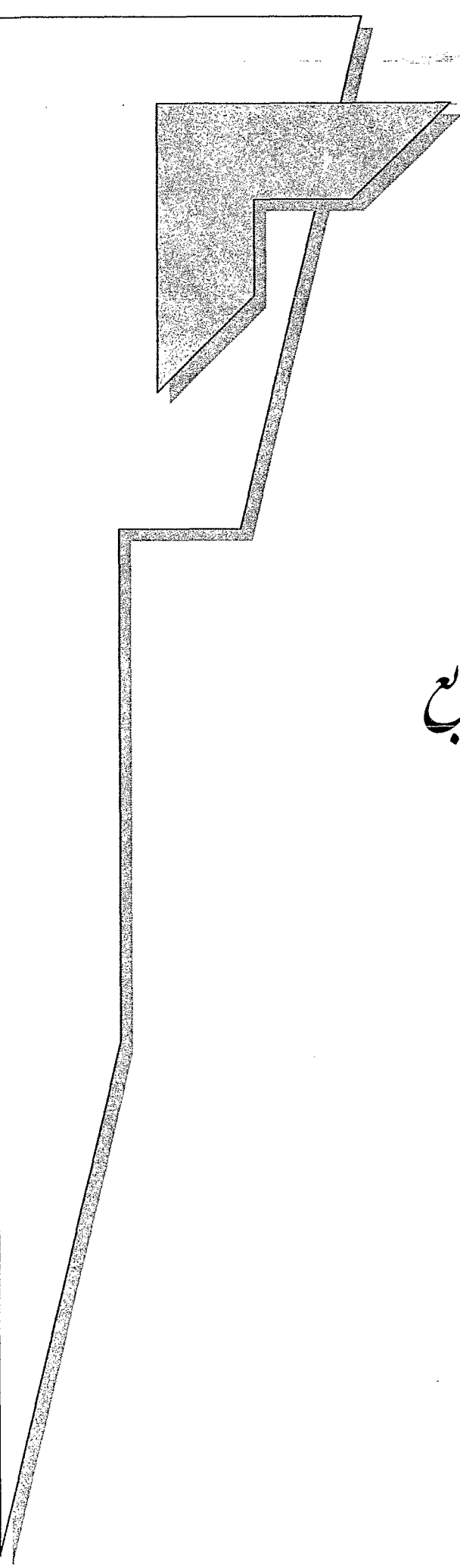
توت‌فرنگی^۱ با نام علمی *Fragaria X ananassa* متعلق به خانواده گل‌سرخیان می باشد که در میان میوه‌های مناطق معتدله یک میوه بی‌نظیر محسوب می‌شود و در فصل بهار، زودرس‌ترین میوه‌ها در بازار است. از زمانی که توت‌فرنگی به عنوان یک محصول اقتصادی در سطح وسیع کشت و کار شده است، بیشترین تحقیقات بر روی تولید و تنظیم کردن استانداردهای کیفیت میوه متمرکز شده است. مهمترین کوشش در این زمینه، افزایش اندازه میوه ها و حفظ کیفیت آنها پس از برداشت می باشد.

توت فرنگی جزو میوه های نافرازگرا با عمر ماندگاری پایین می باشد. کوتاه بودن عمر پس از برداشت این میوه به دلیل فعالیت متابولیکی بالا و حساسیت به بیماری های قارچی مختلف می باشد. علاوه بر آن به دلیل پوشش نازک سطح میوه و گوشت نرم آن در مقابل ضربات و فشارهای مکانیکی بسیار آسیب پذیرتر نموده است. طوری که تقریباً ۴۰ درصد از محصول توت‌فرنگی تولید شده در اثر ضایعات پس از برداشت از بین می رود. از این رو جا بجایی و نگهداری میوه های برداشت شده یک مرحله حساس به شمار می آید.

معمولاً از مواد شیمیایی برای حفظ کیفیت میوه ها در حین انبارداری و حمل و نقل استفاده می شود. اما این مواد برای مصرف کنندگان خطرناک است و مشکلات زیست و محیطی زیادی را به همراه دارد. از طرفی استفاده مداوم از سموم شیمیایی برای حفظ فرآورده های باغی باعث ایجاد مقاومت به عوامل بیماری زا می شود که پس از مدتی دیگر اثر ندارد. بنابراین، استفاده از مواد شیمیایی کم‌ضرر یا بی‌ضرر جایگزین مواد شیمیایی پرخطر در تکنولوژی پس از برداشت میوه توت‌فرنگی ضروری است. به این منظور هم به لحاظ اقتصادی و هم به لحاظ فنی و مدیریتی بایستی مورد توجه قرار گیرد تا پس از بررسی‌های لازم، روش‌های دقیق مبتنی بر اصول علمی و عملی انتخاب شوند. در هر صورت مطالعات همین‌طور کاهش تلفات محصول توت‌فرنگی و افزایش عمر انبارداری به منظور حفظ و توسعه بازارهای بزرگ مصرف موجود در داخل و خارج کشور، ارزش سرمایه‌گذاری فنی و حرفه‌ای در این بخش را دارد. با در نظر گرفتن این مسئله که توت فرنگی در مدت کوتاهی پس از برداشت مصرف می شود و بقایای قارچ کش ها در آن بیشتر از هر محصول دیگری مشکل ساز خواهد بود، بنا براین، استفاده از روش های فیزیکی و غیر شیمیایی ضرورت پیدا می کند.

در پژوهش حاضر امکان استفاده از ژل آلونته به عنوان یک پوشش طبیعی، خوراکی و بی ضرر جهت افزایش عمر نگهداری و حفظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی میوه های توت‌فرنگی دو رقم کردستان و سلوا مورد بررسی قرار گرفت. همچنین پتانسیل

قارچ کشی عصاره این گیاه در شرایط درون شیشه ای بر علیه برخی از قارچ های عامل پوسیدگی میوه توت فرنگی نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.



فصل اول

کلیات و مرور منابع

۱-۱- تاریخچه

توت فرنگی وحشی یا جنگلی (*Fragaria vesca L.*) در اروپا، شمال آسیا، آمریکا و شمال آفریقا پراکنده است و کشت توت فرنگی از دوران روم و یونان باستان متداول بوده است. تمام قسمت‌های بوته، به صورت چای مصرف طبی داشته و حتی ترکیباتی از توت‌فرنگی به همراه موادی دیگر برای درمان سوزش پوست و کوفتگی، تنگی نفس، عفونت گلو، سنگ‌های کلیه، شکستگی استخوان و بسیاری از جراحات دیگر استفاده می‌شده و مصرف پزشکی داشته است (۱۲).

اولین نشانه از نامگذاری توت فرنگی ۹۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد که به علت همزمانی رسیدن توت فرنگی و یونجه آن را میوه یونجه نامیدند (۴۳). طبق نظریه دیگر، اسم کنونی توت فرنگی از قرن ۱۹ پدید آمد، زمانی که برای حفاظت بوته‌ها از سرمای زمستانه و یا علفهای هرز و برای تمیز نگه داشتن میوه‌ها، اطراف بوته‌ها را با کاه و پوشال می‌پوشاندند (۴۳).

فراگاریا^۱ یا فراگرن^۲ کلمه‌ای یونانی است و به معنی معطر می‌باشد (۱۲۶). چارلز لینه اسم جنس این گیاه را به دلیل بوی معطرش *Fragaria* نهاد (۱۲۶). اولین بار وجود گیاهان توت‌فرنگی دیپلوئید، تتراپلوئید، هگزاپلوئید و اکتاپلوئید توسط ایچی جیما در سال ۱۹۲۶ بر اساس نتایج به‌دست آمده از شمارش کروموزوم‌های سلول‌های سوماتیکی به اثبات رسید (۱۲۶). در قرن چهاردهم در فرانسه توت فرنگی‌های وحشی مستقیماً از جنگل به زمین زراعی منتقل شد و از آن به عنوان گیاه اهلی استفاده گردید. در سال ۱۷۶۶ یک افسر فرانسوی نوعی توت فرنگی میوه درشت را از شیلی به فرانسه آورد. به همین مناسبت فرانسویان این توت فرنگی را به نام شیلیایی نامیدند. در سال ۱۷۶۶ دانشن با تلاقی‌هایی بین توت فرنگی شیلی و ویرجینیایی توانست توت فرنگی آناناسی را به وجود آورد (۳).

1- *Fragara*2 - *Fragrant*

۱-۲- جایگاه تولید توت فرنگی در دنیا و ایران

توت فرنگی در همه مناطق جهان، از قطب شمال تا مناطق استوایی کشت می‌شود. میزان تولید سالیانه توت فرنگی در ۲۰ سال اخیر به ۲ برابر رسیده است. آمریکا، بزرگترین تولیدکننده توت فرنگی جهان محسوب می‌شود که بیش از ۲۰ درصد کل توت فرنگی دنیا را تولید می‌کند و متعاقب آن کشورهای اسپانیا، ترکیه، ژاپن، لهستان و آلمان قرار دارند (۳۸). امروزه بیش از ۵۰ درصد از تولید جهانی آن به مناطقی با زمستان‌های ملایم اختصاص دارد. ایران نیز به دلیل دارا بودن شرایط اقلیمی مناسب، می‌تواند در آینده‌ای نزدیک به عنوان یکی از تولیدکنندگان عمده در جهان مطرح شود (۲).

بر اساس گزارشات سازمان خوار و بار جهانی (فائو)^۱ سطح زیر کشت توت فرنگی در جهان در سال ۲۰۰۷ بیش از ۲۵۰ هزار هکتار بوده است که در این میان، ایران بیش از ۳۸۰۰ هکتار سطح زیر کشت توت فرنگی را داشته است. براساس همان آمار میزان تولید توت فرنگی دنیا بیش از ۳/۸۲۰/۰۰۰ تن بوده است و ایران با ۳۸۵۰۰ تن تولید در همان سال در میان ۲۰ کشور عمده تولیدکننده محصول قرار دارد. آمریکا با تولید بیش از ۱۱۰/۰۰۰ تن بزرگترین تولیدکننده توت فرنگی بوده است (۴۴).

کشور	کل تولید (تن)	سطح زیر کشت (هکتار)
امریکا	۱۱۱۵۰۰۰	۲۲۰۰۰
اسپانیا	۲۶۳۹۰۰	۶۸۰۰
ترکیه	۲۳۹۰۷۶	۱۰۰۰۰
ژاپن	۱۹۳۰۰۰	۶۸۰۰
لهستان	۱۶۸۲۰۰	۵۲۰۰
آلمان	۱۵۳۰۰۰	۱۳۰۰۰
ایران	۳۸۵۰۰	۳۸۰۰

^۱ - Food and Agricultural Organization (FAO)

مهمترین مناطق تحت کشت توت فرنگی در ایران، استان های کردستان، گلستان و مازندران می باشند که به ترتیب دارای سطح زیر کشت ۲۴۶۸،۸۷۲ و ۲۴۰ هکتار می باشند. بالاترین میزان تولید کشور نیز در کردستان با ۳۰۹۵۱ تن در سال می باشد. بالاترین عملکرد مربوط به استان های تهران، زنجان و همچنین منطقه جیرفت (به ترتیب ۲۱، ۱۸ و ۱۵ تن در هکتار) می باشد، در حالیکه عملکرد در کردستان ۱۲ تن در هکتار است (آمار نامه کشاورزی، ۱۳۸۵).

گرچه به دلایل دستکاری در سیستم های کشت و وجود انواع گوناگون آب و هوا در دنیا تولید توت فرنگی را در هر نقطه و در هر فصلی در جهان انجام می شود، لیکن بهترین کیفیت میوه در نیمکره شمالی در بهار و اوایل تابستان به دست می آید که تولید تابستانه مخصوص مناطق دارای سرمای بیشتر است (۱۲).

۱-۳- ارزش غذایی میوه توت فرنگی

توت فرنگی یکی از مهمترین و خوش طعم ترین میوه ها در دنیا است. مصرف آن به صورت تازه، منجمد، کمپوت، مربا، مارمالاد، ژله، افشیره و اسانس می باشد. این میوه سرشار از ویتامین ها و املاح معدنی است و ارزش غذایی بالائی دارد، همچنین به دلیل داشتن برخی مواد آنتی اکسیدان مانند اسید الاجیک و آنتوسیانین برای از بین بردن برخی بیماری های خطرناک، از جمله سرطان و بیماری های قلبی بسیار مفید شناخته شده است. میوه توت فرنگی به مقدار زیادی ویتامین C دارد و مقدار زیادی از نیاز روزانه به اسید فولیک را تامین می کند. فاقد چربی است و مقدار قابل توجهی فیبر دارد. ترکیبات غذایی موجود در میوه توت فرنگی در جدول ۱-۱ نشان داده شده است (۴۳).

جدول ۱-۲ ارزش غذایی یکصد گرم میوه توت فرنگی	
پروتئین (گرم)	۰/۶۰
چربی (گرم)	۰/۴۰
فیبر (گرم)	۱۵
کربوهیدرات (گرم)	۷
ویتامین C (میلی گرم)	۵۶/۷
کلسیم (میلی گرم)	۱۴
آهن (میلی گرم)	۰/۴۰
فسفر (میلی گرم)	۱۹