



دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده کشاورزی
گروه علوم باغبانی

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثرات اسید سالیسیلیک و کلرید کلسیم روی عمر انباری و ویژگی‌های کیفی میوه هلو رقم آمسدن و شلیل رقم شبرنگ

سکینه عارفخانی

بهمن ۱۳۹۱



دانشگاه فروزی شهد

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثرات اسید سالیسیلیک و کلرید کلسیم روی عمر انباری و ویژگی‌های کیفی میوه هلو رقم آمسدن و شلیل رقم شبرنگ

سکینه عارفخانی

استاد راهنما

دکتر غلامحسین داوری نژاد

استاد مشاور

دکتر مجید عزیزی

بهمن ۱۳۹۱



از این پایان نامه کارشناسی ارشد توسط سبکینه عارفخانی دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته باغبانی- میوه کاری در تاریخ ۹۱/۱۱/۸ در حضور هیات داوران دفاع گردید. پس از بررسی های لازم، هیات داوران این پایان نامه را با شماره عدد ۱۸/۵۴ حروف بجهت و پنجاه و چهار بار به خیلی خوب مورد تایید قرار داد.

عنوان پایان نامه: بررسی اثرات اسید سالیسیک و کلرید کلسیم روی عمر انباری و ویژگی های کیفی میوه ملور رقم آسمن و شلیل رقم شبرنگ

سمت در هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	گروه	موسسه / دانشگاه	امضاء
داور	دکتر علی تهرانی فر	دانشیار	باغبانی	فردوسی مشهد	
داور	دکتر محمود شور	استادیار	باغبانی	فردوسی مشهد	
استاد راهنما	دکتر غلامحسین داوری نژاد	دانشیار	باغبانی	فردوسی مشهد	
استاد مشاور	دکتر مجید عزیزی	دانشیار	باغبانی	فردوسی مشهد	
نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر بهرام عابدی	استادیار	باغبانی	فردوسی مشهد	

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی اثرات اسید سالیسیلیک و کلرید کلسیم روی عمر انباری و ویژگی‌های کیفی میوه هلو
آمسدن و شلیل شیرنگ

اینجانب سکینه عارفخانی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی جناب آقای دکتر غلامحسین داوری نژاد متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (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 خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه 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) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

امروزه به دلیل اثرات مضر مواد شیمیایی بر سلامت انسان و محیط زیست استفاده از این مواد با محدودیت‌هایی روبرو است. از این رو یافتن مواد سالم برای استفاده در تکنولوژی پس از برداشت میوه‌ها و سبزی‌ها ضروری می‌باشد. در این پژوهش اثر اسید سالیسیلیک در غلظت‌های ۰، ۱ و ۲ میلی‌مولار و کلرید کلسیم در غلظت‌های ۰، ۱/۵ و ۳ درصد (آب مقطر به عنوان تیمار شاهد) بر عمر پس از برداشت و کیفیت میوه‌های هلو رقم آمسدن و شلیل رقم شبرنگ پس از ۳۵ روز نگهداری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۵ درصد مورد مطالعه قرار گرفت. صفاتی چون تغییرات وزن میوه، سفتی بافت میوه، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، اسیدآسکوربیک، آنتوسیانین، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، درصد پوسیدگی و بازارپسندی میوه‌ها ارزیابی شدند. تیمار میوه‌ها با کاربرد کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک به طور معنی‌داری باعث حفظ کیفیت میوه‌ها و کاهش درصد پوسیدگی در پایان مدت نگهداری گردید. تیمار ترکیبی اسید سالیسیلیک با کلرید کلسیم به طور معنی‌داری از نرم شدن میوه‌ها و کاهش وزن آن‌ها جلوگیری کرد. این مطالعه نشان داد که کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک باعث حفظ بازارپسندی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی و اسیدیته قابل تیتراسیون می‌گردد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک می‌تواند به عنوان راهبرد مؤثری در تکنولوژی پس از برداشت میوه‌های هلو و شلیل معرفی گردد.

واژه‌های کلیدی: اسیدآسکوربیک، اسیدیته قابل تیتراسیون، پس از برداشت، فعالیت آنتی‌اکسیدان.

سپاس‌گذاری

سپاس خداوندی را که سخنوران از ستودن او عاجزند و حسابگران از شمارش نعمت‌های او ناتوان و تلاشگران از ادای حق او درمانده‌اند.

خدایی که افکار ژرف اندیش او را درک نمی‌کنند و دست غواصان دریای علوم به او نخواهد رسید. خدا را شکر گذارم که این توفیق را به من داد تا در کنار بارگاه امام هشتم علی بن موسی الرضا (ع) به تحصیل و کسب علم بپردازم.

برخود لازم می‌دانم از تمامی کسانی که مرا در انجام بهتر این پژوهش یاری کردند، کمال تشکر را داشته باشم.

از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر غلامحسین داوری نژاد که مشتاقانه راهنمایی‌ام کردند و راه انجام این پژوهش را بر من هموار ساختند، خالصانه تقدیر و تشکر را دارم.

از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر مجید عزیزی ارانی که مشاوره پایان‌نامه اینجانب را پذیرفتند تشکر می‌کنم.

از اساتید گرامی جناب آقای دکتر تهرانی‌فر و جناب آقای دکتر شور که داوری این پایان‌نامه را بر عهده گرفتند و در تدوین هر چه بهتر آن کمک کردند کمال تشکر را دارم.

در نهایت از همسر و پدر و مادر عزیزم که هر چه دارم حاصل تلاش و زحمات آنان است قلباً سپاسگذارم.

شماره صفحه	فهرست مطالب
۱	فصل اول
۱	مقدمه:
۱	۱-۱- اهمیت موضوع
۱	۱-۱-۱- وضعیت تولید هلو در جهان
۱	۱-۱-۲- وضعیت تولید هلو در ایران
۵	۲-۱- فرضیه ها
۶	۳-۱- اهداف
۷	فصل دوم
۷	بررسی منابع:
۷	۱-۲- هلو
۷	۱-۱-۲- تاریخچه و محل پیدایش
۷	۲-۱-۲- گیاهشناسی هلو
۷	۳-۱-۲- خصوصیات ریخت شناسی
۸	۴-۱-۲- شرایط آب و هوایی
۸	۵-۱-۲- نیازهای خاکی
۸	۶-۱-۲- ارزش تغذیه ای
۹	۲-۲- شلیل
۹	۱-۲-۲- تاریخچه و محل پیدایش
۹	۴-۲-۲- خصوصیات گیاهشناسی
۹	۵-۲-۲- مشخصات ریخت شناسی
۱۰	۶-۲-۲- شرایط آب و هوایی
۱۰	۷-۱-۲- نیازهای خاکی
۱۰	۸-۲-۲- ارزش تغذیه ای
۱۱	۳-۲- کاهش ضایعات محصولات باغی در دوره پس از برداشت
۱۱	۱-۳-۲- انتخاب رقم
۱۲	۲-۳-۲- شدت نور
۱۲	۳-۳-۲- آبیاری
۱۲	۴-۳-۲- مدیریت تغذیه
۱۳	۵-۳-۲- زمان برداشت
۱۴	۶-۳-۲- تیمارهای پیش سرمادهی
۱۵	۷-۳-۲- کنترل عوارض پاتولوژیکی
۱۵	۸-۳-۲- تکنولوژی بسته بندی
۱۶	۹-۳-۲- جابجایی محصول
۱۶	۴-۲- تیمارهای پس از برداشت
۱۷	۱-۴-۲- کلرید کلسیم
۱۸	۴-۲-۱-۱- اثر کلرید کلسیم بر کاهش وزن میوه

۱۸	۲-۱-۴-۲- اثر کلرید کلسیم بر نرم شدن و رسیدن میوه.....
۱۹	۲-۱-۴-۳- اثر کلرید کلسیم بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون.....
۱۹	۲-۱-۴-۴- اثر کلرید کلسیم بر مقاومت به بیماری.....
۲۰	۲-۱-۴-۵- اثر کلرید کلسیم بر تولید اتیلن.....
۲۱	۲-۴-۲- اسیدسالیسیلیک.....
۲۲	۲-۲-۴-۱- اثر اسید سالیسیلیک بر کاهش وزن میوه.....
۲۳	۲-۲-۴-۲- اثر اسید سالیسیلیک بر رسیدن و نرم شدن.....
۲۴	۲-۲-۴-۳- اثر اسید سالیسیلیک بر میزان مواد جامد محلول.....
۲۴	۲-۲-۴-۴- اثر اسید سالیسیلیک بر میزان آنتی اکسیدان.....
۲۵	۲-۲-۴-۵- اثر اسید سالیسیلیک بر مقاومت به بیماری.....
۲۷	۲-۲-۴-۶- اثر اسیدسالیسیلیک بر تولید اتیلن.....
۲۹	فصل سوم.....
۲۹	مواد و روشها.....
۲۹	۳-۱- محل اجرای پژوهش.....
۲۹	۳-۲- میوه‌های مورد مطالعه.....
۲۹	۳-۳- مشخصات باغ نمونه برداری شده.....
۲۹	۳-۳-۱- مشخصات باغ ۱.....
۲۹	۳-۳-۲- مشخصات باغ ۲.....
۳۰	۳-۴- این تحقیق در طی دو آزمایش جداگانه انجام شده.....
۳۰	۳-۴-۱- آزمایش اول.....
۳۰	۳-۴-۲- آزمایش دوم.....
۳۰	۳-۵- روش انجام آزمایش.....
۳۰	۳-۶- صفات اندازه‌گیری شده.....
۳۱	۳-۶-۱- کاهش وزن میوه.....
۳۱	۳-۶-۲- سفتی بافت میوه.....
۳۱	۳-۶-۳- درجه اسیدی آب میوه.....
۳۱	۳-۶-۴- مواد جامد محلول.....
۳۲	۳-۶-۵- اسیدیته قابل تیتراسیون.....
۳۲	۳-۶-۶- میزان اسیدآسکوربیک.....
۳۲	۳-۶-۷- آنتوسیانین.....
۳۳	۳-۶-۸- میزان آنتی اکسیدان.....
۳۳	۳-۶-۹- درصد پوسیدگی.....
۳۳	۳-۶-۱۰- درصد بازارپسندی.....
۳۴	۳-۷- تجزیه تحلیل آماری.....
۳۵	فصل چهارم:.....
۳۵	نتایج و بحث.....

۳۵	۴-۱-۱- آزمایش اول: نتایج حاصل از غوطه‌وری میوه‌های هلو رقم آمسدن در غلظت های مختلف کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک در طی دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....
۳۵	۴-۱-۱- کاهش وزن میوه.....
۴۲	۴-۱-۲- سفتی بافت میوه.....
۴۶	۴-۱-۳- درجه اسیدی آب میوه.....
۴۷	۴-۱-۴- مواد جامد محلول.....
۴۸	۴-۱-۵- اسیدیته قابل تیتراسیون.....
۵۱	۴-۱-۶- اسید آسکوربیک.....
۵۲	۴-۱-۷- میزان آنتوسیانین.....
۵۳	۴-۱-۸- میزان آنتی اکسیدان.....
۵۵	۴-۱-۹- درصد پوسیدگی.....
۵۷	۴-۱-۱۰- بازارپسندی.....
۶۰	۴-۲- آزمایش دوم: نتایج حاصل از غوطه‌وری میوه‌های شلیل رقم شبرنگ در غلظت های مختلف کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک در طی دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....
۶۰	۴-۲-۱- کاهش وزن میوه.....
۶۷	۴-۲-۲- سفتی بافت میوه.....
۶۹	۴-۲-۳- درجه اسیدی آب میوه.....
۶۹	۴-۲-۴- مواد جامد محلول.....
۷۰	۴-۲-۵- اسیدیته قابل تیتراسیون.....
۷۱	۴-۲-۶- اسید آسکوربیک.....
۷۱	۴-۲-۷- میزان آنتوسیانین.....
۷۲	۴-۲-۸- میزان آنتی اکسیدان.....
۷۳	۴-۲-۹- درصد پوسیدگی.....
۷۵	۴-۲-۱۰- بازارپسندی.....
۷۷	فصل پنجم
۷۷	نتیجه گیری و پیشنهادات :
۷۷	۵-۱- نتیجه گیری کلی.....
۷۸	۵-۲- پیشنهادات.....
۷۹	منابع.....
۸۹	اسامی لاتین اشخاص.....

فهرست شکل‌ها.....شماره صفحه

- شکل ۴-۱-۱. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر کاهش وزن (درصد) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۴۱
- شکل ۴-۱-۲. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر کاهش وزن (درصد) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۴۱
- شکل ۴-۱-۳. اثر متقابل سه‌گانه غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم، اسید سالیسیلیک و زمان بر کاهش وزن (درصد) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۴۲
- شکل ۴-۱-۴. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر سفتی بافت میوه (نیوتون) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۴۵
- شکل ۴-۱-۵. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر میزان سفتی بافت (نیوتون) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۴۶
- شکل ۴-۱-۶. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک بر سفتی بافت میوه (نیوتون) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۴۶
- شکل ۴-۱-۷. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون (میلی گرم بر ۱۰۰ سی سی آب میوه) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۰
- شکل ۴-۱-۸. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون (میلی گرم بر ۱۰۰ سی سی آب میوه) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۱
- شکل ۴-۱-۹. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون (میلی گرم بر ۱۰۰ سی سی آب میوه) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۱
- شکل ۴-۱-۱۰. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی (درصد) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۴
- شکل ۴-۱-۱۱. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر میزان پوسیدگی (درصد) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۶
- شکل ۴-۱-۱۲. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر درصد پوسیدگی میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۷
- شکل ۴-۱-۱۳. اثر متقابل سه‌گانه غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم، اسید سالیسیلیک و زمان بر درصد پوسیدگی میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۷
- شکل ۴-۱-۱۴. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر میزان بازارپسندی (درصد) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۹
- شکل ۴-۱-۱۵. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر میزان بازارپسندی (درصد) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۵۹

شکل ۴-۱-۱۶. اثر متقابل سه‌گانه غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم، اسید سالیسیلیک و زمان بر میزان بازارپسندی (درصد) میوه‌های هلو در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۶۰

شکل ۴-۲-۱. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر کاهش وزن (درصد) میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۶۶

شکل ۴-۲-۲. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر میزان کاهش وزن میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۶۶

شکل ۴-۲-۳. اثر متقابل سه‌گانه غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم، اسید سالیسیلیک و زمان بر میزان کاهش وزن میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۶۷

شکل ۴-۲-۴. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر سفتی بافت میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۶۸

شکل ۴-۲-۵. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر سفتی بافت میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۶۸

شکل ۴-۲-۶. اثر متقابل سه‌گانه غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم، اسید سالیسیلیک و زمان بر سفتی بافت (نیوتون) میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۶۹

شکل ۴-۲-۷. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر میزان آنتی‌اکسیدان (درصد) میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۷۲

شکل ۴-۲-۸. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر درصد پوسیدگی میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۷۴

شکل ۴-۲-۹. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر درصد پوسیدگی میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۷۴

شکل ۴-۲-۱۰. اثر متقابل سه‌گانه غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم، اسید سالیسیلیک و زمان بر درصد پوسیدگی میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۷۴

شکل ۴-۲-۱۱. اثر متقابل غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم و زمان بر درصد بازارپسندی میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۷۶

شکل ۴-۲-۱۲. اثر متقابل غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و زمان بر درصد بازارپسندی میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۷۶

شکل ۴-۲-۱۳. اثر متقابل سه‌گانه غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم، اسید سالیسیلیک و زمان بر درصد بازارپسندی میوه‌های شلیل در طی ۳۵ روز دوره انباری در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد (خطوط خطا نشان دهنده خطای استاندارد است)..... ۷۶

فهرست جدول‌ها.....	شماره صفحه
جدول ۴-۱-۱. میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس اثر زمان، کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک بر درصد کاهش وزن، سفتی بافت میوه، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۳۷
ادامه جدول ۴-۱-۱. میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس اثر زمان، کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک بر درصد کاهش وزن، سفتی بافت میوه، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۳۸
جدول ۴-۱-۲. نتایج مقایسه میانگین زمان بر درصد کاهش وزن، سفتی، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون، در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۳۹
ادامه جدول ۴-۱-۲. نتایج مقایسه میانگین زمان بر درصد کاهش وزن، سفتی، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون، در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۳۹
جدول ۴-۱-۳. نتایج مقایسه میانگین کلرید کلسیم بر درصد کاهش وزن، سفتی، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون، در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۴۰
جدول ۴-۱-۴. نتایج مقایسه میانگین اسید سالیسیلیک بر درصد کاهش وزن، سفتی بافت میوه، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون، در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۴۰
جدول ۴-۲-۱. میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس اثر زمان، کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک بر درصد کاهش وزن، سفتی بافت میوه، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۶۲
ادامه جدول ۴-۲-۱. میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس اثر زمان، کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک بر درصد کاهش وزن، سفتی بافت میوه، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۶۳
جدول ۴-۲-۲. نتایج مقایسه میانگین زمان بر درصد کاهش وزن، سفتی، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون، در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۶۴
ادامه جدول ۴-۲-۲. نتایج مقایسه میانگین زمان بر درصد کاهش وزن، سفتی، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون، در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۶۴
جدول ۴-۲-۳. نتایج مقایسه میانگین کلرید کلسیم بر درصد کاهش وزن، سفتی، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون، در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۶۵
جدول ۴-۲-۴. نتایج مقایسه میانگین اسید سالیسیلیک بر درصد کاهش وزن، سفتی بافت میوه، درجه اسیدی، مواد جامد محلول، اسیدپته قابل تیتراسیون، در طی ۳۵ روز انبارداری در دمای ۲ درجه سانتیگراد.....	۶۵

فصل اول

مقدمه:

۱-۱- اهمیت موضوع

۱-۱-۱- وضعیت تولید هلو در جهان

تولید جهانی هلو و شلیل (آمار فائو این دو محصول را از هم مجزا نکرده) در حدود ۱۱ میلیون تن می‌باشد. هر چند که بیش از ۷۰ کشور آمار تولید سالیانه گزارش می‌کنند، دو منطقه از اهمیت بیشتری برخوردارند. کشورهای حوضه مدیترانه در حدود ۴۰ درصد تولید جهان را به خود اختصاص داده‌اند و چین، ژاپن و کره با یکدیگر ۳۰ درصد هلو و شلیل جهان را تولید می‌کنند با در نظر گرفتن تک تک کشورها، چین با تولید سالیانه ۳ میلیون تن بزرگترین تولید کننده بوده و پس از آن ایتالیا و ایالات متحده به ترتیب با تولید ۱/۴ و ۱/۳ میلیون تن مقام‌های دوم و سوم را دارند. اسپانیا، فرانسه و یونان از تولید کننده‌های مهم اروپا هستند. شیلی، آفریقای جنوبی و استرالیا نیز از تولید کننده‌های مهم نیم‌کره جنوبی می‌باشند. در حالی که هلو در کالیفرنیا، یونان، استرالیا و آفریقای جنوبی محصول مناسب برای فرآوری است، قسمت اعظم صنعت جهت تولید میوه برای بازار تازه‌خوری اختصاص داده شده است. در واقع افزایش تولید در سال‌های اخیر به طور عمده به دلیل رشد تجارت جهانی هلو و شلیل‌های مناسب برای تازه‌خوری اختصاص داده شده است. ارقام اصلاح شده که فصل را طولانی نموده و به طور اخص به مناطق و شبکه‌های بازاررسانی ویژه ای سازگاری یافته‌اند سهم مهمی در این رشد داشته‌اند (سیاری، ۱۳۸۲).

۱-۱-۲- وضعیت تولید هلو در ایران

سالانه ۱۱۳۲۲ هزار تن هلو در جهان تولید می‌شود که در این میان ایران با تولید ۲۶۷ هزار تن مقام نهم را به خود اختصاص داده است. محصول هلو در استان چهارمحال و بختیاری از مرغوبترین نوع هلو در

کشور است. میزان متوسط برداشت از باغات این استان ۲۰ تن در هکتار و هلوی زعفرانی در بین سایر ارقام مانند کاردی، انجیری، قلعه شاهی و شلیل قابلیت صادرات بهتری دارد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۴). بیشترین سطح باغات هلو در استان چهارمحال و بختیاری مربوط به شهرستان شهرکرد است، که هر ساله به دلیل نبود صنایع تبدیلی بخشی از محصول هلو از بین می‌رود. بدیهی است در صورت مدیریت صحیح و استفاده مناسب از منابع و امکانات موجود در جهت صادرات هر چه بیشتر این محصول، می‌توان از آن به عنوان یکی از منابع بزرگ درآمد کشور نام برد (اسحق بیگی و اردفروشان، ۱۳۸۷). با توجه به این تولید انبوه و استفاده از این میوه به صورت فرآورده‌های متنوع، علاوه بر مصرف آن به شکل تازه، نیاز به روش‌هایی برای افزایش عمرانباری و ماندگاری آن احساس می‌گردد. از طرف دیگر افزایش تقاضای روز افزون مصرف‌کنندگان برای استفاده از میوه‌های تازه و سبزی‌های با کیفیت، منجر به حرکتی مؤثر جهت بهبود و کیفیت میوه‌ها و سبزی‌ها، هم در صنعت غذا و هم در بازار میوه تازه گردیده است. کیفیت محصول عمدتاً شامل ویژگی‌های حسی میوه (ظاهر، بافت، مزه و بو)، ارزش غذایی، ترکیبات شیمیایی، خواص مکانیکی و عدم وجود نقص در میوه می‌باشد، که هر یک به عنوان موضوعی برای بسیاری از مطالعات قرار گرفته است (پووی و همکاران، ۱۹۸۰). میوه‌ها و سبزی‌ها منابع مهمی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی هستند (کاو و همکاران، ۱۹۹۶؛ وانگ و همکاران، ۱۹۹۶؛ ولیوگلو و همکاران، ۱۹۹۸). اهمیت مصرف میوه‌ها و سبزیجات به علت کاهش سرطان، کاهش میزان مرگ و میر و بیماری‌های قلبی است (ورلانگیری و همکاران، ۱۹۸۵؛ آمس و همکاران، ۱۹۹۳). همچنین مصرف میوه‌ها و سبزی‌ها باعث کاهش فشار خون و افزایش مقاومت در برابر امراض می‌شود (آسچریو و همکاران، ۱۹۹۲). متأسفانه هر سال بخش زیادی از میوه‌ها و سبزی‌های تولید شده به شکل ضایعات از بین می‌روند که این امر باعث کاهش دسترسی اقشار مختلف به مواد غذایی به ویژه میوه‌ها و افزایش هزینه‌های تولید می‌گردد. میوه‌ها و سبزی‌ها هنگامی که برداشت می‌شوند از نظر بیولوژی زنده هستند و پس از برداشت دچار تغییرات فیزیولوژیک توأم با کاهش کیفیت شده و در نهایت از

بین می‌روند. نگهداری، حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری میوه‌ها و سبزی‌ها از اهمیت فراوانی برخوردار است که خود به طور عمده با وضعیت بازار فروش ارتباط دارد. بنابراین برای افزایش سود تجاری، حفظ کیفیت محصولات امری ضروری به نظر می‌رسد. میزان ضایعات پس از برداشت میوه‌ها و سبزی‌های تازه ۵ تا ۲۵ درصد در کشورهای توسعه یافته و ۲۰ تا ۵۰ درصد در کشورهای درحال توسعه برآورد شده است (کادر، ۱۹۹۹). با توجه به افزایش جمعیت دنیا و نیاز روز افزون مردم به فرآورده‌های باغبانی جلوگیری از بروز آسیب‌های بین زمان برداشت تا هنگام مصرف بسیار ضروری و حائز اهمیت است. در حال حاضر در کشورهای پیشرفته به جای افزایش سطح زیرکشت محصولات کشاورزی، بیشتر به کاهش ضایعات پس از برداشت از طریق بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوین تأکید می‌شود. عرضه میوه و سبزی‌های تازه را می‌توان با کاهش ضایعات و با به کارگیری تکنولوژی‌های جدید افزایش داد. یکی از مؤثرترین راه‌ها برای کنترل ضایعات استفاده از مواد شیمیایی است، که این مواد علی‌رغم تأثیر مثبت در کنترل ضایعات مضرات زیادی برای سلامتی انسان و محیط زیست دارند و امروزه با توجه به مضرات استفاده از سموم شیمیایی برای انسان و محیط زیست رویکردهای جدید در استفاده از موادی که اثرات سوء و زیان‌آوری در انسان و محیط به همراه نداشته باشند حائز اهمیت می‌باشد (کوادیر و هاشیناگا، ۲۰۰۱). مکانیسم جلوگیری از پوسیدگی تیمارهای غیرشیمیایی، از طریق بازدارندگی مستقیم از رشد قارچ و یا افزایش مقاومت میزبان است (کوادیر و هاشیناگا، ۲۰۰۱). از این رو یکی از زمینه‌های مهم کشاورزی و باغبانی ارگانیک که توجه زیادی را به خود جلب کرده است، استفاده از ترکیبات طبیعی و سازگار با گیاه، طبیعت و انسان در تولید و نگهداری محصول است که به این ترتیب نه تنها محصول بدون استفاده از مواد شیمیایی خطرناک و مضر تولید می‌شود، بلکه دارای ارزش غذایی و دارویی بالاتری خواهد بود (اصغری، ۱۳۸۵). امروزه برای بالابردن میزان بهره‌وری و استفاده بهتر از منابع کارگر، انرژی و سرمایه، به جای افزایش در تولید، توجه و تأکید بیشتری روی نگهداری پس از برداشت فرآورده‌های کشاورزی می‌شود. اسیدسالسیلیک به عنوان یک ترکیب طبیعی

و غیرمضر برای انسان قابلیت بسیار بالایی در کاهش تولید اتیلن (سریواستاوا، ۲۰۰۰) و افزایش ماندگاری محصول (ژانگ، ۲۰۰۳) دارد. اسید سالسیلیک یک ترکیب فنولی طبیعی است، که به عنوان گروه جدیدی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی محسوب می‌شود که نقش مهمی در تنظیم رشد و نمو گیاه بازی می‌کند (وانگ و همکاران، ۲۰۰۶). گزارش شده است که کاربرد اسید سالسیلیک باعث فعال شدن سیستم مقاومت اکتسابی سیستمیک، سنتز متابولیت‌ها و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی می‌گردد. همچنین اسید سالسیلیک به عنوان یک ترکیب طبیعی پتانسیل بالایی در افزایش مدت ماندگاری محصول و جلوگیری از تولید و اثر اتیلن دارد (راسکین، ۱۹۹۲؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۰۳). در بررسی‌های انجام شده روی توت فرنگی رقم سلوا^۱ (بابالار و همکاران، ۲۰۰۷) و کیوی رقم هایوارد^۲ (ا قدم و همکاران، ۲۰۰۹)، نارنگی (ژنگ و ژانگ، ۲۰۰۴) و گلابی (یو و همکاران، ۲۰۰۷) نشان دادند که، با تیمار میوه‌ها توسط اسید سالسیلیک کیفیت میوه بالا رفته که با کاهش چروکیدگی، تأخیر در پیری میوه، کاهش پوسیدگی و افزایش عمرانباری همراه بوده است. کلسیم یکی از عناصر بسیار ضروری در رشد و نمو درختان میوه می‌باشد (مانگاناریس و همکاران، ۲۰۰۵). کمبود کلسیم در میوه‌ها با کاهش عمر پس از برداشت و اختلال در فرآیندهای فیزیولوژیکی آنها مرتبط است (ژویس و همکاران، ۲۰۰۱). برای نگهداری موفق میوه در سردخانه باید میزان کلسیم میوه از یک سطح بحرانی بالاتر باشد که این حد با تغذیه خاکی و برگگی گیاه حاصل نمی‌شود زیرا حرکت کلسیم در گیاه با جریان تعرق همراه بوده و به نقاطی می‌رود که میزان تعرق بیشتر است. بنابراین بیشترین غلظت کلسیم در برگ‌ها وجود دارد. زیاد بودن غلظت برگ نشان دهنده وضعیت کلسیم میوه نخواهد بود زیرا میوه کمترین میزان کلسیم را دارا می‌باشد. دلیل دیگر کم بودن کلسیم در میوه حرکت کلسیم به سمت نقاط در حال رشد فعال مانند نوک شاخه‌ها است که محل ساخته شدن اکسین هستند. حرکت رو به پایین اکسین موجب

¹ Selva

² Hayward

تقویت حرکت رو به بالای کلسیم می‌شود. بنابراین محلول پاشی به درستی نمی‌تواند کلسیم میوه را افزایش دهد زیرا محلول پاشی بیشتر روی برگ‌ها صورت گرفته و کلسیم جذب شده در برگ نمی‌تواند به میوه منتقل شود، بنابراین روش‌های بعد از برداشت از قبیل غوطه‌وری ساده، نفوذ دادن کلسیم در شرایط خلأ و فشار بسیار مناسبتر می‌باشد (حسینی فرهی و همکاران، ۱۳۸۵). در بررسی‌های انجام شده بر روی میوه‌های سیب، آووکادو و انبه (ژویس و همکاران ۲۰۰۱)، لیمو (تیسنتیلی، ۲۰۰۲)، آلو (سرانو و همکاران، ۲۰۰۴)، هلو (مانگاناریس و همکاران، ۲۰۰۷) و سیب (سافتنرو همکاران، ۱۹۹۹) با تیمار میوه‌ها توسط کلرید کلسیم کیفیت میوه بالا رفته که با افزایش سفتی بافت میوه، کاهش تنفس، کاهش تولید اتیلن، تأخیر در پیری میوه، کاهش پوسیدگی و افزایش عمر انباری همراه بوده است. با توجه به نتایج بدست آمده اسیدسالیسیلیک و کلرید کلسیم اثرات جالب و امیدوار کننده‌ای در نگهداری محصولات زراعی و باغی نشان داده‌اند. در این پژوهش تأثیر اسید سالیسیلیک و کلرید کلسیم بر روی ماندگاری و خصوصیات کیفی میوه‌های هلو و شلیل مورد بررسی قرار گرفت که فرضیه‌ها و اهداف این تحقیق عبارتند از:

۱-۲- فرضیه‌ها

۱- کدامیک از غلظت‌های کلرید کلسیم تأثیر بیشتری بر ماندگاری و خصوصیات کیفی میوه‌های هلو و شلیل دارد.

۲- کدامیک از غلظت‌های اسید سالیسیلیک تأثیر بیشتری بر ماندگاری و خصوصیات کیفی میوه‌های هلو و شلیل دارد.

۳- کدامیک از غلظت‌های ترکیبی کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک تأثیر بیشتری بر ماندگاری و خصوصیات کیفی میوه‌های هلو و شلیل دارد.

میوه‌های هلو و شلیل گوشتی و آبدار هستند و به خاطر داشتن آب زیاد و سرعت بالای تنفس در دوره پس از برداشت شدیداً در معرض فساد بوده و عمرانباری بسیار کوتاهی دارد. همچنین از نظر اقتصادی بخشی از منابع غذایی جهان را به خود اختصاص می‌دهد، بنابراین افزایش ماندگاری این میوه در مرحله پس از برداشت بسیار ضروری می‌باشد. با توجه به اهمیت موارد فوق الذکر، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک و کلرید کلسیم و تیمار ترکیبی آنها بر روی ماندگاری، خصوصیات کیفی پس از برداشت و فعالیت آنتی‌اکسیدانی میوه شلیل "شبرنگ"^۱ و هلو "آمسدن"^۲ به صورت دو آزمایش جداگانه مورد بررسی و انجام قرار گرفت.

^۱Shabrang
^۲Amesden