

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



بسمه تعالی
تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

آقای نوید یزدانی رساله ۱۸ واحدی خود را با عنوان: کنترل بروز عوارض فیزیولوژیکی اسکالده و قهوه‌ای شدن داخلی در گلابی ارقام 'شاه میوه'، 'سبری' و گلابی آسیایی 'KS6' با استفاده از ۱-متیل سیکلو پروپن. در تاریخ ۱۳۸۹/۱۱/۱۸ ارائه کردند.

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا تایید کرده است و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه دکتری پیشنهاد می‌کنند.

امضاء	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیات داوران
	استاد	دکتر کاظم ارزانی	۱- استاد راهنمای اصلی
	دانشیار	دکتر یونس مستوفی	۲- استاد راهنمای دوم
	استادیار	دکتر مریم شکرچی	۳- استاد مشاور اول
	استادیار	دکتر نوراله احمدی	۴- استاد ناظر
	دانشیار	دکتر محسن برزگر	۵- استاد ناظر
	استاد	دکتر علی عبادی	۶- استاد ناظر
	استادیار	دکتر حمید عبدالاهی	۷- استاد ناظر
	استادیار	دکتر نوراله احمدی	۸- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی

آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد. **تبصره:** در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آیین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب نوید یزدانی دانشجوی رشته علوم باغبانی ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۵ مقطع دکتری دانشکده کشاورزی متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آیین نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هرگونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله براساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هرگونه اعتراض را از خود سلب نمودم.»

امضا

تاریخ

آئین نامه پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی پژوهشی دانشگاه است. بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
"کتاب حاضر، حاصل رساله دکتری نگارنده در رشته علوم باغبانی است که در سال ۱۳۸۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی مشترک جناب آقای دکتر کاظم ارزانی و جناب آقای دکتر یونس مستوفی و مشاوره سرکار خانم دکتر مریم شکرچی از آن دفاع شده است."

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تادیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت های بهای خسارت، دانشگاه مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب نوید یزدانی دانشجوی رشته علوم باغبانی مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی نوید یزدانی
تاریخ و امضا



رساله

دوره دکتری تخصصی (PhD) در رشته علوم باغبانی

کنترل بروز عوارض فیزیولوژیکی اسکالد و قهوه‌ای شدن داخلی

در گلابی ارقام 'شاه میوه'، 'سبری' و گلابی آسیایی 'KS₆'

با استفاده از ۱- متیل سیکلو پروپن

نگارنده

نوید یزدانی

اساتید راهنما

دکتر کاظم ارزانی

دکتر یونس مستوفی

استاد مشاور

دکتر مریم شکرچی

زمستان ۱۳۸۹

تقدیم به

همسر عزیزم

او که با مهربانی، حمایت و دلگرمی هایش

همواره همراهم است.

تشکر و قدردانی

پس از حمد و سپاس فراوان به درگاه پروردگار یکتا، بر خود لازم می‌دانم مراتب سپاس و تشکر خویش را از کلیه بزرگوارانی که مرا در تمام مراحل انجام رساله صمیمانه یاری نمودند ابراز دارم. در ابتدا بسیار شایسته است مراتب تشکر و قدردانی خالصانه خود را از استاد راهنمای گرانقدر، جناب آقای دکتر کاظم ارزانی که در طول هشت سال شاگردی در محضر ایشان، با راهنمایی‌های ارزنده خود چراغ راه من بودند ابراز دارم. از استاد گرانقدر و فرزانه جناب آقای دکتر یونس مستوفی، راهنمای دیگر این رساله که دانش و بینش ایشان پشتوانه محکمی برای اینجانب جهت گام نهادن در این راه بود، کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از استاد مشاور محترم و ارجمند سرکار خانم دکتر مریم شکرچی که بدون دقت نظر و تجربه ارزشمند ایشان انجام و موفقیت این رساله امکان پذیر نمی‌شد، صمیمانه سپاس گزارم. از استاد ناظر محترم، جناب آقای دکتر عبدالهی، به خاطر ویراستاری دقیق که سبب بهبود غنای نوشتاری و محتوای علمی رساله گردید، سپاس گزارم. همچنین حسن توجه سایر اساتید ناظر گرامی، جناب آقایان دکتر محسن برزگر، دکتر علی عبادی و دکتر نوراله احمدی در ارزیابی این رساله جای بسی قدردانی است. از اساتید محترم گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به خصوص جناب آقای دکتر بابایی که طی این دوره از دانش و بینش ایشان بهره بسیار برده‌ام، صمیمانه سپاس‌گزارم. از جناب آقای مهندس توکلی مسئول محترم آزمایشگاه گروه علوم باغبانی که در طول انجام این رساله همراهی و همکاری زیادی داشتند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از کلیه پرسنل محترم علمی و اداری بخش تحقیق و توسعه، مرکز تحقیقات آزمایشگاه‌های کنترل غذا و دارو به خاطر کمک‌ها و محبت‌های ایشان، سپاس‌گزارم. از کلیه دوستان عزیز و ارجمند به خاطر مساعدت‌ها و محبت‌های بی‌دریغ‌شان در طول انجام این رساله، کمال تشکر و قدردانی را دارم. در خاتمه از خانواده بسیار عزیزم که همواره از آغاز تا کنون مسیر پیشرفت و بالندگی مرا فراهم نمودند و به من مرتبه‌ای از عزت و احترام را بخشیده‌اند با تمام وجود قدردانی می‌کنم.

چکیده

گلابی یکی از قدیمی‌ترین میوه‌هایی است که در جهان کشت و کار شده است و امروزه در اغلب نواحی معتدله جهان پرورش داده می‌شود. این محصول از نظر اهمیت اقتصادی بین میوه‌های مناطق معتدله پس از انگور و سیب در رتبه سوم قرار می‌گیرد. در کشور ما به دلیل وجود مشکلات زیاد در بخش پس از برداشت محصولات باغی همچون گلابی و عدم توجه کافی به نگهداری و انبارمانی آن هر ساله بخش بزرگی از محصول تولیدی از بین می‌رود. پژوهش حاضر با هدف کلی مطالعه اثر ماده ۱- متیل سیکلو پروپن در حفظ کیفیت میوه گلابی رقم های شاه میوه و سبری و گلابی آسیایی KS₆ از نظر توسعه نابسامانی اسکالده سطحی و قهوه‌ای شدن داخلی در طول دوره انبارمانی انجام شد تا بتوان راهکاری مناسب برای رفع مشکلات کیفی میوه گلابی انبار شده در ارتباط با بروز نابسامانی‌های فیزیولوژیک ارائه نمود. به این منظور میوه‌های رقم های گلابی مورد نظر در تاریخ برداشت مرسوم هر منطقه تهیه شدند و از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. برای رقم های سبری و شاه‌میوه، از سه تیمار شاهد، ۰/۳ و ۰/۶ میکرولیتر در لیتر ۱- متیل سیکلو پروپن استفاده شد. برای گلابی آسیایی KS₆ از دو تیمار شاهد و ۲ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل سیکلو پروپن استفاده گردید. میوه گلابی رقم های شاه‌میوه و سبری و گلابی آسیایی KS₆ در سردخانه گروه باغبانی، در دمای ۰/۵ تا ۱ درجه سانتی گراد به ترتیب به مدت ۱۲۰، ۱۶۰ و ۱۲۰ روز نگهداری شدند. طی آزمایش اول صفات رسیدگی و کیفی شامل سفتی بافت، میزان مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، تغییرات رنگ میوه و میزان تولید اتیلن مورد ارزیابی قرار گرفتند. از نظر فاکتورهای رسیدگی و کیفی میوه، در زمان برداشت، تفاوت معنی‌دار بین میوه‌های شاهد و تیمار شده هر رقم وجود نداشت. تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن برای هر سه رقم مورد بررسی موجب به تاخیر انداختن رسیدگی و افزایش عمر انباری میوه به شکل تاخیر در کاهش سفتی بافت، تاخیر در کاهش اسیدیته قابل تیتراسیون و تاخیر در تغییرات رنگ پوست میوه شد. تغییرات میزان مواد جامد محلول طی دوره انبارمانی تحت تاثیر تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن قرار نگرفت. همچنین ۱- متیل سیکلو پروپن، بسته به رقم از افزایش تولید اتیلن جلوگیری کرد یا آن را به تاخیر انداخت. طی آزمایش دوم الگوی تغییرات عوامل مرتبط با وقوع قهوه‌ای شدن داخلی طی دوره انبارداری مورد بررسی قرار گرفت. میزان مواد فنلی کل در بافت گوشت میوه رقم های شاه‌میوه و KS₆ روند افزایشی داشت که در تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن متوقف یا کند شد. در حالیکه این عامل در رقم سبری تحت تاثیر ۱- متیل سیکلو پروپن و زمان نمونه گیری قرار نگرفت. در هر سه رقم مورد آزمایش، میزان آسکوربیک اسید در ناحیه اطراف برچه‌ها طی مدت انبارداری کاهش یافت. ولی تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن برای رقم

های شاه میوه و سبری به طور موثر این روند را کند کرد. تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن به خصوص در ۴۰ روز اول دوره انبارمانی فعالیت آنزیم کاتالاز را برای رقم های شاه میوه و KS_6 افزایش داد. لیکن تاثیر ۱- متیل سیکلو پروپن بر فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در بافت گوشت میوه معنی دار نشد. همزمان با افزایش شاخص قهوه ای شدن داخلی، طی دوره انبارمانی افزایش فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در رقم های شاه میوه و KS_6 ثبت شد. اما، تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن از این روند افزایشی جلوگیری کرد. نهایتاً تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن برای رقم های شاه میوه و سبری به طور کاملاً موثر از افزایش شاخص قهوه ای شدن داخلی جلوگیری کرد. این شاخص در تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن رقم KS_6 نیز نسبت به شاهد کم تر بود ولی، بطور موثر کنترل نشد. طی آزمایش سوم الگوی تغییرات عوامل مرتبط با اسکالد سطحی طی دوره انبارداری مورد ارزیابی قرار گرفت. در این آزمایش کلیه پارامترهای مربوط به فلورسانس کلروفیل در طول دوره انبارمانی کاهش یافت. تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن مانع کاهش پارامترهای فلورسانس کلروفیل نشد ولی در مقایسه با تیمار شاهد، روند کاهش در میزان F_m , F_v و نسبت فلورسانس کلروفیل در طول دوره انبارمانی را کند کرد. در ارتباط با رقم KS_6 تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن باعث افزایش فعالیت آنزیم کاتالاز در ۴۰ روز ابتدایی شد. فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان کاتالاز و پراکسیداز در تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن رقم های سبری و شاه میوه بیش تر از تیمار شاهد بود. فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در طول دوره انبارمانی افزایش یافت که تاثیر تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن در کاهش فعالیت این آنزیم معنی دار بود. در این آزمایش غلظت آلفا- فارنزن نیز تحت تاثیر تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن کاهش یافت. این اثر به خصوص در رقم های سبری و شاه میوه بسیار قابل توجه بود. در ارتباط با گلایی آسیایی KS_6 اگرچه مقدار آلفا- فارنزن تحت تاثیر ۱- متیل سیکلو پروپن کاهش یافت ولی رابطه چندان محکمی بین غلظت آلفا- فارنزن و ظهور علایم اسکالد مشاهده نشد. الگوی تجمع آلفا فارنزن در تیمار شاهد به صورت افزایشی و سپس کاهشی بود. در مقابل، غلظت تری انول های مزدوج به تدریج در طول دوره انبارداری افزایش یافت. همچنین تاثیر تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن در کاهش تجمع تری انول های مزدوج در پوست میوه گلایی کاملاً معنی دار بود. تغییرات شاخص اسکالد طی دوره انبارمانی میوه گلایی رقم های مختلف نشان دهنده تاثیر معنی دار ۱- متیل سیکلو پروپن در جلوگیری از توسعه نابسامانی اسکالد بود. بررسی نتایج مربوط به شاخص اسکالد نشان می دهد رقم سبری نسبت به دو رقم دیگر حساسیت کم تری به این نابسامانی فیزیولوژیک دارد. ۱- متیل سیکلو پروپن در گلایی شاه میوه به طور کاملاً موثر نابسامانی اسکالد را کنترل کرد. در مقابل عدم کنترل کامل اسکالد در تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن گلایی آسیایی KS_6 مشاهده شد.

کلمات کلیدی: گلایی، گلایی آسیایی، اسکالد، قهوه ای شدن داخلی، آلفا فارنزن، ۱- متیل سیکلو پروپن، آنزیم آنتی اکسیدان.

فهرست مطالب

چکیده	د
۱- فصل اول: مقدمه و کلیات	۱
۲- فصل دوم: بررسی منابع	۵
۱-۲- گونه‌های مختلف گلابی	۶
۲-۲- ارزش غذایی میوه گلابی	۶
۳-۲- نقش هورمون اتیلن در فیزیولوژی پس از برداشت و روشهای کنترل آن	۸
۴-۲- نابسامانی فیزیولوژیک قهوه‌ای شدن داخلی	۱۳
۴-۲-۱- بررسی علایم قهوه‌ای شدن داخلی در گلابی	۱۳
۴-۲-۲- اندازه گیری غیرتخریبی نابسامانی قهوه‌ای شدن داخلی	۱۶
۴-۲-۳- عوامل پیش از برداشت موثر در قهوه‌ای شدن داخلی	۱۷
۴-۲-۴- فاکتورهای پس از برداشت موثر در قهوه‌ای شدن داخلی	۱۸
۴-۲-۵- عوامل فیزیولوژیکی موثر در قهوه‌ای شدن داخلی	۱۹
۴-۲-۶- نقش سیستم آنتی‌اکسیدان سلول در جلوگیری از قهوه‌ای شدن داخلی	۲۱
۴-۲-۷- فشار نسبی گازها در داخل میوه	۲۳
۴-۲-۸- بیوشیمی بافت قهوه‌ای شده	۲۵
۴-۲-۹- تغییرات عوامل مرتبط با نابسامانی قهوه‌ای شدن داخلی تحت تاثیر 1-MCP	۲۵
۴-۲-۵- نابسامانی فیزیولوژیک اسکالد یا سوختگی سطحی	۲۸
۴-۲-۱-۵- اثر عوامل محیطی موثر در بروز اسکالد	۳۰
۴-۲-۲-۵- آلفا- فارنزن و ترکیبات ناشی از اکسیداسیون آن	۳۱
۴-۲-۳-۵- نقش سیستم آنتی‌اکسیدان در جلوگیری از اسکالد	۳۳
۴-۲-۴-۵- فلورسانس کلروفیل و ارتباط آن با نابسامانی اسکالد	۳۶

۳۹	۵-۵-۲- تغییرات عوامل مرتبط با نابسامانی اسکالد تحت تاثیر 1-MCP
۴۰	۵-۵-۱- آلفا- فارنزن و ترکیبات ناشی از اکسیداسیون آن
۴۱	۵-۵-۲- سیستم آنتی اکسیدان
۴۳	۶-۲- پاسخ‌های ویژه میوه گلابی تحت تاثیر 1-MCP
۴۶	۳- فصل سوم: مواد و روش‌ها
۴۷	۳-۱- برداشت میوه
۴۷	۳-۲- تیمار با ۱- متیل سیکلو پروپن (1-MCP)
۴۸	۳-۳- زمان‌های نمونه برداری
۴۸	۳-۴- آزمایش اول
۴۸	۳-۴-۱- اندازه‌گیری سفتی بافت میوه
۴۹	۳-۴-۲- اندازه‌گیری درصد مواد جامد محلول کل
۴۹	۳-۴-۳- اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتر (TA)
۴۹	۳-۴-۴- اندازه‌گیری رنگ میوه
۵۰	۳-۴-۵- اندازه‌گیری غلظت اتیلن
۵۰	۳-۵-۵- آزمایش دوم
۵۰	۳-۵-۱- استخراج و اندازه‌گیری ترکیبات فنلی کل
۵۱	۳-۵-۲- استخراج و اندازه‌گیری آسکوربیک اسید
۵۲	۳-۵-۳- اندازه‌گیری فعالیت آنزیمی
۵۲	۳-۵-۳-۱- عصاره‌گیری جهت سنجش فعالیت آنزیمی و پروتئین
۵۲	۳-۵-۳-۲- اندازه‌گیری فعالیت آنزیم کاتالاز (CAT)
۵۳	۳-۵-۳-۳- اندازه‌گیری فعالیت آنزیم پراکسیداز (POD)
۵۳	۳-۵-۳-۴- اندازه‌گیری فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز (SOD)
۵۴	۳-۵-۳-۵- اندازه‌گیری فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز (PPO)

۵۴	..... اندازه گیری پروتئین محلول کل
۵۵	..... اندازه گیری شاخص قهوه ای شدن داخلی
۵۵	..... آزمایش سوم
۵۶	..... اندازه گیری فلورسانس کلروفیل
۵۶	..... اندازه گیری فعالیت آنزیمی
۵۶	..... اندازه گیری آلفا فارنزن و تری انولهای مزدوج
۵۶	..... نمونه گیری از پوست میوه
۵۷	..... تهیه استاندارد آلفا- فارنزن و رسم خط درجه بندی
۵۸	..... استخراج و خالص سازی تری انولهای مزدوج
۶۱	..... آماده سازی نمونه‌ها برای اندازه گیری به روش HPLC
۶۲	..... شرایط اندازه گیری با دستگاه HPLC
۶۲	..... تعیین شاخص اسکالد
۶۲	..... تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها
۶۴	..... فصل چهارم: نتایج
۶۵	..... آزمایش اول
۶۵	..... ۱-۱-۴ تغییرات سفتی بافت میوه طی دوره انبارداری
۶۷	..... ۲-۱-۴ تغییرات غلظت مواد جامد محلول کل (TSS) طی دوره انبارداری
۶۹	..... ۳-۱-۴ تغییرات اسیدیته قابل تیتر (TA) در بافت میوه طی دوره انبارداری
۷۲	..... ۴-۱-۴ تغییرات رنگ (h°) میوه طی دوره انبارداری به اضافه ۶ روز در ۲۰ درجه سانتی‌گراد
۷۴	..... ۵-۱-۴ تغییرات تولید اتیلن
۷۶	..... ۲-۲-۴ آزمایش دوم
۷۶	..... ۱-۲-۴ تغییرات ترکیبات فنلی کل در بافت گوشت میوه
۷۸	..... ۲-۲-۴ تغییرات غلظت آسکوربیک اسید در ناحیه اطراف برچه‌ها طی مدت انبارداری

- ۳-۲-۴- فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان کاتالاز و سوپر اکسید دیسموتاز در بافت گوشت میوه..... ۸۲
- ۴-۲-۴- فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز (PPO) در بافت گوشت میوه..... ۸۵
- ۵-۲-۴- تغییرات شاخص قهوه‌ای شدن داخلی طی دوره انبارداری..... ۸۶
- ۳-۴- آزمایش سوم..... ۸۹
- ۱-۳-۴- تغییرات پارامترهای فلورسانس طی دوره انبارداری..... ۸۹
- ۱-۱-۳-۴- تغییرات فلورسانس متغیر (Fv) طی دوره انبارداری..... ۹۰
- ۲-۱-۳-۴- تغییرات فلورسانس کمینه (Fo) طی دوره انبارداری..... ۹۱
- ۳-۱-۳-۴- تغییرات فلورسانس بیشینه (Fm) طی دوره انبارداری..... ۹۱
- ۴-۱-۳-۴- تغییرات نسبت فلورسانس (Fv/Fm) طی دوره انبارداری..... ۹۲
- ۲-۳-۴- فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان در بافت پوست میوه..... ۹۸
- ۱-۲-۳-۴- فعالیت آنزیم کاتالاز (CAT)..... ۹۸
- ۲-۲-۳-۴- فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز (SOD)..... ۹۸
- ۳-۲-۳-۴- فعالیت آنزیم پراکسیداز (POD)..... ۱۰۲
- ۳-۳-۴- فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در بافت پوست میوه..... ۱۰۲
- ۴-۳-۴- تغییرات غلظت آلفا- فارنزن در طول دوره انبارداری..... ۱۰۴
- ۵-۳-۴- تغییرات غلظت تری انول های مزدوج (CTols) در طول دوره انبارداری..... ۱۰۷
- ۶-۳-۴- تغییرات شاخص اسکالد طی دوره انبارداری..... ۱۰۹
- ۵- فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری..... ۱۱۱
- ۱-۱-۵- آزمایش اول : مطالعه اثر ۱- متیل سیکلو پروپین در تغییرات پارامترهای رسیدگی..... ۱۱۲
- ۲-۱-۵- آزمایش دوم: مطالعه اثر ۱- متیل سیکلو پروپین در تغییرات پارامترهای مرتبط با قهوه‌ای شدن داخلی..... ۱۱۶
- ۳-۱-۵- آزمایش سوم: مطالعه اثر ۱- متیل سیکلو پروپین در تغییرات پارامترهای مرتبط با اسکالد سطحی..... ۱۲۱
- پیشنهادها..... ۱۲۹

فهرست منابع..... ۱۳۱

چکیده انگلیسی..... ۱۴۵

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱- گونه های جنس *Pyrus* بر اساس گزارش های بل و همکاران (۱۹۹۶) ۷
- جدول ۱-۲- راهکارهای موجود برای جلوگیری از تولید و یا اثرگذاری اتیلن با استفاده از روشهای شیمیایی و غیر شیمیایی. ۱۴
- جدول ۱-۴- مقایسه میانگین داده های مربوط به اندازه گیری مواد جامد محلول (TSS) در میوه گلابی رقم های 'شاه میوه'، 'سبری' و گلابی آسیایی 'KS₆'. ۶۸
- جدول ۲-۴- مقایسه میانگین داده های مربوط به اندازه گیری اسیدیتته قابل تیتراسیون (TA) در میوه گلابی رقم های 'شاه میوه'، 'سبری' و گلابی آسیایی 'KS₆'. ۶۹
- جدول ۳-۴- نتایج تجزیه رگرسیون، نشان دهنده روند تغییرات میزان اتیلن در طول دوره انبارداری در هر یک از رقم های شاه میوه، سبری و گلابی آسیایی KS₆. ۷۴
- جدول ۴-۴- مقایسه میانگین داده های مربوط به اندازه گیری غلظت ترکیبات فنلی کل در بافت گوشت میوه گلابی رقم های 'شاه میوه'، 'سبری' و گلابی آسیایی 'KS₆'. ۷۷
- جدول ۵-۴- نتایج تجزیه رگرسیون، نشان دهنده روند تغییرات پارامترهای فلورسانس در طول دوره انبارداری در هر یک از رقم های شاه میوه، سبری و گلابی آسیایی KS₆. ۸۹

فهرست شکل‌ها

صفحه

- شکل ۱-۲- مدل فرستادن پیام از فرستنده اتیلن ۹
- شکل ۲-۲- نحوه اثرگذاری 1-MCP و CO₂ در جلوگیری از تولید اتیلن ۱۱
- شکل ۳-۲- شکل‌ها نابسامانی فیزیولوژیک قهوه ای شدن داخلی ۱۵
- شکل ۴-۲- نمایی خلاصه شده از مسیر بیوستنز فنیل پروپانوئید ۲۶
- شکل ۵-۲- نابسامانی اسکالد سطحی در گلابی رقم 'بارتلت' ۲۹
- شکل ۶-۲- ساختارهای ایزومرهای CTols ۳۳
- شکل ۱-۳- منحنی درجه بندی حاصل از غلظت‌های مختلف گالیک اسید ۵۱
- شکل ۲-۳- کروماتوگرام حاصل از تزریق غلظت ۲۰ µg/ml آلفا- فارنزن استاندارد ۵۷
- شکل ۳-۳- منحنی درجه بندی حاصل از غلظت‌های مختلف ترکیب آلفا- فارنزن استاندارد ۵۸
- شکل ۴-۳- طیف جذبی UV مربوط به تری انولهای مزدوج (CTols) ۵۹
- شکل ۵-۳- کروماتوگرام حاصل از تزریق غلظت ۲ µg/ml تری انول‌های مزدوج ۵۹
- شکل ۶-۳- خط درجه بندی حاصل از غلظت‌های مختلف تری انول‌های مزدوج (CTols) ۶۱
- شکل ۱-۴- تغییرات سفتی بافت میوه گلابی رقم 'سبری' طی ۱۶۰ روز انبارداری ۶۶
- شکل ۲-۴- تغییرات سفتی بافت میوه گلابی رقم 'شاه میوه' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۶۶
- شکل ۳-۴- تغییرات سفتی بافت میوه گلابی آسیایی رقم 'KS₆' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۶۶
- شکل ۴-۴- مقایسه میانگین اثر اصلی 1-MCP بر اسیددیده قابل تیتراسیون گلابی رقم 'سبری' ۷۰
- شکل ۵-۴- مقایسه میانگین اثر اصلی 1-MCP بر اسیددیده قابل تیتراسیون گلابی رقم 'شاه میوه' ۷۰
- شکل ۶-۴- مقایسه میانگین اثر اصلی 1-MCP بر اسیددیده قابل تیتراسیون گلابی آسیایی رقم 'KS₆' ۷۰
- شکل ۷-۴- تغییرات رنگ Hue angle (h°) میوه گلابی رقم 'سبری' طی ۱۶۰ روز انبارداری ۷۳
- شکل ۸-۴- تغییرات رنگ Hue angle (h°) میوه گلابی رقم 'شاه میوه' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۷۳
- شکل ۹-۴- تغییرات رنگ Hue angle (h°) میوه گلابی آسیایی رقم 'KS₆' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۷۳

- شکل ۴-۱۰- تغییرات تولید اتیلن در میوه گلابی رقم 'سبری' طی ۱۶۰ روز انبارداری ۷۵
- شکل ۴-۱۱- تغییرات تولید اتیلن در میوه گلابی رقم 'شاه میوه' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۷۵
- شکل ۴-۱۲- تغییرات تولید اتیلن در میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۷۵
- شکل ۴-۱۳- غلظت آسکوربیک اسید در بافت پوست میوه گلابی رقم 'سبری' ۸۰
- شکل ۴-۱۴- غلظت آسکوربیک اسید در پوست میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۸۰
- شکل ۴-۱۵- غلظت آسکوربیک اسید در پوست میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۸۰
- شکل ۴-۱۶- مقایسه میانگین اثر اصلی 1-MCP بر غلظت آسکوربیک اسید در گلابی رقم 'سبری' ۸۱
- شکل ۴-۱۷- مقایسه میانگین اثر اصلی 1-MCP بر غلظت آسکوربیک اسید در گلابی رقم 'شاه میوه' ۸۱
- شکل ۴-۱۸- مقایسه میانگین اثر اصلی 1-MCP بر غلظت آسکوربیک اسید در گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۸۱
- شکل ۴-۱۹- فعالیت آنزیم کاتالاز در بافت گوشت میوه گلابی رقم 'سبری' ۸۳
- شکل ۴-۲۰- فعالیت آنزیم کاتالاز در بافت گوشت میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۸۳
- شکل ۴-۲۱- فعالیت آنزیم کاتالاز در بافت گوشت میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۸۳
- شکل ۴-۲۲- فعالیت آنزیم SOD در بافت گوشت میوه گلابی رقم 'سبری' ۸۴
- شکل ۴-۲۳- فعالیت آنزیم SOD در بافت گوشت میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۸۴
- شکل ۴-۲۴- فعالیت آنزیم SOD در بافت گوشت میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۸۴
- شکل ۴-۲۵- فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در بافت گوشت میوه گلابی رقم 'سبری' ۸۵
- شکل ۴-۲۶- فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در بافت گوشت میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۸۶
- شکل ۴-۲۷- فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در بافت گوشت میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۸۶
- شکل ۴-۲۸- تغییرات شاخص قهوه ای شدن داخلی میوه گلابی رقم 'سبری' ۸۸
- شکل ۴-۲۹- تغییرات شاخص قهوه ای شدن داخلی میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۸۸
- شکل ۴-۳۰- تغییرات شاخص قهوه ای شدن داخلی میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۸۸
- شکل ۴-۳۱- تغییرات فلورسانس متغیر (Fv) میوه گلابی رقم 'سبری' طی ۱۶۰ روز انبارداری ۹۴
- شکل ۴-۳۲- تغییرات فلورسانس متغیر (Fv) میوه گلابی رقم 'شاه میوه' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۹۴
- شکل ۴-۳۳- تغییرات فلورسانس متغیر (Fv) میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۹۴

- شکل ۴-۳۴- تغییرات فلورسانس کمینه (Fo) میوه گلابی رقم 'سبری' طی ۱۶۰ روز انبارداری ۹۵
- شکل ۴-۳۵- تغییرات فلورسانس کمینه (Fo) میوه گلابی رقم 'شاه میوه' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۹۵
- شکل ۴-۳۶- تغییرات فلورسانس کمینه (Fo) میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۹۵
- شکل ۴-۳۷- تغییرات فلورسانس بیشینه (Fm) میوه گلابی رقم 'سبری' طی ۱۶۰ روز انبارداری ۹۶
- شکل ۴-۳۸- تغییرات فلورسانس بیشینه (Fm) میوه گلابی رقم 'شاه میوه' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۹۶
- شکل ۴-۳۹- تغییرات فلورسانس بیشینه (Fm) میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' طی ۱۲۰ روز ۹۶
- شکل ۴-۴۰- تغییرات نسبت فلورسانس (Fv/Fm) میوه گلابی رقم 'سبری' طی ۱۶۰ روز انبارداری ۹۷
- شکل ۴-۴۱- تغییرات نسبت فلورسانس (Fv/Fm) میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۹۷
- شکل ۴-۴۲- تغییرات نسبت فلورسانس (Fv/Fm) میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۹۷
- شکل ۴-۴۳- فعالیت آنزیم CAT در بافت پوست میوه گلابی رقم 'سبری' ۹۹
- شکل ۴-۴۴- فعالیت آنزیم CAT در بافت پوست میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۹۹
- شکل ۴-۴۵- فعالیت آنزیم CAT در بافت پوست میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۹۹
- شکل ۴-۴۶- فعالیت آنزیم SOD در بافت پوست میوه گلابی رقم 'سبری' ۱۰۰
- شکل ۴-۴۷- فعالیت آنزیم SOD در بافت پوست میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۱۰۰
- شکل ۴-۴۸- فعالیت آنزیم SOD در بافت پوست میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۱۰۰
- شکل ۴-۴۹- فعالیت آنزیم POD در بافت پوست میوه گلابی رقم 'سبری' ۱۰۱
- شکل ۴-۵۰- فعالیت آنزیم POD در بافت پوست میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۱۰۱
- شکل ۴-۵۱- فعالیت آنزیم POD در بافت پوست میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۱۰۱
- شکل ۴-۵۲- فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در بافت پوست میوه گلابی رقم 'سبری' ۱۰۳
- شکل ۴-۵۳- فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در بافت پوست میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۱۰۴
- شکل ۴-۵۴- فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در بافت پوست میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۱۰۴
- شکل ۴-۵۵- تغییرات در غلظت آلفا فارنزن در بافت پوست میوه گلابی رقم 'سبری' ۱۰۶
- شکل ۴-۵۶- تغییرات در غلظت آلفا فارنزن در بافت پوست میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۱۰۶
- شکل ۴-۵۷- غلظت آلفا فارنزن در بافت پوست میوه گلابی آسیایی رقم 'KS6' ۱۰۶

- شکل ۴-۵۸ غلظت تری انول های مزدوج در بافت پوست میوه گلابی رقم 'سبری' ۱۰۸
- شکل ۴-۵۹ غلظت تری انول های مزدوج در پوست میوه گلابی رقم 'شاه میوه' ۱۰۸
- شکل ۴-۶۰- غلظت تری انول های مزدوج در پوست میوه گلابی آسیایی رقم 'KS₆' ۱۰۸
- شکل ۴-۶۱ تغییرات شاخص اسکالد سطحی میوه گلابی رقم 'سبری' طی ۱۶۰ روز انبارداری ۱۱۰
- شکل ۴-۶۲ تغییرات شاخص اسکالد سطحی میوه گلابی رقم 'شاه میوه' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۱۱۰
- شکل ۴-۶۳ تغییرات شاخص اسکالد سطحی میوه گلابی آسیایی رقم 'KS₆' طی ۱۲۰ روز انبارداری ۱۱۰

فصل اول

مقدمه و کلیات