



دانشکده کشاورزی
پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثر نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر روی ویژگی های کیفی و عمر انبارمانی میوه انار (رقم ملس یزدی)

حمیده رستگاری هدشی

استاد راهنما
دکتر علی تهرانی فر

استادان مشاور
دکتر سید حسین نعمتی
مهندس محمد رضا وظیفه شناس

بهمن ۱۳۹۱



دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغبانی

از این پایان نامه کارشناسی ارشد توسط حمیده رحمتی هاشمی، دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم باغبانی- کرایش میوه کاری در تاریخ ۱۳۹۱/۱۱/۷

در حضور هیات داوران دفاع گردید. پس از بررسی های لازم، هیات داوران این پایان نامه را با نمره عدد **حروف** و با درجه

مورد تایید قرار دادند.

عنوان پایان نامه: بررسی اثر نیترات کلیم و سالیسیک اسید بر روی ویژگی های کیفی و عمر انباردانی میوه انار (رقم ملیس یزدی)

<u>امضاء</u>	<u>موسسه / دانشگاه</u>	<u>گروه</u>	<u>مرتبه علمی</u>	<u>نام و نام خانوادگی</u>	<u>سمت در هیات داوران</u>
	دانشگاه فردوسی	باغبانی	دانشیار	آقای دکتر غلام حسین داوری نژاد	داور
	دانشگاه فردوسی	باغبانی	استادیار	آقای دکتر بهرام عابدی	داور
	دانشگاه فردوسی	باغبانی	دانشیار	آقای دکتر علی تهرانی فر	استاد راهنما
	دانشگاه فردوسی	باغبانی	استادیار	آقای دکتر سید حسین نعمتی	استاد مشاور
	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد	باغبانی	مربی	آقای مهندس محمدرضا وظیفه شناس	استاد مشاور
	دانشگاه فردوسی	باغبانی	دانشیار	آقای دکتر مجید عزیزی	نماینده تحصیلات تکمیلی

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی تاثیر نیترا ت کلسیم و سالیسیلیک اسید بر روی خصوصیات کیفی و عمر انبارمانی انار

رقم ملس یزدی

اینجانب حمیده رستگاری هدشی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته کشاورزی - باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی جناب آقای دکتر تهرانی فر 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 پژوهش های 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 به 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

حمیده رستگاری هدشی

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

میوه انار در ایران به دلیل کیفیت مرغوب، امکان صادرات و از نظر اقتصادی دارای اهمیت فراوان است. به منظور حفظ کیفیت انار، علاوه بر رعایت اصول باغداری، مساله نگهداری مناسب آن پس از برداشت و مدیریت محصول تا زمان فروش امری اجتناب ناپذیر است. به منظور کاهش ضایعات انار کاربرد موادی قبل از برداشت که بتوانند به حفظ کیفیت انار بعد از برداشت کمک کنند حائز اهمیت می باشد. در این پژوهش نیترات کلسیم با غلظت های صفر، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱٪، همچنین سالیسیلیک اسید با غلظت های صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ پی پی ام در دو مرحله (خرداد و مرداد ماه ۱۳۹۰) روی درختان محلول پاشی شد، اثر هر کدام از تیمارها و اثر متقابل آنها بر روی خصوصیات کمی و کیفی میوه انار رقم ملس یزدی در زمان برداشت، ۲ و ۴ ماه نگهداری در انبار ۵° سانتی گراد، مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش به صورت دو آزمایش جداگانه انجام شد. آزمایش اول، فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۲ فاکتور نیترات کلسیم، سالیسیلیک اسید و با ۳ تکرار و آزمایش دوم اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ فاکتور نیترات کلسیم، سالیسیلیک اسید و زمان (زمان برداشت، ۲ ماه انبارمانی و ۴ ماه انبارمانی) با ۳ تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر روی پارامترهایی مانند درصد ترکیدگی میوه، درصد قهوه ای شدن سطح بیرونی و درونی پوست میوه، قسمت های سفید جداکننده آریل ها (غشاء)، وزن ۱۰۰دانه انار، ویتامین ث، میزان آنتوسیانین و فعالیت آنتی اکسیدان آب انار، تاثیر مثبت داشته و کیفیت بهتری از میوه های شاهد داشتند در حالیکه متوسط وزن میوه انار با اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید کاهش یافت. نیترات کلسیم روی میوه باعث کاهش برخی خصوصیات مانند درصد نشت الکترولیت ها، درصد میوه های پوسیده، درصد کاهش وزن میوه، درصد دانه سفیدی، درصد وزن بذر، درصد وزن پوست میوه انار شده و سبب افزایش مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، طول آریل میوه، درصد وزن آریل سالم، درصد تعداد آریل سالم، درصد وزن کل دانه ها، درصد آریل خشک و حفظ شاخص طعم شد. سالیسیلیک اسید شاخص طعم میوه انار را کاهش داد. برخی پارامترها مانند مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، pH، درصد دانه سفیدی، درصد قهوه ای شدن سطح بیرونی پوست میوه و غشاء، درصد کاهش وزن و درصد نشت الکترولیت ها با گذشت زمان در انبار افزایش یافت.

کلید واژه ها: آنتی اکسیدان، پس از برداشت، دانه سفیدی، محلول پاشی

سپاسگزاری

شکر و سپاس و منت و عزت خدای را

پروردگار خلق و خداوند کبریا

دادار عیب دان و نگهدار آسمان

رزاق بنده پرور و خلاق رهنما

سپاس ایزد منان که به من این فرصت را داد تا به این مرحله از علم برسیم، از هیچ محبتی دریغ نکرد و در تمام مراحل زندگی مرا قوت قلب بود.

شایسته است که از استاد راهنمای فرهیخته، جناب آقای دکتر علی تهرانی فر، که با راهنمایی های ارزنده شان، مرا در انجام این پژوهش یاری رساندند تقدیر و تشکر نمایم. از اساتید بزرگوار مشاور، جناب آقای دکتر سید حسین نعمتی و جناب آقای مهندس محمد رضا وظیفه شناس که راه گشای اینجانب در اتمام این پایان نامه بوده اند، سپاسگزارم. همچنین از جناب آقای مهندس سلاح ورزی برای راهنمایی های بسیار ارزشمندشان کمال تشکر را دارم. از جناب آقای نوری تکنسین آزمایشگاه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی به موجب همکاری صمیمانه شان متشکرم.

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است. به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند.

تقدیم به خانواده فداکار و عزیزم که همه هستی ام پس از خداوند از آنان است. به پاس قلب های بزرگ و نگاه مهربانشان. تقدیم به تک تک آنان...

پدر و مادر فداکار و همسر مهربانم

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول	
۱-مقدمه	۱
۱-۲- فرضیه ها	۳
۱-۳- اهداف اصلی پروژه	۴
فصل دوم	
۲- بررسی منابع	۵
۲-۱- مقدمه	۵
۲-۲- منشاء و تاریخچه ی انار	۶
۲-۳- گیاه شناسی انار	۸
۲-۴- فیزیولوژی پس از برداشت	۹
۲-۵- نقش دما در نگهداری محصولات پس از برداشت	۱۱
۲-۶- تغییرات در خصوصیات میوه در زمان پس از برداشت	۱۲
۲-۶-۱- تغییر در مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون	۱۳
۲-۶-۲- خسارت سرمازدگی و نشت الکترولیت ها در طول نگهداری در انبار	۱۴
۲-۶-۳- تغییر در ویتامین ث و شاخص طعم	۱۵
۲-۶-۴- تغییر در میزان قند میوه	۱۷
۲-۶-۵- تغییر در میزان آنتوسیانین ها	۱۷
۲-۷- فعالیت آنتی اکسیدان	۱۹

- ۲-۸- نقش فنولیک ها در کیفیت پس از برداشت میوه ها ۲۰
- ۲-۹- اسید های آلی..... ۲۲
- ۲-۱۰- تاثیر عنصر کلسیم و ازت روی کیفیت میوه ها..... ۲۳
- ۲-۱۱- مزیت محلول پاشی کلسیم..... ۲۷
- ۲-۱۲- مزیت نیترات کلسیم به کلرید کلسیم ۲۷
- ۲-۱۳- سالیسیلیک اسید ۲۸

فصل سوم

- ۳- مواد و روش ها..... ۳۳
- ۳-۱- مشخصات جغرافیایی محل جمع آوری میوه ها ۳۳
- ۳-۲- چگونگی انجام آزمایش..... ۳۴
- ۳-۳- مشخصات آماری طرح..... ۳۴
- ۳-۴- مشخصات میوه های رقم مورد آزمایش ۳۵
- ۳-۵- روش اندازه گیری..... ۳۶
- ۳-۵-۱- صفات اندازه گیری شده در آزمایش اول..... ۳۶
- ۳-۵-۱-۱- اندازه گیری کلسیم پوست و برگ میوه انار ۳۶
- ۳-۵-۲- صفات اندازه گیری شده در آزمایش دوم..... ۳۷
- ۳-۵-۲-۱- صفات کمی ۳۷
- ۳-۵-۲-۱-۱- محاسبه طول و قطر میوه، طول و قطر تاج میوه (گلوگاه)، طول و قطر آریل ۳۷
- ۳-۵-۲-۱-۲- اندازه گیری متوسط وزن میوه، نسبت طول میوه به قطر میوه، وزن کل دانه ها، وزن پوست، وزن دانه های سالم و درصد پوست میوه ۳۷

- ۳۸-۳-۵-۲-۱-۳- در صد کاهش وزن.....
- ۳۸-۳-۵-۲-۱-۴- محاسبه درصد آریل سالم (تعداد و وزن آریل سالم)، درصد دانه سفیدی و درصد وزن آریل ها.....
- ۳۸-۳-۵-۲-۱-۵- وزن صد دانه.....
- ۳۸-۳-۵-۲-۱-۶- محاسبه درصد آب میوه، رطوبت پوست، رطوبت بذر، درصد وزن بذر و درصد وزن آریل خشک.....
- ۳۹-۳-۵-۲-۲- صفات کیفی.....
- ۳۹-۳-۵-۲-۲-۱- درصد پوسیدگی میوه در انبار.....
- ۳۹-۳-۵-۲-۲-۲- درصد پوسیدگی آریل ها.....
- ۳۹-۳-۵-۲-۲-۳- اندازه گیری درصد قهوه ای شدن سطح خارجی پوست، داخلی پوست و غشاء.....
- ۴۰-۳-۵-۲-۲-۴- اندازه گیری نشت الکترولیت ها.....
- ۴۰-۳-۵-۲-۲-۵- اندازه گیری رنگ آریل، رنگ پوست.....
- ۴۰-۳-۵-۲-۲-۶- اسیدیته قابل تیترا (TA).....
- ۴۱-۳-۵-۲-۲-۷- مواد جامد محلول (TSS).....
- ۴۱-۳-۵-۲-۲-۸- نسبت قند به اسید.....
- ۴۱-۳-۵-۲-۲-۹- اندازه گیری pH.....
- ۴۱-۳-۵-۲-۲-۱۰- اندازه گیری اسید آسکوربیک (ویتامین ث) آب میوه.....
- ۴۲-۳-۵-۲-۲-۱۱- آماده سازی نمونه و استخراج آن جهت اندازه گیری آنتوسیانین.....
- ۴۲-۳-۵-۲-۲-۱۲- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی.....
- ۴۳-۳-۵-۲-۲-۱۳- اندازه گیری ترکیبات فنولیک.....
- فصل چهارم**
- ۴۵-۴- نتایج و بحث.....

- ۴۵..... ۱-۴- بررسی خصوصیات کمی و کیفی در آزمایش اول
- ۴۷..... ۱-۱-۴- درصد کلسیم پوست و برگ انار
- ۴۹..... ۲-۱-۴- درصد ترکیبدهی
- ۵۱..... ۳-۱-۴- درصد پوسیدگی
- ۵۳..... ۴-۱-۴- درصد آفتاب سوختگی
- ۵۴..... ۵-۱-۴- درصد میوه های سالم
- ۵۴..... ۶-۱-۴- قطر کوچکترین و بزرگترین انار روی درخت
- ۵۴..... ۲-۴- بررسی خصوصیات کمی و کیفی در آزمایش دوم
- ۶۰..... ۱-۲-۴- طول میوه
- ۶۰..... ۲-۲-۴- قطر میوه
- ۶۰..... ۳-۲-۴- طول تاج میوه (طول گلوگاه)
- ۶۱..... ۴-۲-۴- قطر تاج میوه (قطر گلوگاه)
- ۶۶..... ۵-۲-۴- طول آریل
- ۶۶..... ۶-۲-۴- قطر آریل
- ۶۷..... ۷-۲-۴- متوسط وزن میوه
- ۶۸..... ۸-۲-۴- نسبت طول میوه به قطر میوه (L/D)
- ۶۸..... ۹-۲-۴- درصد وزن پوست میوه
- ۶۹..... ۱۰-۲-۴- درصد کاهش وزن میوه انار ۴ ماه بعد از انبارمانی
- ۷۱..... ۱۱-۲-۴- درصد وزن آریل سالم
- ۷۱..... ۱۲-۲-۴- درصد تعداد آریل سالم

- ۷۲.....۱۳-۲-۴- درصد دانه سفیدی
- ۷۳.....۱۴-۲-۴- درصد وزن کل دانه ها
- ۷۳.....۱۵-۲-۴- وزن ۱۰۰ دانه ی انار
- ۷۵.....۱۶-۲-۴- درصد وزن آب میوه نسبت به وزن کل میوه
- ۷۵.....۱۷-۲-۴- درصد وزن آب میوه نسبت به وزن کل آریل ها
- ۷۶.....۱۸-۲-۴- درصد رطوبت پوست
- ۷۶.....۱۹-۲-۴- درصد رطوبت بذر
- ۷۶.....۲۰-۲-۴- درصد وزن بذر
- ۷۷.....۲۱-۲-۴- درصد وزن آریل خشک
- ۷۸.....۲۲-۲-۴- درصد پوسیدگی آریل ها
- ۷۸.....۲۳-۲-۴- درصد قهوه ای شدن سطح بیرونی پوست میوه انار
- ۸۱.....۲۴-۲-۴- درصد قهوه ای شدن سطح درونی پوست میوه انار
- ۸۴.....۲۵-۲-۴- درصد قهوه ای شدن غشاء
- ۸۶.....۲۶-۲-۴- نشت الکترولیت ها
- ۸۸.....۲۷-۲-۴- رنگ آریل
- ۸۸.....۲۸-۲-۴- رنگ پوست میوه
- ۸۹.....۲۹-۲-۴- اسیدیته قابل تیتراسیون (TA)
- ۹۱.....۳۰-۲-۴- مواد جامد محلول (TSS)
- ۹۳.....۳۱-۲-۴- نسبت قند به اسید (شاخص طعم)
- ۹۵.....۳۲-۲-۴- pH آب میوه

۳۳-۲-۴- میزان آسکوربیک اسید ۹۶

۳۴-۲-۴- بررسی مقدار آنتوسیانین آب انار..... ۱۰۰

۳۵-۲-۴- بررسی تغییرات در فعالیت آنتی اکسیدان آب انار..... ۱۰۱

۳۶-۲-۴- تغییر در ترکیبات فنولیک ۱۰۲

فصل پنجم

۵- نتیجه گیری کلی و پیشنهادات..... ۱۰۹

۱-۵- نتیجه گیری کلی ۱۰۹

۲-۵- پیشنهادات..... ۱۱۰

منابع..... ۱۱۱

پیوست ها

پیوست ۱. وضعیت آب و هوایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد در سال ۱۳۹۰ ماه..... ۱۲۸

پیوست ۲. اسامی لاتین و معادل فارسی آنها..... ۱۲۹

فهرست شکل ها

عنوان شکل	صفحه
شکل ۳-۱. میوه انار رقم ملس یزدی.....	۳۵
شکل ۳-۲. منحنی استاندارد جذب در برابر غلظت تانیک اسید.....	۴۳
شکل ۴-۱. تغییرات کلسیم پوست میوه انار با کاربرد نیترات کلسیم بر روی درخت.....	۴۷
شکل ۴-۲. تغییرات کلسیم برگ میوه انار با کاربرد نیترات کلسیم بر روی درخت.....	۴۷
شکل ۴-۳. درصد ترکیب پوست میوه انار با کاربرد نیترات کلسیم بر روی درخت.....	۴۹
شکل ۴-۴. اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر درصد ترکیب پوست میوه انار.....	۵۰
شکل ۴-۵. درصد پوسیدگی پوست میوه انار با کاربرد نیترات کلسیم بر روی درخت.....	۵۱
شکل ۴-۶. درصد آفتاب سوختگی پوست میوه انار با کاربرد سالیسیلیک اسید بر روی درخت.....	۵۳
شکل ۴-۷. درصد میوه های سالم با کاربرد نیترات کلسیم بر روی درخت.....	۵۴
شکل ۴-۸. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و زمان انبارمانی بر طول تاج میوه انار.....	۶۱
شکل ۴-۹. اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر متوسط وزن میوه انار.....	۶۸
شکل ۴-۱۰. اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر وزن ۱۰۰ دانه ی میوه انار.....	۷۵
شکل ۴-۱۱. اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر درصد وزن بذر میوه انار.....	۷۷
شکل ۴-۱۲. اثر متقابل نیترات کلسیم و زمان انبارمانی بر درصد قهوه ای شدن سطح بیرونی پوست میوه انار.....	۸۰
شکل ۴-۱۳. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و زمان انبارمانی بر درصد قهوه ای شدن سطح بیرونی پوست میوه انار.....	۸۰
شکل ۴-۱۴. اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر درصد قهوه ای شدن سطح بیرونی پوست میوه انار.....	۸۰
شکل ۴-۱۵. اثر متقابل نیترات کلسیم و زمان انبارمانی بر درصد قهوه ای شدن سطح درونی پوست میوه انار.....	۸۳
شکل ۴-۱۶. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و زمان انبارمانی بر درصد قهوه ای شدن سطح درونی پوست میوه انار.....	۸۳
شکل ۴-۱۷. اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر درصد قهوه ای شدن سطح درونی پوست میوه انار.....	۸۴
شکل ۴-۱۸. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و زمان انبارمانی بر درصد قهوه ای شدن غشاء میوه انار.....	۸۵
شکل ۴-۱۹. اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر درصد قهوه ای شدن غشاء میوه انار.....	۸۶
شکل ۴-۲۰. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و زمان انبارمانی بر نشت الکترولیت ها در میوه انار.....	۸۷
شکل ۴-۲۱. اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید بر نشت الکترولیت ها در میوه انار.....	۸۷

- شکل ۴-۲۲. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و زمان انبارمانی بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه انار ۹۰
- شکل ۴-۲۳. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و زمان انبارمانی بر میزان شاخص طعم میوه انار..... ۹۴
- شکل ۴-۲۴. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و نیترات کلسیم بر میزان شاخص طعم میوه انار ۹۵
- شکل ۴-۲۵. اثر متقابل نیترات کلسیم و زمان انبارمانی بر میزان آسکوربیک اسید آب میوه انار..... ۹۸
- شکل ۴-۲۶. اثر متقابل سالیسیلیک اسید و نیترات کلسیم بر میزان آسکوربیک اسید آب میوه انار..... ۹۸
-

فهرست جدول ها

عنوان جدول	صفحه
جدول ۴-۱. تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی و بیوشیمیایی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد در آزمایش اول.....	۴۶
جدول ۴-۲. تجزیه واریانس صفات کمی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۵۵
جدول ۴-۳. تجزیه واریانس صفات کمی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۵۶
جدول ۴-۴. تجزیه واریانس صفات کمی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۵۷
جدول ۴-۵. تجزیه واریانس صفات کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۵۸
جدول ۴-۶. تجزیه واریانس صفات کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۵۹
جدول ۴-۷. مقایسه میانگین اثر زمان انبارمانی بر خصوصیات کمی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۶۲
جدول ۴-۸. مقایسه میانگین اثر زمان انبارمانی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۶۳
جدول ۴-۹. مقایسه میانگین اثر نیترا کلسیم بر خصوصیات کمی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۶۴
جدول ۴-۱۰. مقایسه میانگین اثر نیترا کلسیم بر خصوصیات کمی و کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۶۵
جدول ۴-۱۱. مقایسه میانگین اثر سالیسیلیک اسید بر خصوصیات کمی و کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۶۷
جدول ۴-۱۲. مقایسه میانگین اثر متقابل نیترا کلسیم × سالیسیلیک اسید × زمان انبارمانی بر خصوصیات کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترا کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم.....	۱۰۳

جدول ۴-۱۳. مقایسه میانگین اثر متقابل نیترات کلسیم × سالیسیلیک اسید × زمان انبارمانی بر خصوصیات کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم..... ۱۰۴

جدول ۴-۱۴. مقایسه میانگین اثر متقابل نیترات کلسیم × زمان انبارمانی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید و میوه های شاهد پس از برداشت در آزمایش دوم..... ۱۰۵

جدول ۴-۱۵. مقایسه میانگین اثر متقابل سالیسیلیک اسید × زمان انبارمانی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید پس از برداشت در آزمایش دوم..... ۱۰۶

جدول ۴-۱۶. مقایسه میانگین اثر متقابل سالیسیلیک اسید × نیترات کلسیم بر خصوصیات کمی و کیفی میوه های انار تحت تاثیر تیمار نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید پس از برداشت در آزمایش دوم..... ۱۰۷

فهرست علائم و اختصارات

علامت اختصاری	معادل کامل انگلیسی	معادل فارسی
AOX	Alternative oxidase	جایگزین اکسیداز
DPPH	2,2-di phenyl-1-picryl hydrazyl	دی فنیل پیکریل هیدرازیل
H ₂ O ₂	Hydrogen peroxide	آب اکسیژنه
Hcl	Hydrochloric acid	هیدرو کلریک اسید
HSPS	Heat shock proteins	پروتئین های شوک حرارتی
KCL	Potassium Chloride	پتاسیم کلراید
O ₂ ⁻	Singlet oxygen	اکسیژن تک
OH	Hydroxyl	هیدروکسیل
POD	Proxidase	پراکسیداز
Ros	Reactive oxygen species	انواع اکسیژن های فعال

فصل اول

۱- مقدمه

انار میوه ای مطلوب و جذاب است که از بعضی جهات دارای برتری نسبت به میوه های دیگر می باشد و دارای عصاره ترش یا شیرین با آریل های تازه است. از انار برای مصارف تازه خوری، عصاره گیری، شربت، افشره له شده و انار دانه استفاده می شود (جالیکوپ، ۲۰۱۰). در حال حاضر انار در سطح قابل توجه ای در کشورهایی از قبیل تونس، ترکیه، اسرائیل، مصر، اسپانیا، مراکش، ایران، افغانستان، هند، چین، ژاپن، روسیه و نیز مناطقی از ایالت کالیفرنیا کشت می شود. درختچه انار از جمله مقاوم ترین درختان میوه به شمار می رود که در اکثر مناطق خشک و نیمه خشک دنیا قابل کشت است (پکمزکی و ارکان، ۲۰۰۰). انار از قدیمی ترین میوه شناخته شده هم به صورت وحشی و هم کشت شده در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری به خصوص در اقلیم مدیترانه می باشد (رمضانیان و همکاران، ۲۰۰۹) و از قدمت کشت و کار زیادی در کشور ایران برخوردار است (سرخوش و همکاران، ۱۳۸۵). در بین کشورهای تولید کننده در دنیا، ایران دارای بیشترین سطح زیر کشت می باشد (طلایی و همکاران، ۱۳۸۳) که در سال ۱۳۸۷ سطح زیر کشت انار حدود ۶۴۰۰۰ هکتار، و با بیش از ۷۰۰۰۰۰ تن تولید، بزرگترین تولید کننده آن در جهان به شمار می رفت (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۷). انار ایران به دلیل کیفیت مرغوب از نظر صادرات به خارج از کشور در بین محصولات کشاورزی، محصولی مهم بوده و از نظر اقتصادی دارای اهمیت فراوان است (طلایی و همکاران، ۱۳۸۳).

انار در تمام استان های کشور، کشت می شود. ارقام متفاوتی از انار به صورت اهلی، فرم های وحشی و یا زینتی، به صورت انبوه یا پراکنده در ایران وجود دارد. کشت و کار انار تجاری از قدیم در مناطق حاشیه کویر رواج داشته است. زیبایی، تنوع رنگ، طعم و مزه، ارزش غذایی بالا، خواص ویژه دارویی، ضد سرطانی و تنوع فراورده های تبدیلی، در کنار توصیه های دینی و مذهبی، از انار یک میوه استثنایی و بی نظیر ساخته و نظر مشتاقان فراوانی را از سراسر جهان به خود جلب نموده است. سازگاری با شرایط مختلف اقلیمی، تحمل شرایط نامساعد آب و خاک مانند کم آبی و شوری، تکثیر آسان و کم توقعی از دیگر ویژگی های درختچه انار است (شاگری، ۱۳۸۷). فارس، خراسان، یزد، اصفهان، مرکزی و تهران استان های انار خیز کشور را تشکیل می دهند. علی رغم بازار بسیار خوب جهانی برای انار ایران، میزان صادرات انار بسیار ناچیز و کمتر از ۲ درصد تولید می باشد. از ارقام تجاری انار استان یزد می توان به ملس یزدی و گل تفتی اشاره نمود که میوه رقم ملس یزدی طعمی میخوش، رنگ قرمز و هسته متوسط دارد (شاگری و همکاران، ۱۳۸۶). مساله صادرات انار به شکل چشم گیری در سال های اخیر رونق پیدا کرده است (بهزادی شهر بابکی، ۱۳۸۹). این محصول در بدترین شرایط اقلیمی (زمستان های سرد و تابستان های گرم توام با طوفان های سهمگین و شن های روان) به دست می آید (بهزادی شهر بابکی، ۱۳۸۹).

انار سرشار از ویتامین E، C، A، B1 و B2، مواد قندی، پتاسیم، منیزیم، آهن و اسیدهای آلی می باشد (سیف و همکاران، ۱۳۸۷). مطالعات نشان داده است که مصرف یک عدد انار در اندازه متوسط، ۵۱ درصد از نیاز افراد را به ویتامین C و ۲ درصد از نیاز افراد به آهن را برطرف می کند (سیف و همکاران، ۱۳۸۷). میوه انار خواص بسیاری دارد و در آن علاوه بر دانه که حاوی مواد اولیه ضروری بدن انسان است، پوست و گوشت میوه، ساقه، پوست ریشه و برگ های انار حاوی مقادیر قابل توجهی از مواد ثانویه مثل تانن ها و آلکالوئید هاست. آب انار سرشار از انواع آنتی اکسیدان^۱ هاست که می تواند موجب کاهش میزان کلسترول خون، کاهش احتمال ابتلا به بیماری های قلبی، سرطان و آلزایمر شود (بگری و همکاران ۲۰۰۹، تزکان و همکاران ۲۰۰۹، گونزالز مولینا و همکاران، ۲۰۰۹). با این توصیف به لحاظ خواص زیاد میوه انار، طعم و مزه مطلوب و خواص دارویی فراوان آن، عدم سمپاشی علیه آفات انار و ارگانیک بودن آن، تقاضای جهانی برای این میوه روز به روز در حال افزایش است و این تقاضا بازار خوبی را به روی کشورهای تولید کننده و به ویژه ایران باز کرده است (عطا حسینی، ۱۳۸۰).

¹ Antioxidant

انار جزء میوه های نافراز گرا می باشد. در میوه های نافرازگرا بعضی نشانه های رسیدگی دیده می شود اما سرعت ظهور آن علائم کمتر از میوه های فرازگراست (اثنی عشری و زکائی خسرو شاهی، ۱۳۸۷). سرعت تولید اتیلن در انار کم و حدود ۱ - ۰/۱ میکرو لیتر بر کیلو گرم در ساعت می باشد. حساسیت انار برداشت شده نسبت به اتیلن کم است (اثنی عشری و زکائی خسرو شاهی، ۱۳۸۷). انار به علت دارا بودن آب زیاد، در معرض فساد قرار دارد که باید آنها را بعد از برداشت برای نگهداری و انبار نمودن در درجه حرارت های پائین نگهداری نمود. میوه های انار پس از برداشت بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی پس از برداشت را از قبیل تنفس، فتوسنتز و تعرق را انجام می دهند که موجب تغییرات ظاهری و فیزیولوژی میوه انار می شود. قابلیت نگهداری ارقام مختلف در سردخانه متفاوت است و لازم است در این زمینه تحقیقات کافی صورت گیرد. هنگامی که میوه انار از سردخانه خارج می شود تغییر شکل می دهد، رنگ پوست آن کدر شده میوه ها پلاسیده می شوند و حجم آب انار کاهش می یابد (بهزادی شهر بابکی، ۱۳۸۹). بنابراین بروز هر نوع مشکلی در کیفیت انار می تواند به کاهش میزان درآمد باغداران و صادر کنندگان انار منجر شود و بخش مهمی از صادرات این محصول از دست برود (بهزادی شهر بابکی، ۱۳۸۹). برای کاهش ضایعات انار کاربرد موادی که بتواند به نگهداری و حفظ کیفیت انار کمک کند حائز اهمیت می باشد. مطالعات اندکی در رابطه با اثرات محلول پاشی و تیمارهای قبل از برداشت بر خصوصیات کیفی انار شده است. بدین منظور در این پژوهش تاثیر محلول پاشی نیترات کلسیم^۱ و سالیسیلیک اسید^۲ و اثر متقابل آنها بر روی خصوصیات کمی و کیفی انار رقم ملس یزدی مورد بررسی قرار گرفت.

۱-۲- فرضیه ها

به نظر می رسد بتوان با محلول پاشی نیترات کلسیم قبل از برداشت میوه روی درخت انار، ضایعات پس از برداشت میوه انار را کاهش داد. افزایش عمر ماندگاری انار، کاهش آثار سرمازدگی، کاهش اتلاف وزن^۳ میوه، حفظ آسکوربیک اسید، افزایش کلسیم بافت و حفظ آنتوسیانین در انبار با کاربرد کلسیم حاصل می شود. کاربرد سالیسیلیک اسید قبل از برداشت میوه روی درخت انار، باعث مقاومت گیاه در مقابل استرس های زنده و غیر زنده، افزایش عمر انبارمندی میوه، حفظ کیفیت انار در مرحله بعد از برداشت، حفظ آنتوسیانین و فعالیت آنتی اکسیدان

¹ Calcium nitrate

² Salicylic acid

³ Weight loss

می شود . همچنین باعث کاهش پوسیدگی و کاهش علائم صدمات سرمازدگی، جلوگیری از کاهش کیفیت و کاهش قهوه ای شدن میوه در انبار می گردد. در رابطه با غوطه وری محصولات پس از برداشت میوه تحقیقات زیادی انجام شده اما پژوهش در مورد محلول پاشی نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید روی درخت میوه در زمان داشت، اندک می باشد.

۱-۳- اهداف اصلی پروژه

- الف- مطالعه اثر محلول پاشی نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید روی رقم ملس یزدی در جهت افزایش کیفی و عمر انبار مانی، به عنوان یک محصول با ارزش تجاری.
- ب- استفاده از سالیسیلیک اسید قبل از برداشت انار به منظور کاهش پوسیدگی قارچی و کاهش علائم صدمات سرمایی در طول دوره انبار داری و جلوگیری از کاهش وزن میوه انار.
- ج- بررسی اثر متقابل نیترات کلسیم و سالیسیلیک اسید روی ویژگی های کیفی میوه انار.