



"اللهم انى اعوذ بك من علم لا ينفع"

بسمه تعالی



تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

بدینوسیله گواهی می شود آقای حمیدرضا علی قورچی در تاریخ ۹۲/۴/۲۶ از رساله دکتری ۱۸ واحدی خود با عنوان: «شناسایی و اندازه گیری برخی ترکیبات فراسودمند و برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب ۵ رقم انار ایران و بررسی تاثیر نگهداری، فرآوری حرارتی و غیر حرارتی بر آن‌ها» دفاع کرده است. اعضای هیات داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا بررسی کرده و پذیرش آنرا برای دریافت درجه دکتری تخصصی (Ph.D.) تایید می نمایند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر محسن برزگر	دانشیار	
۲- استاد مشاور (اول)	دکتر محمدعلی سحری	استاد	
۳- استاد مشاور (دوم)	دکتر سلیمان عباسی	دانشیار	
۴- استاد ناظر (داخلی)	دکتر محمدحسین عزیزی	دانشیار	
۵- استاد ناظر (داخلی)	دکتر زهره حمیدی اصفهانی	دانشیار	
۶- استاد ناظر (خارجی)	دکتر منوچهر حامدی	استاد	
۷- استاد ناظر (خارجی)	دکتر کرامت اله رضایی	استاد	
۸- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر محمدحسین عزیزی	دانشیار	

آیین‌نامه 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 دانشجو 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، 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 دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها 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 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.

«اینجناب حمیدرضا علی‌قورچی دانشجوی رشته علوم و صنایع غذایی ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۸ مقطع دکتری دانشکده کشاورزی متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجناب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا:
تاریخ:
۹۲۶۰

آیین نامه چاپ 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 فعالیتهای 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 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 و صنایع غذایی است که در سال ۱۳۹۲ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر محسن برزگر، مشاوره جناب آقای دکتر محمد علی سحری و مشاوره جناب آقای دکتر سلیمان عباسی 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، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت 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، تأمین نماید.

ماده ۶: اینجانب حمیدرضا علی قورچی دانشجوی رشته علوم و صنایع غذایی مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: محمد رضا علی قورچی
تاریخ و امضا:
۴۵/۴۵



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده کشاورزی

رساله دکتری علوم و صنایع غذایی گرایش تکنولوژی مواد غذایی

عنوان رساله:

شناسایی و اندازه‌گیری برخی ترکیبات فراسودمند و برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب ۵ رقم انار ایران و بررسی تاثیر نگهداری، فرآوری حرارتی و غیر حرارتی بر آنها

نگارش:

حمیدرضا علی‌قورچی

استاد راهنما:

دکتر محسن برزگر

استاد مشاور(اول):

دکتر محمدعلی سحری

استاد مشاور(دوم):

دکتر سلیمان عباسی

تیر ۱۳۹۲

تقدیم به:

کوهران درخشان زندگی ام

پدر و مادری عزیز و کراتقدر،

که با خلوص و عشقی غیر قابل وصف، در راه تحصیلم ایثار نمودند.

همسر گرامی ام

که رویش جوانه های اندیشه ام را وام دار حضور سبز و مهربانی او، مسم

و

تامی آنانی

که خالصانه در راه رضای خداوند تبارک و تعالی تلاش می کنند

"من لم یسکر المخلوق، لم یسکر الخالق"

"...وجنات من اعناب والزیتون والرمان مشبهوا غیر مثابه انظروالی ثمره اذا اثمر وینده ان فی ذلکم لایت لقوم یؤمنون (سوره انعام - آیه ۹۹)..."

"... و نیز باغ های از درختان انگور، زیتون و انار شبیه به هم و بی شباهت به هم را (بیرون می آوریم) هنگامی که میوه می دهند به میوه و طرز رسیدن آن، ننگید؛ به یقین در آن ها نشانه های است برای گروهی که ایمان می آورند..."

پاس و قدردانی:

حمد و پاس بیکران خداوند سبحان را که چون همیشه بر بنده خویش منت نهد و توانایی و توفیق تحقیق در گوشه ای از میهن عزیز را بر او عنایت فرمود. در انجام این تحقیق خود را مدیون زحمات و مساعدت های عزیزان بسیاری می دانم که بی تردید، بدون یاری و بهکاری ایشان، امکان به نتیجه رسیدن آن وجود نداشت. در اینجا بر خود لازم می دانم که زحمات شان را ارج نهاده و صمیمانه از همه آنها تشکر نمایم:

➤ استاد دکتر افتخار، جناب آقای دکتر محسن بزرگر که راهبانی این تحقیق را بر عهده داشتند. بزرگواری که با پشتکار و تلاش زاید الوصف، دلسوزانه و با خلوص نیت برای این مهم زحمت زیادی کشیدند و در تمام طول تحصیل از راهبانی های ارزنده و بی دریغ ایشان بهره مند شدم. پاس گذاری از آن استاد عالیقدر را بر خود واجب می دانم.

➤ استاید کرامی، جناب آقای دکتر محمد علی سحری استاد علم و اخلاق و جناب آقای دکتر سلیمان عباسی که مشاوره این پایان نامه را عهده دار بوده اند که در کنار کمک به حل برخی از مسائل پایان نامه و قرار دادن برخی امکانات و مواد آزمایشگاهی، همواره از راهبانی های ایشان بهره مند بوده ام. پاس بیکران خویش را تقدیم شان می نمایم.

➤ آقایان دکتر منوچهر حامدی و دکتر کرامت الله رضایی به عنوان اعضای هیات داوران که با قبول زحمت داورى رساله مطالب این تحقیق را کنترل نموده و با ارائه راهبانی های ارزنده اینجانب را یاری نموده اند و پیشنهاد های ارزشمند و سازنده ای را ارائه داده اند.

➤ استاید کرامی، جناب آقای دکتر محمد حسین عزیزی و خانم دکتر زحره حمیدی اصفهانی به عنوان عضو هیات داوران که از راهبانی های ارزنده خویش مرابره مند ساخته اند و مساعدت های ایشان در طول تحصیل شامل حال اینجانب گردیده است.

- دوستان بسیار عزیز و گرامی ام، آقایان علیرضا فتحی (مسئول محترم آزمایشگاه مرکزی)، مهندس تاهلی (مسئول محترم آزمایشگاه صنایع غذایی)، محمد تقی عبادی، مقدار تگوزاده، حسن بزرگر، محسن راوی، اسماعیل زکی پور، سمیرا برنجی اردستانی، محمود توکلی، کریم راکی سلیمی، امین سرفراز، عاد احمدی، عادل میرمجیدی، رسول قاضی، رحمت اله زارع زاده، محمد وحدتی، محمد چهارباغی، عابد تواسنی، احمد احمدی، سعید حضرتی، حسین کاظمی پشت ساری، کرامت اله سعیدی، ابوالفضل علیرضالو، صدراله رمضان، بهرام حسین زاده، میلاد تقی پور، اسماعیل صابری و تمامی کسانی که امکان شکر از تک تک ایشان در اینجاست و درینست، به خاطر کمک ها و بهکاری های صمیمانه ایشان در طول دوران تحصیل شکر و قدردانی می کنم.
- در میان ولی نه به عنوان کمترین از خانواده محترم، سرمایه وجودم، بویژه اولین آموزگار انم، مادر دلسوز و پدر بزرگوارم، به سر عزیز و مهربانم و همچنین برادران و خواهران و خانواده های محترمشان که ضمن تحمل سختی های فراوان، همواره در طول مدت تحصیل پشتیبان و یاری رسانم بوده اند، خاضعانه سپاسگزارم.
- سخن آخر آنکه، عزت نرو خداوند است، پاس بیکران، آن یاری دهنده متعال را سزااست که ما را ره پوی مسیری قرار داده تا بتوانیم سبمی کوچک در راه اعتلای میهن عزیزمان، ایران داشته باشیم.

حمیدرضا قورچی، شهریور ماه ۱۳۹۲

چکیده

مصرف میوه انار و فرآورده‌های آن به علت شناخته شدن خواص سلامت‌بخش آن به صورت فزاینده‌ای افزایش یافته است، ولی این ویژگی‌ها در اثر آلودگی میکروبی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. به علت تاثیر نامناسب فرآوری حرارتی بر خصوصیات حسی و تغذیه‌ای مواد غذایی، توسعه و بکارگیری فن‌آوری‌های غیرحرارتی برای فرآوری آب میوه‌ها مورد توجه قرار گرفته است. بررسی موثر بودن فرآوری حرارتی و غیر حرارتی بر نابودی ریززنده‌های تلقیح شده به آب انار از اهداف پژوهش حاضر می‌باشد. به علاوه، خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه‌های آب انار انتخابی از بین ۵ رقم انار ایرانی (آبگیری با پوست و از دانه انار) قبل و بعد از فرآوری حرارتی (روش متداول در دمای ۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱ دقیقه و مایکروویو ۶۰۰ و ۹۰۰ وات به ترتیب به مدت ۹۰ و ۶۰ ثانیه)، غیرحرارتی (پرتودهی گاما در دزهای ۰-۳ کیلوگری و فراصوت در شدت‌های ۵۰-۱۰۰ درصد به مدت ۰-۹ دقیقه) و تولید کنسانتره (روش‌های اتمسفری، مایکروویو ۹۰۰ وات و روتاری تحت‌خلأ ۴۰۰ میلی‌متر جیوه) و همچنین اثر دما (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) در برخی فرایندها بررسی شد. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین نمونه‌های آب انار از نظر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی از قبیل محتوای ترکیبات فنولی و آنتوسیانین کل، محتوای ویتامین‌های محلول در آب، رنگ نمونه‌های آب انار و فعالیت ضدکاسایشی ارزیابی شده با چهار روش رادیکال کاتیون ABTS، FRAP، DPPH و بی‌رنگ شدن بتا-کاروتن مشاهده گردید ($p < 0.01$). آنتوسیانین‌های اصلی شامل مونو و دی‌گلوکوزیدهای سیانیدین، دلفینیدین و پلارگونیدین بودند. همچنین، ویتامین‌های محلول در آب شامل آسکوربیک اسید، بیوتین، B₁، B₂، B₅ و B₆ در نمونه‌های آب انار شناسایی شدند. خاصیت ضدکاسایشی نمونه‌های آب انار به ویژه نمونه‌های آب انار حاصل از میوه کامل انار قابل توجه بود. نگهداری نمونه‌های آب انار حاصل از رقم‌های انتخابی *ملس ممتاز ساوه* و *آلک ساوه* در دمای یخچالی به مدت ۱۲ روز سبب کاهش قابل توجه و معنی‌دار (تقریباً ۵۰ درصد) محتوای ویتامین‌ها، ترکیبات فنولی، آنتوسیانین کل و فعالیت ضدکاسایشی در آن‌ها گردید. پاستوریزه کردن نمونه‌های آب انار با روش متداول و مایکروویو و همچنین تغلیظ کردن آب انار و سپس نگهداری آن‌ها، سبب کاهش بیش از ۲۲ و ۴۵ درصدی محتوای ترکیبات فنولی، آنتوسیانین کل و ویتامین‌ها با نگهداری نمونه‌ها به ترتیب در دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد گردید. عامل‌های رنگ مورد ارزیابی نیز بعد از فرآوری و در طی نگهداری نمونه‌ها به صورت معنی‌داری افزایش (L^* ، b^* ، ΔE و درصد رنگ بسپاری) یا کاهش (a^* ، کروما و چگالی رنگ) یافتند. همچنین به دلیل عدم کنترل دما، فرایند مایکروویو اثر تخریبی بیشتری نسبت به فرایند متداول بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ترکیبات فراسودمند آب انار داشت. به علاوه، تغلیظ کردن با تبخیر کننده چرخان تحت‌خلأ اثر تخریبی کمتری بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ترکیبات فراسودمند آب انار داشت. از این نظر تفاوت معنی‌داری بین روش مایکروویو و اتمسفری مشاهده نشد با این تفاوت که سرعت تغلیظ با مایکروویو بیشتر بود. در فرایند فراصوت، شاخص‌های رنگ، محتوای فنول کل، آنتوسیانین کل و هر کدام از آنتوسیانین‌ها در شدت‌ها و زمان‌های مختلف فراصوت روند افزایشی یا کاهشی قابل‌ملاحظه‌ای نداشتند. متوسط درصد تجزیه محتوای ویتامین‌ها در اثر فراصوت کمتر از ۱۴ درصد بود. به علاوه، پرتودهی نیز سبب کاهش معنی‌دار و وابسته به دز محتوای آنتوسیانین کل و محتوای ویتامین‌های محلول در آب به ترتیب در حدود ۳۲ و ۲۸ درصد گردید. کاهش محتوای ترکیبات فنولی و فعالیت ضدکاسایشی در نمونه‌های آب انار معنی‌دار نبود. استفاده از تابش گاما سبب افزایش معنی‌دار L^* و ΔE و کاهش معنی‌دار a^* و b^* و چگالی رنگ نمونه‌های آب انار گردید. در فرآوری حرارتی ملایم (۵۲-۶۰ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان ۰-۱۲۰ ثانیه) ریززنده‌های ساکارومایسس سرویزیه و *اشریشیاکلی* در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲۰ ثانیه نابود شدند. از طرفی، غیرفعال‌سازی این دو ریززنده تحت تاثیر نوع آب انار و سطح توان مایکروویو (توان ۶۰۰ و ۹۰۰ وات در مدت زمان ۰-۹۰ ثانیه) نبود. به علاوه، مشابه فرایند حرارتی ساکارومایسس سرویزیه نسبت به *اشریشیاکلی* در هر دو توان مایکروویو سریع‌تر نابود گردید. در فرآوری غیرحرارتی فراصوت (شدت‌های ۵۰-۱۰۰ درصد در مدت زمان ۰-۹ دقیقه)، غیرفعال‌سازی *اشریشیاکلی* و ساکارومایسس سرویزیه در شدت‌های ۵۰ و ۷۵ درصد کمتر از یک سیکل لگاریتمی بود. در حالی‌که در شدت ۱۰۰ درصد به مدت ۹ دقیقه متوسط کاهش تعداد سلول‌های *اشریشیاکلی* و ساکارومایسس سرویزیه در دو نوع آب انار به ترتیب به میزان ۲ و ۱/۱ سیکل لگاریتمی بود. به علاوه، نتایج نشان داد که *اشریشیاکلی* نسبت به ساکارومایسس سرویزیه از مقاومت کمتری در برابر امواج صوتی برخوردار است. در فرآوری غیرحرارتی پرتودهی گاما (۰-۳ کیلوگری)، جمعیت میکروبی ساکارومایسس سرویزیه در دز ۳ کیلوگری و *اشریشیاکلی* در دز ۱ کیلوگری به کمتر از حد تشخیص کاهش یافت که بیانگر مقاومت بالاتر ساکارومایسس سرویزیه در برابر پرتودهی گاما می‌باشد.

کلمات کلیدی: انار، ترکیبات فراسودمند، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، فن‌آوری‌های حرارتی و غیرحرارتی، ظرفیت ضدکاسایشی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات

۱-۱-۱- مقدمه.....	۲
۲-۱- میوه انار.....	۳
۱-۲-۱- تاریخچه و گیاه‌شناسی انار.....	۳
۲-۲-۱- پراکندگی انار و میزان تولید میوه انار در جهان.....	۴
۳-۲-۱- ترکیبات شیمیایی میوه انار.....	۴
۱-۳-۲-۱- ترکیبات شیمیایی آب انار.....	۵
۲-۳-۲-۱- ترکیبات شناسایی شده در پوست انار.....	۶
۳-۳-۲-۱- ترکیبات شناسایی شده در هسته انار.....	۶
۳-۱- ترکیبات ضداکساینده طبیعی، سازوکار ضداکسایشی و روش‌های ارزیابی فعالیت ضداکسایشی.....	۸
۴-۱- آب میوه، ویژگی‌ها و روش‌های فرآوری.....	۱۰
۱-۴-۱- تعریف آب میوه.....	۱۰
۲-۴-۱- میکروبیولوژی آب میوه‌ها.....	۱۰
۳-۴-۱- فرآوری آب میوه.....	۱۱
۱-۳-۴-۱- فرآوری حرارتی متداول (پاستوریزه و تغلیظ کردن آب میوه‌ها).....	۱۱
۲-۳-۴-۱- فرآوری حرارتی با استفاده از امواج مایکروویو.....	۱۳
۱-۲-۳-۴-۱- سازوکار گرمایش با امواج مایکروویو.....	۱۳
۲-۲-۳-۴-۱- مزایا و معایب حرارت‌دهی مایکروویو.....	۱۴
۳-۲-۳-۴-۱- سینتیک غیرفعال‌سازی میکروبی با مایکروویو.....	۱۴
۳-۳-۴-۱- روش‌های غیرحرارتی یا فن‌آوری‌های نوین مورد استفاده در فرآوری مواد غذایی.....	۱۵
۱-۳-۳-۴-۱- پرتودهی مواد غذایی.....	۱۶
۲-۳-۳-۴-۱- امواج فراصوت.....	۱۷
۱-۲-۳-۳-۴-۱- انواع روش‌های فرآوری با فراصوت.....	۱۹

فصل دوم: مروری بر مطالعه‌های پیشین

- ۱-۲- اهمیت میوه انار و آب انار..... ۲۱
- ۲-۲- انار و ترکیبات فراسودمند آن..... ۲۱
- ۳-۲- فرآوری آب میوه‌ها..... ۲۵
- ۱-۳-۲- فرآوری حرارتی متداول آب میوه‌ها..... ۲۵
- ۲-۳-۲- تاثیر فرآوری مایکروویو بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی مواد غذایی..... ۲۹
- ۳-۳-۲- ارزیابی تاثیر فراصوت بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی نمونه‌های غذایی..... ۳۱
- ۴-۳-۲- اثر پرتودهی بر آب میوه‌ها..... ۳۶
- ۵-۳-۲- تغلیظ کردن آب انار..... ۳۹
- ۴-۲- جنبه جدید بودن و نوآوری..... ۴۱
- ۵-۲- اهداف تحقیق..... ۴۱

فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۱-۳- نمونه‌برداری..... ۴۳
- ۲-۳- مواد شیمیایی و سویه‌های میکروبی..... ۴۴
- ۳-۳- روش تهیه آب انار و آماده‌سازی آن..... ۴۴
- ۴-۳- روش تهیه سوسپانسیون میکروبی یا تهیه تعلیق باکتریایی..... ۴۵
- ۵-۳- بررسی تاثیر روش‌های فرآوری بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی نمونه‌های آب انار..... ۴۶
- ۱-۵-۳- بررسی مدت زمان نگهداری نمونه‌های فرآوری نشده..... ۴۶
- ۲-۵-۳- تاثیر فرآوری حرارتی متداول..... ۴۷
- ۳-۵-۳- تاثیر فرآوری مایکروویو..... ۴۷
- ۴-۵-۳- تاثیر پرتودهی..... ۴۸
- ۵-۵-۳- تاثیر فراصوت..... ۴۸
- ۶-۵-۳- تاثیر روش تولید کنسانتره..... ۴۹
- ۶-۳- آزمون‌های شیمیایی و میکروبی..... ۵۰
- ۱-۶-۳- اندازه‌گیری پ‌هاش، اسیدیته کل و محتوای مواد جامد محلول..... ۵۰
- ۲-۶-۳- تعیین محتوای ترکیبات فنولی کل..... ۵۰
- ۳-۶-۳- شناسایی و تعیین مقدار آنتوسیانین‌ها..... ۵۰
- ۴-۶-۳- جداسازی و تعیین مقدار ویتامین‌های محلول در آب..... ۵۱

- ۳-۶-۵- ارزیابی آنتوسیانین مونومری کل، چگالی رنگ و رنگ بسپاری بعد از فرآوری.....۵۳
- ۳-۶-۶- تعیین فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار.....۵۴
- ۳-۶-۷- اندازه‌گیری تغییرات رنگ نمونه‌های آب انار با روش هانتربل.....۵۵
- ۳-۶-۸- شمارش سلول‌های زنده و تخمین زمان مرگ ریززنده‌ها.....۵۶
- ۳-۷- تجزیه آماری.....۵۶

فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۴-۱- بررسی برخی از ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نمونه‌های انار مورد مطالعه.....۵۸
- ۴-۲- محتوای ترکیبات فنولی، آنتوسیانین کل، پروفیل آنتوسیانین‌ها و خاصیت ضداکسایشی آب انار.....۶۱
- ۴-۳- محتوای ویتامین‌های محلول در آب نمونه‌های آب انار.....۶۵
- ۴-۳-۳- تاثیر نگهداری در دمای یخچالی بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نمونه‌های آب انار تازه.....۶۷
- ۴-۳-۱- روند تغییر پ‌هاش، اسیدیته کل و محتوای مواد جامد محلول نمونه‌های پاستوریزه نشده.....۶۷
- ۴-۳-۲- روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی در طی نگهداری.....۶۷
- ۴-۳-۳- روند تغییر پروفیل آنتوسیانین‌ها در طی نگهداری نمونه‌های پاستوریزه نشده در دمای یخچالی.....۶۹
- ۴-۳-۴- بررسی روند تغییر عامل‌های رنگ نمونه‌های پاستوریزه نشده در طی نگهداری در دمای یخچالی.....۷۱
- ۴-۳-۵- بررسی روند تغییر ویتامین‌های محلول در آب نمونه‌های پاستوریزه نشده آب انار در طی نگهداری.....۷۳
- ۴-۴- ارزیابی اثر فرآوری حرارتی بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی آب انار.....۷۵
- ۴-۴-۱- تاثیر فرآوری حرارتی و نگهداری بر پ‌هاش، اسیدیته، محتوای مواد جامد محلول آب انار.....۷۵
- ۴-۴-۲- تاثیر فرآوری حرارتی و نگهداری بر محتوای ترکیبات فنولی کل.....۷۵
- ۴-۴-۳- تاثیر فرآوری حرارتی و نگهداری بر فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار فرآوری شده.....۸۰
- ۴-۴-۴- تاثیر فرآوری حرارتی و نگهداری بر محتوای آنتوسیانین کل و پروفیل آنتوسیانین‌ها.....۸۱
- ۴-۴-۵- تاثیر فرآوری حرارتی و نگهداری بر عامل‌های رنگ نمونه‌های آب انار.....۸۶
- ۴-۴-۶- تاثیر فرآوری حرارتی و نگهداری بر ویتامین‌های محلول در آب نمونه‌های آب انار.....۸۹
- ۴-۴-۷- تاثیر فرآوری حرارتی بر غیرفعال‌سازی ریززنده‌ها در آب میوه‌ها.....۹۳
- ۴-۴-۷-۱- تاثیر فرآوری حرارتی ملایم بر غیرفعال‌سازی ریززنده‌های تلقیح شده به آب انار.....۹۳
- ۴-۵- ارزیابی اثر فرآوری مایکروویو بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی آب انار.....۹۷
- ۴-۵-۱- تاثیر فرآوری مایکروویو و نگهداری بر پ‌هاش، اسیدیته و محتوای مواد جامد محلول آب انار.....۹۷
- ۴-۵-۲- تاثیر فرآوری مایکروویو بر محتوای ترکیبات فنولی کل و فعالیت ضداکسایشی آب انار.....۹۷
- ۴-۵-۳- تاثیر فرآوری مایکروویو و نگهداری بر محتوای آنتوسیانین کل و پروفیل آنتوسیانین‌ها.....۱۰۱

- ۴-۵-۴- تاثیر فرآوری میکروویو و نگهداری بر ویژگی‌های رنگ نمونه‌های آب انار.....۱۰۵
- ۴-۵-۵- تاثیر فرآوری میکروویو بر محتوای ویتامین‌های نمونه‌های آب انار.....۱۰۸
- ۴-۵-۶- تاثیر فرآوری میکروویو بر غیرفعال‌سازی ریززنده‌های تلقیح شده به آب انار.....۱۱۰
- ۴-۶-۶- ارزیابی تاثیر فراصوت بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی نمونه‌های آب انار.....۱۱۴
- ۴-۶-۱- روند تغییر پ‌هاش، اسیدیته کل و محتوای مواد جامد محلول آب انار در اثر فراصوت.....۱۱۴
- ۴-۶-۲- روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل و فعالیت ضداکسایشی آب انار در اثر فراصوت.....۱۱۴
- ۴-۶-۳- روند تغییر محتوای آنتوسیانین کل و پروفیل آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار در اثر فراصوت.....۱۱۷
- ۴-۶-۴- روند تغییر عامل‌های رنگ در نمونه‌های آب انار در اثر فراصوت.....۱۲۰
- ۴-۶-۴- روند تغییر محتوای ویتامین‌های محلول در آب در نمونه‌های آب انار در اثر فراصوت.....۱۲۳
- ۴-۶-۶- تاثیر فراصوت بر ریززنده‌های تلقیح شده به نمونه‌های آب انار.....۱۲۶
- ۴-۷-۷- تاثیر پرتودهی گاما بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی نمونه‌های آب انار.....۱۳۱
- ۴-۷-۱- روند تغییر پ‌هاش، اسیدیته کل و مواد جامد محلول در نمونه‌های پرتودهی شده آب انار.....۱۳۱
- ۴-۷-۲- تاثیر پرتودهی گاما بر محتوای ترکیبات فنولی کل نمونه‌های آب انار.....۱۳۱
- ۴-۷-۳- تاثیر پرتوهای گاما بر فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار.....۱۳۴
- ۴-۷-۴- تاثیر پرتودهی گاما بر محتوای آنتوسیانین کل و پروفیل آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار.....۱۳۵
- ۴-۷-۵- بررسی تغییر عامل‌های رنگ نمونه‌های آب انار در اثر پرتودهی.....۱۳۸
- ۴-۷-۶- تاثیر تابش گاما بر ویتامین‌های محلول در آب.....۱۳۹
- ۴-۷-۷- تاثیر تابش گاما بر ریززنده‌های تلقیح شده به نمونه‌های آب انار.....۱۴۳
- ۴-۸-۸- ارزیابی روش‌های مختلف تولید کنسانتره و نگهداری بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی آب انار.....۱۴۵
- ۴-۸-۱- تاثیر روش تولید کنسانتره انار و نگهداری آن بر پ‌هاش، اسیدیته و بریکس نمونه‌ها.....۱۴۵
- ۴-۸-۲- تاثیر روش تولید کنسانتره انار و نگهداری آن بر محتوای ترکیبات فنولی کل و فعالیت ضداکسایشی.....۱۴۶
- ۴-۸-۳- تاثیر روش تولید کنسانتره انار و نگهداری آن بر محتوای آنتوسیانین کل و پروفیل آنتوسیانین‌ها.....۱۵۰
- ۴-۸-۴- تاثیر روش تولید کنسانتره انار و نگهداری آن بر ویژگی‌های رنگ نمونه‌ها.....۱۵۵
- ۴-۹-۹- نتیجه‌گیری کلی.....۱۵۹
- ۴-۱۰-۱۰- پیشنهادها.....۱۶۲
- ۴-۱۶۳- فهرست منابع.....۱۶۳
- پیوست‌ها.....۱۸۱

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- ترکیبات کلیدی شناسایی شده در آب انار.....	۵
جدول ۲-۱- ترکیبات کلیدی شناسایی شده در پوست انار.....	۶
جدول ۳-۱- ترکیبات کلیدی شناسایی شده در هسته انار.....	۷
جدول ۱-۲- برخی مطالعه‌های انجام شده در مورد ترکیبات انار و خواص آن‌ها.....	۲۲
جدول ۲-۲- برخی مطالعه‌های انتخابی در مورد فرآوری حرارتی و نگهداری آب میوه‌ها.....	۲۶
جدول ۳-۲- مطالعه‌های انتخابی استفاده از مایکروویو در مواد غذایی مایع.....	۳۰
جدول ۴-۲- مطالعه‌های انتخابی در مورد تاثیر فراصوت بر ویژگی‌های میکروبی برخی مواد غذایی.....	۳۲
جدول ۵-۲- مطالعه‌های انتخابی در مورد تاثیر فراصوت بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و کیفی برخی مواد غذایی.....	۳۴
جدول ۶-۲- مطالعه‌های انتخابی اثر تابش گاما بر برخی مواد غذایی.....	۳۷
جدول ۱-۳- زمان‌های بازداری و معادله‌های درجه‌بندی خطی استانداردهای آنتوسیانین.....	۵۱
جدول ۲-۳- زمان‌های بازداری و معادله‌های درجه‌بندی خطی استانداردهای ویتامین‌های محلول در آب.....	۵۲
جدول ۱-۴- برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نمونه‌های آب انار تازه حاصل از میوه کامل انار و دانه‌های انار.....	۶۰
جدول ۲-۴- محتوای ترکیبات فنولی، آنتوسیانین کل و خاصیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار تازه حاصل از میوه کامل انار و دانه‌های آن.....	۶۰
جدول ۳-۴- مقادیر آنتوسیانین‌ها (میلی‌گرم/لیتر) در نمونه‌های آب انار تازه حاصل از میوه کامل انار و دانه آن.....	۶۴
جدول ۴-۴- مقادیر ویتامین‌های محلول در آب (میلی‌گرم/لیتر) نمونه‌های آب انار تازه حاصل از میوه کامل انار و دانه آن.....	۶۶
جدول ۵-۴- مقادیر عدد دی ریزنده‌های اشریشیاکلی و ساکارومایسس سرویزیه بر حسب دقیقه در دو نوع آب انار حاصل دانه‌های رقم ملس ممتاز ساوه و آک ساوه و در شدت‌های مختلف فراصوت.....	۱۲۸
جدول ۶-۴- پ‌هاش، اسیدپتت کل و بریکس نمونه‌های کنسانتره آب انار تولید شده با روش‌های اتمسفری، مایکروویو و تبخیر کننده چرخان تحت‌خلأ.....	۱۴۵

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۸.....(d)	شکل ۱-۱- اجزای فراصوت: ژنراتور (a)، مبدل فراصوت (b)، شاخ‌های استاندارد و تقویت‌کننده (c)، پروب (d).....
۴۳.....	شکل ۱-۳- ارقام انتخابی انار مرکز تحقیقات ساوه.....
۵۰.....	شکل ۲-۳- دستگاه HPLC مورد استفاده برای تجزیه آنتوسیانین‌های آب انار.....
۶۳.....	شکل ۱-۴- کروماتوگرام آنتوسیانین‌های جداسازی شده در رقم آلك ساوه (دلفینیدین، سیانیدین و پلارگونیدین ۳-گلوکوزید و ۳، ۵-دی‌گلوکوزید).....
۶۴.....	شکل ۲-۴- کروماتوگرام استاندارد ویتامین‌های محلول در آب (آسکوربیک اسید؛ پانتوتنیک اسید (B ₅)؛ پیریدوکسین (B ₆)؛ تیامین (B ₁)؛ فولیک اسید؛ بیوتین؛ ریوفلاوین (B ₂)).....
۶۸.....	شکل ۳-۴- تاثیر مدت زمان نگهداری بر روند تغییر محتوای فنولی، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار پاستوریزه نشده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد.....
۷۱.....	شکل ۴-۴- تاثیر مدت زمان نگهداری بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار پاستوریزه نشده و نگهداری شده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد.....
۷۲.....	شکل ۵-۴- تاثیر مدت زمان نگهداری بر روند تغییر عامل‌های رنگ در نمونه‌های آب انار پاستوریزه نشده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد.....
۷۴.....	شکل ۶-۴- تاثیر مدت زمان نگهداری بر روند تغییر محتوای ویتامین‌های محلول در آب نمونه‌های آب انار پاستوریزه نشده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد.....
۷۸.....	شکل ۷-۴- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر برخی ویژگی‌های آب انار رقم <i>ملس ممتاز ساوه</i>
۷۹.....	شکل ۸-۴- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر برخی ویژگی‌های آب انار رقم <i>آلك ساوه</i>
۸۲.....	شکل ۹-۴- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار.....
۸۳.....	شکل ۱۰-۴- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار.....
۸۷.....	شکل ۱۱-۴- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر عامل‌های اختلاف رنگ کلی (ΔE) و درصد رنگ بسپاری (%PC) نمونه‌های آب انار رقم‌های <i>ملس ممتاز ساوه</i> و <i>آلك ساوه</i>

شکل ۴-۱۲- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از ویتامین‌های محلول در آب نمونه‌های آب انار.....۹۲

شکل ۴-۱۳- تاثیر ترکیب‌های دمایی-زمانی (دماهای ملایم ۵۲-۶۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۰-۱۲۰ ثانیه) بر بقاء *اشریشیاکلی* و *ساکارومایسس سرویزیه* در نمونه‌های آب انار.....۹۴

شکل ۴-۱۴- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار رقم *ممتاز ساوه*.....۹۸

شکل ۴-۱۵- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار رقم *آلک ساوه*.....۹۹

شکل ۴-۱۶- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار.....۱۰۲

شکل ۴-۱۷- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار.....۱۰۳

شکل ۴-۱۸- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر عامل‌های اختلاف رنگ کلی (ΔE) و درصد رنگ بسپاری (PC%) نمونه‌های آب انار رقم‌های *ممتاز ساوه* و *آلک ساوه*۱۰۷

شکل ۴-۱۹- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از ویتامین‌های محلول در آب موجود در نمونه‌های آب انار.....۱۰۹

شکل ۴-۲۰- تاثیر ترکیب‌های توان-زمان مایکروویو (توان‌های ۶۰۰ و ۹۰۰ وات مایکروویو به ترتیب در مدت زمان ۹۰ و ۶۰ ثانیه) بر بقاء *اشریشیاکلی* و *ساکارومایسس سرویزیه* در نمونه‌های آب انار.....۱۱۱

شکل ۴-۲۱- ارزیابی تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، محتوای آنتوسیانین کل و فعالیت‌های ضداکسایشی نمونه‌های آب انار به صورت تابعی از شدت و زمان فراصوت.....۱۱۶

شکل ۴-۲۲- ارزیابی روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار به صورت تابعی از شدت (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) و زمان اعمال فراصوت (۰-۹ دقیقه).....۱۱۹

شکل ۴-۲۳- روند تغییر برخی از عامل‌های رنگ ارزیابی شده با هانتربل و طیف‌سنج نوری در نمونه‌های آب انار رقم-های *ممتاز ساوه* و *آلک ساوه* به صورت تابعی از شدت (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) و زمان اعمال فراصوت (۰-۹ دقیقه).....۱۲۲

شکل ۴-۲۴- ارزیابی روند تغییر هر یک از ویتامین‌های محلول در آب انار موجود در نمونه‌های آب انار به صورت تابعی از شدت (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) و زمان اعمال فراصوت (۰-۹ دقیقه).....۱۲۵

- شکل ۴-۲۵- تاثیر فراصوت در شدت‌های ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد به مدت ۰-۹ دقیقه بر بقاء /شیریشیاکلی و ساکارومایسس سرویزیه در نمونه‌های آب انار ملس ممتاز ساوه و آلک ساوه.....۱۲۷
- شکل ۴-۲۶- روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار پرتودهی شده در دامنه ۰-۳ کیلوگری.....۱۳۲
- شکل ۴-۲۷- تاثیر پرتودهی گاما در محدوده ۰-۳ کیلوگری بر روند تغییر محتوای هر یک از آنتوسیانین‌های موجود در نمونه‌های آب انار.....۱۳۷
- شکل ۴-۲۸- تاثیر پرتودهی گاما در دامنه ۰-۳ کیلوگری بر عامل‌های رنگ ارزیابی شده با هانتربل و طیف‌سنج نوری در نمونه‌های آب انار پرتودهی شده.....۱۳۹
- شکل ۴-۲۹- تغییر محتوای هر یک از ویتامین‌های محلول در آب در اثر پرتودهی گاما در محدوده ۰-۳ کیلوگری در نمونه‌های آب انار.....۱۴۱
- شکل ۴-۳۰- تاثیر تابش گاما در دامنه ۰-۳ کیلوگری بر بقاء سوش‌های /شیریشیاکلی و ساکارومایسس سرویزیه تلقیح شده به نمونه‌های آب انار.....۱۴۳
- شکل ۴-۳۱- تاثیر دما و زمان نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های تغلیظ شده (روش‌های اتمسفری (AP)، مایکروویو (MW) و تبخیر کننده چرخان تحت‌خلاء (RE)) رقم ملس ممتاز ساوه.....۱۴۷
- شکل ۴-۳۲- تاثیر دما و زمان نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های تغلیظ شده (روش‌های اتمسفری (AP)، مایکروویو (MW) و تبخیر کننده چرخان تحت‌خلاء (RE)) رقم آلک ساوه.....۱۴۸
- جدول ۴-۳۳- تاثیر دما و زمان نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های تغلیظ شده انار (روش‌های اتمسفری (AP)، مایکروویو (MW) و تبخیر کننده چرخان تحت‌خلاء (RE)) رقم ملس ممتاز ساوه.....۱۵۲
- جدول ۴-۳۴- تاثیر دما و زمان نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های تغلیظ شده انار (روش‌های اتمسفری (AP)، مایکروویو (MW) و تبخیر کننده چرخان تحت‌خلاء (RE)) رقم آلک ساوه.....۱۵۳
- شکل ۴-۳۵- تاثیر دما و زمان نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند عوامل رنگ در نمونه‌های تغلیظ شده انار (روش‌های اتمسفری (AP)، مایکروویو (MW) و تبخیر کننده چرخان تحت‌خلاء (RE)) رقم ملس ممتاز ساوه و آلک ساوه.....۱۵۶

فهرست پیوست‌ها

عنوان	صفحه
پیوست ۱- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر برخی ویژگی‌های آب انار رقم‌های ملس ممتاز ساوه و آلك ساوه.....	۱۸۲
پیوست ۲- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر برخی ویژگی‌های آب انار رقم‌های ملس ممتاز ساوه و آلك ساوه.....	۱۸۳
پیوست ۳- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار.....	۱۸۴
پیوست ۴- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار.....	۱۸۵
پیوست ۵- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر عامل‌های اختلاف رنگ کلی و رنگ بسپاری نمونه‌های آب انار.....	۱۸۶
پیوست ۶- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از ویتامین‌های محلول در آب نمونه‌های آب انار.....	۱۸۷
پیوست ۷- تاثیر دمای پاستوریزه کردن (۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد)، دمای نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از ویتامین‌های محلول در آب نمونه‌های آب انار.....	۱۸۸
جدول پیوست ۸- تاثیر توان میکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگه‌داری (۹۰ روز) بر روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار.....	۱۸۹
پیوست ۹- تاثیر توان میکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های آب انار.....	۱۹۰

- پیوست ۱۰- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار..... ۱۹۱
- پیوست ۱۱- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های آب انار..... ۱۹۲
- پیوست ۱۲- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر عامل‌های اختلاف رنگ کلی و درصد رنگ بسپاری نمونه‌های آب انار..... ۱۹۳
- پیوست ۱۳- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از ویتامین‌های محلول در آب موجود در نمونه‌های آب انار مورد مطالعه..... ۱۹۴
- پیوست ۱۴- تاثیر توان مایکروویو (۶۰۰ و ۹۰۰ وات)، دمای نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان نگهداری (۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از ویتامین‌های محلول در آب موجود در نمونه‌های آب انار ۱۹۵
- پیوست ۱۵- تاثیر دما و زمان نگهداری (۴ سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های انار تغلیظ شده با روش‌های مختلف..... ۱۹۶
- پیوست ۱۶- تاثیر دما و زمان نگهداری (۲۵ سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند تغییر محتوای ترکیبات فنولی کل، آنتوسیانین کل و فعالیت ضداکسایشی نمونه‌های انار تغلیظ شده با روش‌های مختلف..... ۱۹۷
- پیوست ۱۷- تاثیر دما و زمان نگهداری (۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های تغلیظ شده انار با روش‌های مختلف..... ۱۹۸
- پیوست ۱۸- تاثیر دما و زمان نگهداری (۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند تغییر هر یک از آنتوسیانین‌ها در نمونه‌های تغلیظ شده انار با روش‌های مختلف..... ۱۹۹
- پیوست ۱۹- تاثیر دما و زمان نگهداری (۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز) بر روند عوامل رنگ در نمونه‌های تغلیظ شده انار با روش‌های مختلف..... ۲۰۰

راهنمای علائم اختصاری مورد استفاده

MMSA	آب انار حاصل از دانه‌های رقم ملس ممتاز ساوه
MSA	آب انار حاصل از دانه‌های رقم ملس ساوه
MTSA	آب انار حاصل از دانه‌های رقم ملس تبریزی ساوه
ASA	آب انار حاصل از دانه‌های رقم آلك ساوه
ADSSA	آب انار حاصل از دانه‌های رقم انار دانه سفید ساوه
MMSW	آب انار حاصل از میوه کامل رقم ملس ممتاز ساوه
MSW	آب انار حاصل از میوه کامل رقم ملس ساوه
MTSW	آب انار حاصل از میوه کامل رقم ملس تبریزی ساوه
ASW	آب انار حاصل از میوه کامل رقم آلك ساوه
ADSSW	آب انار حاصل از میوه کامل رقم انار دانه سفید ساوه
Dp ۳, ۵ dG	دلفینیدین ۳، ۵-دی گلوکوزید
Cy ۳, ۵ dG	سیانیدین ۳، ۵-دی گلوکوزید
Pg ۳, ۵ dG	پلارگونیدین ۳، ۵-دی گلوکوزید
Dp ۳ G	دلفینیدین ۳-گلوکوزید
Cy ۳ G	سیانیدین ۳-گلوکوزید
Pg ۳ G	پلارگونیدین ۳-گلوکوزید
TP	محتوای ترکیبات فنولی کل
MAP	محتوای آنتوسیانین مونومری
TCD	چگالی رنگ
%PC	درصد رنگ بسپاری
BCB	بی‌رنگ شدن بتا-کاروتن
ΔE	اختلاف رنگ کلی
b^*, a^*, L^*	شاخص‌های رنگ هانترلب
Chroma	کروما
Hue	فام
AP	آب انار تغلیظ شده به روش اتمسفری
MW	آب انار تغلیظ شده به روش مایکروویو
RE	آب انار تغلیظ شده با تبخیر کننده چرخان تحت‌خلاء