

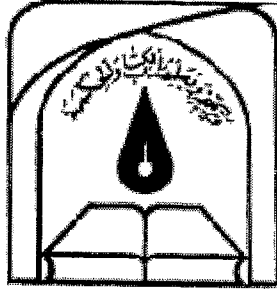
۶۷۹۹  
کتاب طوسی  
قندی ۱۱۰۲۳  
تیمور غلام محمد  
۱۲۶۱ هجری

۲۰۱۳۸

016763

۱۳۸۱ / ۱ / ۲۰

وزارت اطلاعات آران و همدان  
توسعه و انتشارات



دانشگاه تربیت مدرس  
دانشکده کشاورزی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

عنوان:

بهبود سازی فرآیند تولید برگه هلو با استفاده از اسمز

نگارش:

محمود صوتی خیابانی

استاد راهنما:

دکتر محمد علی سحری

استاد مشاور:


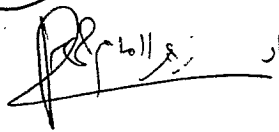

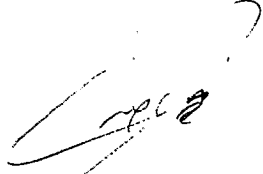
دکتر زهرا امام جمعه

ع. ۱۳۸

دی ماه ۱۳۸۰

## تاییدیه اعضای هیئت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای محمود صوتی خیابانی تحت عنوان " بهینه سازی فرآیند تولید برگه هلو با استفاده از آبیگری اسمزی " را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر محمد علی سحری	استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر زهرا امام جمعه	استادیار	
۳- استاد ناظر	دکتر محمد حسین عزیزی	استادیار	
۴- استاد ناظر	دکتر سید حسن فاطمی	استادیار	
۵- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر رضا امید بیگی	استادیار	

کتابخانه دانشگاه تهران

## 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 " مرکز نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب ( پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

"کتاب حاضر، حاصل کارشناسی ارشد نگارنده در رشته مهندسی کشاورزی علوم و صنایع غذایی است که در سال ۱۳۸۰ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر محمد علی سحری و مشاوره جناب آقای دکتر زهرا امام جمعه 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، معادن وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب محمود صوتی خیابانی دانشجوی رشته مهندسی کشاورزی علوم و صنایع غذایی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضا:

تقدیم به:

پدر و مادرم آئینه‌های بی‌ریای مهربانی و محبت

بیزلره تانری سایاغی سن سن آتا  
کونلومه الهام اوجاغی سن سن آتا  
اولماز اونوتماق آتانی یا آنانی  
اونلارا تقدیم اندیرم بو بوتانی

و

برادران و خواهرم

دوستان همیشه آسمانی زندگیم  
که بی حضورشان شانه‌هایم می‌شکست

«بسمه تعالی»

## من لمرشکر المخلوق، لمرشکر الخالق

### سپاسگزاری

پس از شکر و سپاس به درگاه ایزد منان بر خود فرض می‌دانم از تمام سروران بزرگواری که در اینجا این تحقیق یاریگر بنده بوده‌اند سپاسگزاری کنم؛  
از خانواده گرامی و مهربانم که همراهان همیشه زندگیم بوده‌اند.  
از جناب آقای دکتر سحری استاد راهنما و سرکار خانم دکتر امام جمعه که با وجود مشغله کاری بسیار بر بنده منت نهادند که اگر راهنمایی‌ها و تشویق‌های این بزرگواران نبود این پژوهش به سرانجامی نمی‌رسید.  
از استادان گروه که در طی دوران تحصیل در دانشگاه تربیت مدرس از محضرشان بهره‌ها برده و توشه‌ها اندوختم.  
از خانم مهندس فرهادیان کارشناس محترم آزمایشگاه گروه صنایع غذایی دانشگاه تربیت مدرس که زمینه استفاده بهینه از آزمایشگاه را برایم فراهم کردند.  
و از برادرم آقای مهندس داود صوتی و از دوستان گرامیم آقایان مهندس محمد تقی آمده، مهندس فرهاد ترابی، مهندس محمد طبسی‌زاده، مهندس جواد عصار، مهندس عباسعلی زمانی، دکتر همت... پیردشتی، دکتر علی‌رضا صدیقی، کامران متولی، دکتر بهمن نجفی و یحیی رسولزاده به خاطر تمام مهربانی‌ها، دلگرمی‌ها و پشتگرمی‌هایشان.  
از آقایان مهندس طوسی و مهندس شعبانی مسوولین محترم شرکت گلوکز یاسوج که در تهیه مواد اولیه این پژوهش نهایت همکاری را با بنده داشتند.  
و از سرکار خانم اسدزاده که زحمات تایپ این رساله را متقبل شدند.

محمود صوتی خیابانی

زمستان ۸۰

چکیده: روش سنتی خشک کردن برگه هلو دارای معایب متعددی از جمله تولید محصولاتی با بار میکروبی بالا، لزوم استفاده از ترکیبات گوگردی، شکل ظاهری، رنگ، شفافیت نامطلوب و چروکیدگی بالا می‌باشد. در حالیکه فرآیند اسمز روش مناسبی است که علی‌رغم عدم استفاده از ترکیبات گوگردی، محصول تولیدی آن دارای رنگ و طعم مناسبتری است. این فرآیند عبارت از خارج سازی آب مواد غذایی به وسیله قرار دادن مواد غذایی در محلول های هیپرتونیک است. در این تحقیق، آبدگیری اسمزی به عنوان پیش فرآیندی برای تهیه برگه هلو مورد استفاده قرار گرفت و اثر آن روی شاخص های کیفی محصول نهائی بررسی شد. این تحقیق با استفاده از محلول های ساکارز، شربت گلوکز با غلظت های ۴۰، ۵۰، ۶۰٪ و محلول ترکیبی آنها (۴۰٪ ساکارز، ۲۰٪ شربت گلوکز)، (۲۰٪ ساکارز، ۴۰٪ شربت گلوکز)، (۴۰٪ ساکارز، ۲۰٪ شربت گلوکز، ۳٪ نمک طعام) و براساس طرح آماری بلوک های کامل تصادفی انجام گرفت و محلول های فوق از لحاظ درصد کاهش آب (W.L.) و درصد جذب مواد (S.G.) با همدیگر مقایسه شدند. نتایج نشان داد که محلول های ساکارز با غلظت ۵۰٪، ۶۰٪، شربت گلوکز با غلظت ۶۰٪ و محلول ترکیبی ساکارز ۴۰٪، شربت گلوکز ۲۰٪، نمک طعام ۳٪، آبدگیری بیشتری داشتند. پس از تعیین زمان فرآیند اسمز در محلول های فوق و انجام فرآیند اسمز به مدت معلوم شده، نمونه ها در هوای آزاد خشک گردید. زمان فرآیند اسمز حدود ۶ ساعت در محلول های فوق الذکر تعیین گردید. تأثیر عوامل مختلف مانند نوع و غلظت محلول اسمزی، ضخامت و همزدن روی فرآیند اسمز از نظر درصد آبدگیری تفاوت معنی داری داشتند. نتایج آنالیزهای کیفی از جمله رنگ و آزمایش های چشایی نشان می‌دهد که نمونه های اسمزی از نظر این خصایص رتبه بهتری را نسبت به روش سنتی دریافت کردند. با این وصف می‌توان از فرآیند اسمز به عنوان یک پیش فرآیند مناسب برای بهبود کیفیت محصولات سنتی خشک شده استفاده کرد.

کلمات کلیدی: بهینه‌سازی روش تونید، هلو، خشک کردن، درصد کاهش آب، درصد جذب مواد، آبدگیری اسمزی

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: مقدمه و کلیات
۱-۱-۱	مقدمه
۱-۲-۱	تاریخچه خشکبار در ایران
۱-۳-۱	نگاهی به بازارهای جهانی خشکبار و جایگاه ایران در آن
۱-۴-۱	میزان صادرات خشکبار در ایران
۱-۵-۱	پیشنهاد مناطق مناسب جهت احداث کارخانه بسته‌بندی مدرن خشکبار
۱-۶-۱	انواع خشکبار موجود در استان آذربایجان شرقی
۱-۶-۱-۱	ویژگی‌های صادرات خشکبار توسط کشورهای پیشرفته
۱-۶-۱-۱-۱	ویژگی‌های منفی در صادرات خشکبار ایران
۱-۶-۱-۲	ویژگی‌های مثبت در صادرات خشکبار ایران
۱-۷-۱	خشک کردن مواد غذایی
۱-۸-۱	لزوم خشک کردن میوه‌ها و سبزیجات
۱-۹-۱	لزوم انتخاب روش خشک کردن مناسب
۱-۱۰-۱	روش‌های خشک کردن
۱-۱۰-۱-۱	خشک کردن آفتابی
۱-۱۰-۱-۱-۱	مزایا و معایب این روش
۱-۱۰-۱-۲	خشک کردن صنعتی به وسیله خشک‌کن‌های جریان هوا
۱-۱۰-۱-۲-۱	طبقه‌بندی خشک‌کن‌ها
۱-۱۰-۱-۲-۲	انواع خشک‌کن‌ها از نظر انتقال گرما
۱-۱۰-۱-۲-۳	انواع سیستم‌های خشک‌کن
۱-۱۰-۱-۲-۳-۱	خشک‌کن‌های کابیتی یا سینی دار
۱-۱۰-۱-۲-۳-۲	خشک‌کن‌های تونلی
۱-۱۰-۱-۲-۳-۳	خشک‌کن پفکی
۱-۱۰-۱-۲-۳-۴	خشک‌کن بایستریال
۱-۱۰-۱-۲-۳-۵	خشک کردن انجمادی
۱-۱۰-۱-۲-۴	مزایای خشک‌کن‌های صنعتی
۱-۱۰-۱-۲-۵	معایب روش صنعتی

راز اخلاقیات آراکلی ایران  
 سید محمد  
 سید محمد



۱۷	۱-۱۰-۳- خشک کردن اسمزی
۱۷	۱-۱۰-۴- مزایای استفاده از پوشش در فرآیند اسمز
۲۲	۱-۱۰-۵- خواص و ویژگی های ماده اسمزی
۲۲	۱-۱۰-۵-۱- انواع ماده اسمزی مورد استفاده در صنایع غذایی
۲۳	۱-۱۰-۵-۱-۱- گلوکز
۲۳	۱-۱۰-۵-۱-۲- فروکتوز
۲۶	۱-۱۰-۵-۱-۳- ساکارز
۲۸	۱-۱۰-۵-۱-۴- شربت های ذرت
۲۹	<b>فصل دوم: بررسی منابع</b>
۴۲	<b>فصل سوم: مواد و روشها</b>
۴۳	۳-۱- هلو
۴۳	۳-۲- آماده سازی اولیه
۴۳	۳-۲- مرحله آبگیری اسمزی
۴۶	۳-۳- روش انجمد آزمایش های کمی و کیفی
۴۶	۳-۳-۱- اندازه گیری میزان از دست دادن آب و جذب مواد جامد محلول
۴۷	۳-۳-۲- نحوه انجام فرآیند اسمز جهت ترسیم منحنی های پیشرفت آبگیری و جذب مواد
۴۷	۳-۳-۳- انتخاب بهترین محلول در فرآیند اسمز
۴۷	۳-۳-۴- تعیین زمان لازم برای انجام فرآیند اسمز
۴۸	۳-۳-۵- تاثیر نوع و غلظت محلول در فرآیند اسمز
۴۸	۳-۳-۶- تاثیر همزدن روی فرآیند اسمز
۴۸	۳-۳-۷- اثر ضخامت روی فرآیند اسمز
۴۹	۳-۳-۸- اندازه گیری میزان چروکیدگی بافت
۴۹	۳-۳-۹- اندازه گیری ویژگی های ارگانولپتیک محصول نهایی
۵۱	۳-۳-۱۰- اندازه گیری پیشرفت واکنش های قهوه ای شدن با اندازه گیری تغییرات رنگ
۵۲	<b>فصل چهارم: نتایج و بحث</b>
۵۲	۴-۱- بررسی اثر نوع محلول و غلظت بر روی نقطه تعادل در منحنی های سینتیک
۵۳	۴-۲- انتخاب بهترین محلول در فرآیند اسمز
۵۷	۴-۳- تعیین زمان لازم برای انجام فرآیند اسمز
۵۹	۴-۴- اثر نوع محلول اسمزی روی کاهش آب در فرآیند اسمز

۶۲	۴-۵- اثر نوع محلول اسمزی روی درصد جذب مواد در فرآیند اسمز
۶۲	۴-۶- اثر غلظت روی فرآیند اسمز
۶۴	۴-۷- بررسی اثر همزدن روی فرآیند اسمز
۶۷	۴-۸- بررسی اثر ضخامت روی فرآیند اسمز
۶۸	۴-۹- اثر نوع محلول اسمزی روی میزان چروکیدگی
۶۹	۴-۱۰- اندازه گیری پیشرفت واکنش های قهوه ای شدن با اندازه گیری رنگ
۷۰	۴-۱۱- بررسی نتایج ارزیابی های ارگانولپتیک
۷۱	۴-۱۱-۱- اثر آبگیری اسمزی بر شکل ظاهری، شفافیت و رنگ برگه ها
۷۱	۴-۱۱-۲- اثر آبگیری اسمزی روی طعم و مزه و قابلیت جویدن
۷۸	۴-۱۲- نظرات و پیشنهادات
۷۸	فصل پنجم: فهرست مراجع
۸۲	فصل ششم: ضمائم

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱- قرم پانل چشایی استفاده شده در این تحقیق .....	۵۰
جدول ۴-۱- میزان از دست دادن آب و جذب مواد توسط برگه هلو در محلول‌های اسمزی اولیه ...	۵۷
جدول ۴-۲- نتایج پیشرفت واکنش‌های قهوه‌ای شدن با توجه به میزان رنگ در نمونه‌های مزرد	
آزمایش .....	۷۰
جدول ۴-۳- نتایج آماری آزمایشات چشایی .....	۷۳
جدول ۴-۴- جدول تجزیه آماری .....	۷۳
جدول ۴-۵- مقایسه میانگین ها .....	۷۵

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۴۵	شکل ۳-۱-فلوچارت مراحل فرآوری اسمز
۵۳	شکل ۴-۱- اثر نوع محلول اسمزی بر روی نقطه تعادل در منحنی‌های سیستیک
۵۵	شکل ۴-۲-الف- انتخاب بهترین محلول در فرآیند اسمز
۵۶	شکل ۴-۲-ب- انتخاب بهترین محلول در فرآیند اسمز (درصد کاهش آب)
۵۶	شکل ۴-۲-ج- انتخاب بهترین محلول در فرآیند اسمز (درصد جذب مواد)
۵۹	شکل ۴-۳- تعیین زمان لازم برای انجام فرآیند اسمز
۶۱	شکل ۴-۴-الف- اثر نوع محلول اسمزی در فرآیند اسمز
۶۱	شکل ۴-۴-ب- اثر نوع محلول اسمزی در فرآیند اسمز (اثر اضافه کردن نمک)
۶۳	شکل ۴-۵-الف- اثر غلظت روی فرآیند اسمز (محلول ساکارز)
۶۳	شکل ۴-۵-ب- اثر غلظت روی فرآیند اسمز (شریت گلوکز)
۶۵	شکل ۴-۶-الف- اثر همزدن در فرآیند اسمز
۶۶	شکل ۴-۶-ب- اثر همزدن در فرآیند اسمز (درصد کاهش آب)
۶۶	شکل ۴-۶-ج- اثر همزدن در فرآیند اسمز (درصد جذب مواد)
۶۷	شکل ۴-۶-د- اثر همزدن روی سیستیک فرآیند اسمز
۶۸	شکل ۴-۷- اثر ضخامت در فرآیند اسمز
۶۹	شکل ۴-۸- اثر نوع محلول اسمزی روی میزان چروکیدگی
۸۲	شکل ۶-۱- نمونه آبیگری شده با محلول ساکارز و با استفاده از انرژی آفتابی
۸۲	شکل ۶-۲- نمونه آبیگری شده با محلول شریت گلوکز و با استفاده از انرژی آفتابی
	شکل ۶-۳- نمونه آبیگری شده با محلول مخلوط (محلول ترکیبی نمک دار و با استفاده از انرژی آفتابی
۸۳	آفتابی
۸۳	شکل ۶-۴- نمونه آبیگری شده با استفاده از انرژی آفتابی

فصل اول

مقدمه و کلیات

یکی از عوامل مهم رشد و اعتلای اقتصادی هر کشور میزان تولید، صادرات و فروش محصولات و فرآورده‌های آن کشور در بازارهای جهانی می‌باشد. رشد سریع و وسیع اقتصادی در کشورهای مرفعی و صنعتی مدیون افزایش صادرات آنهاست. در کشور ما اگر چه سال‌هاست بخش عمده درآمد بر پایه صادرات نفت و فرآورده‌های آن استوار است ولی صادرات غیر نفتی به ویژه محصولات کشاورزی همواره دارای جایگاهی خاص می‌باشد و یکی از محصولات کشاورزی که در صادرات کشور ما تاریخچه طولانی دارد، انواع خشکبار است (بی‌نام، ۱۳۷۸).

#### ۱-۲- تاریخچه خشکبار در ایران

بر حسب نوشته‌های مورخین، ایران یکی از تولید کنندگان بزرگ و قدیمی خشکبار در دنیا بوده است. مادها در اعیاد بزرگ میوه‌های خشک شده می‌خوردند و این سنتی است که از آن زمان به یادگار مانده است. کما اینکه در عصر حاضر نیز مصرف میوه خشک شده و آجیل در آخرین شب چهارشنبه هر سال مورد توجه توده مردم بوده و با اشتیاق فراوان در تدارک آن به عنوان یک رسم کهن و ملی می‌کوشند. در عصر صفویه برای توسعه بازار صادرات خشکبار ایران اقدامات اساسی به عمل آمد و بازارهای روسیه، هندوستان، عثمانی و عراق از بزرگترین مراکز عرضه و فروش خشکبار ایران به حساب آمده و در سال ۱۳۱۱ هجری شمسی اولین شرکت صادرات خشکبار در ایران تشکیل و شروع به فعالیت نمود (بی‌نام، ۱۳۷۵).

در مواقعی بعضی از اقلام صادراتی به ویژه خشکبار رقم قابل ملاحظه‌ای را تشکیل می‌داده و بعضاً بازارهای جهانی را در اختیار و قبضه خود داشته است. متأسفانه سیاست‌های غلط و عدم

برنامه‌ریزی صحیح و نیز عقب ماندن از پیشرفت های تکنولوژیکی سبب شده که به تدریج میزان صادرات کاهش یافته و بازارهای جهانی از دسترس ما خارج شوند و جای ما را کشورهای بگیرند که در آن زمان هیچ نام و نشانی در تولید و عرضه این گونه محصولات نداشتند (بی نام، ۱۳۷۵).

صادرات خشکبار به خصوص برگه زردآلو، کشمش، قیسی و سایر اقلام در سال های بعد از مشروطیت در درجه اول به روسیه و در مراتب بعدی به کشورهای انگلستان، هند، عثمانی، فرانسه، مصر، بلژیک، عمان، ایتالیا، هند و چین، سوئد و یونان صورت می گرفت. عوامل ناشی از جنگ جهانی اول موجب کاهش صادرات خشکبار گردید، این روند در جنگ جهانی دوم نیز ادامه یافت، تا سال های ۱۳۴۱ که مجدداً بازارهای جهانی و صادراتی رونق گرفت و تا سال ۱۳۵۵ به ویژه در مورد خشکبار برای سایر نقاط نیز روند صعودی را نشان می داد ولی در سال های ۵۶-۱۳۵۵ با افت چشمگیر به حداقل رقم خود رسید. از سال ۶۱-۱۳۵۶ با رشد دوباره به میزانی بالاتر از حد اولیه رسید اما از این سال به بعد ارقام صادرات بیانگر بروز بحران در مجموعه برنامه‌ریزی تولید تا صادرات می باشد (بی نام، ۱۳۷۸).

### ۱-۳- نگاهی به بازارهای جهانی خشکبار و جایگاه ایران در آن

بررسی ها نشان می دهد که تجارت جهانی خشکبار دارای بازار بزرگ و چند میلیارد دلاری است و بسیاری از کشورها قصد دارند سهمی در آن به دست آورده و یا سهم خود را افزایش دهند از اینرو رقابت در این بازار شدید است (بی نام، ۱۳۷۲).

جمهوری اسلامی ایران در تولید ۱۵ محصول از ۲۵ محصول عمده باغی جهان دارای مقام اول تا دهم بوده و از نظر تنوع تولید محصولات باغی مقام سوم را در جهان بعد از چین، آمریکا، ترکیه به خود اختصاص داده است (بی نام، ۱۳۷۵).