

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی  
گروه علوم و صنایع غذایی

«پایان نامه کارشناسی ارشد»

## بررسی امکان تولید پاستیل طالبی (ژل مک) و بهینه سازی فرمولاسیون آن

صفیه خلیلیان

استادان راهنما

سرکار خانم دکتر فخری شهیدی  
جناب آقای دکتر محمد الهی

استادان مشاور

سرکار خانم دکتر محبت محبی  
جناب آقای دکتر مهدی نصیری

مهرماه ۱۳۸۹

## تعهد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی امکان تولید پاستیل طالبی (ژل مک) و بهینه سازی فرمولاسیون آن

اینجانب صفیه خلیلیان دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر فخری شهیدی و دکتر محمد الهی متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

۱۳۸۹/۷/۷

صفیه خلیلیان

### 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.

پروردگارا!

سپاس تو را به خاطر موهبت سرور انگیز عاطفه

لطف روح

صدای نجوایی که به آرامی از اعماق درونم با من سخن می گوید و قلبم را شادمان می کند سپاس می گویم، بودن ها، همراهی ها و همدلی هایی را که این فرصت را به من داد تا بتوانم این پژوهش را به پایان برسانم. بر خود واجب می دانم از نمونه استادانی که بی دریغ و بی نظیر در کمال صفا، زلال اندیشه خویش را بذل نمودند، کمال تشکر و قدردانی را بنمایم:

پدر و مادرم که همواره دعای ایشان کارگشای مشکلاتم بوده و خواهند بود. سرکار خانم دکتر فخری شهیدی، استاد ارجمند و دانشمند که در مقام استاد راهنما صمیمانه و با سعه صدر در تمامی مراحل پژوهش یاریم نمودند. شخصیت، منش و بزرگواری ایشان به منزله اسوه تا پایان عمر برایم خواهد ماند.

جناب آقای دکتر محمد الهی، استاد محترم راهنمای دوم، که در طول تحقیق از تجربیات شایسته ایشان بهره مند شدم.

سرکار خانم دکتر محبت محبی، در مقام استاد مشاور که نه، بیش از این، همواره از نکته بینی ها و رهنمودهای ارزشمند ایشان سود برده ام.

جناب آقای دکتر مهدی نصیری محلاتی، استاد محترم مشاور آمار که با راهنمایی های سازنده خود در این پژوهش مرا مساعدت نمودند.

جناب آقای دکتر صداقت و دکتر وریدی که زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند و سرکار خانم دکتر طباطبایی، نماینده محترم تحصیلات تکمیلی نهایت تشکر را دارم.

از طرح تحقیقات اساسی و کاربردی وزارت صنایع و معادن و به دلیل حمایت مالی از این پژوهش سپاسگذارم. از همکاری های مدیریت محترم کارخانه ایران چاشنی، جناب آقای مهندس یزدان بخش در جهت پیشبرد این پژوهش نیز نهایت تشکر را دارم.

از همکاری های با ارزش مسوولین محترم آزمایشگاه تکنولوژی مواد غذایی و تحصیلات تکمیلی سرکار خانم آجری و آزمایشگاه مرکزی، جناب آقای مهندس عطاردی بسیار سپاسگذارم.

همکاری و مودت دوستانی که هر یک به طریقی در طول مدت این پژوهش همراهی نمودند، خانم مهندس رویا رضایی و همه اعضای گروه پانلیست، ارج نهاده و صمیمانه سپاسگذارم.

در پایان مجدد، به پاس حضور صمیمانه همه عزیزانی که در راستای انجام این پژوهش توجه و امید ارزانی داشتند؛

طول عمر، سلامت و سعادت آنان را از درگاه ایزد منان خواستارم.

این پایان نامه را تقدیم می کنم به آستان مبارک امام هشتم، حضرت علی بن موسی رضا (ع) و حجه بن الحسن العسکری (ع).

## چکیده

تقلات بر پایه میوه و سبزی نسبت به سایر تقلات دارای ویژگی های خوراکی بهتر و ارزش تغذیه ای بالاتر می باشند. لذا در سال های اخیر توجه خاصی به فرمولاسیون این گونه فراورده ها مبذول گردیده است. ایران (به ویژه استان خراسان) از تولید کنندگان عمده طالبی در جهان می باشد. طالبی در اکثر کشورها بیشتر به مصرف تازه خوری می رسد و به دلایل گوناگون از جمله عدم وجود روش های فرآوری مناسب برای این محصول، بالغ بر ۳۰ درصد آن در زنجیره تولید از مزرعه تا مصرف ضایع می گردد. هدف از این پژوهش بررسی امکان تولید فراورده ای نوین از طالبی (پاستیل طالبی یا ژل مک طالبی) و بهینه سازی فرمولاسیون آن بود. پاستیل طالبی از پوره طالبی، مخلوط هیدروکلئیدها (نشاسته و ژلاتین)، شیرین کننده ها، تعدیل کننده های pH و سایر افزودنی ها تهیه می گردد. به دلیل نوین بودن فراورده، لازم بود فرمولاسیون و تولید در دو مرحله انجام شود. ابتدا، نوع و میزان هیدروکلئیدها، تعدیل کننده های pH و همچنین روش فرآوری مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله بعد، بر اساس نتایج حاصل، پکتین (صفر تا ۰/۶ درصد) و زانتان (صفر تا ۰/۵ درصد) به عنوان فاکتورهای موثر بر پروفایل بافتی (پیوستگی، سختی، قابلیت حویدن)، پارامترهای رنگی ( $a^*$ ،  $L^*$ ، انحراف استاندارد  $a^*$  و انحراف استاندارد  $b^*$ )، رطوبت و ویژگی های حسی (سختی، لاستیکی، قابلیت جویدن، طعم، پذیرش ویژگی های بافتی و حسی و پذیرش کلی) این فراورده انتخاب گردیدند. به منظور بهینه سازی اثر پکتین و زانتان بر متغیرهای وابسته از روش سطح پاسخ، طرح مرکب مرکزی چرخش پذیر استفاده شد. نتایج نشان داد که مدل های چند جمله ای درجه دوم به خوبی قادر به توصیف داده ها بوده و به طور معنی داری رابطه بین متغیرهای مستقل و پاسخ ها را بیان می کنند. بهترین سطوح پکتین و زانتان به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۰۷ درصد بود. به منظور بررسی ویژگی های حسی و روابط پنهان بین آنها از روش تحلیل مولفه اصلی (PCA) استفاده شد. نمودار پراکنش در فضای PC رسم گردید. نتایج نشان داد که مهمترین ویژگی های حسی موثر بر پذیرش کلی نمونه های پاستیل طالبی، شدت رنگ، طعم، سختی و لاستیکی بودن بافت نمونه ها می باشد. واژه های کلیدی: طالبی، پاستیل، ژل مک، روش سطح پاسخ، بهینه یابی، تحلیل مولفه اصلی

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۱	۱-مقدمه .....
۷	۲- بررسی منابع .....
۷	۲-۱- مواد اولیه .....
۷	۲-۱-۱- طالبی .....
۱۲	۲-۱-۲- آب .....
۱۳	۲-۱-۳- اسید سیتریک .....
۱۳	۲-۱-۴- شیرین کننده ها .....
۱۴	۲-۱-۴-۱- ساکارز .....
۱۷	۲-۱-۴-۲- قند اینورت .....
۱۵	۲-۱-۵- هیدروکلونیدها .....
۱۶	۲-۱-۵-۱- نشاسته .....
۱۷	۲-۱-۵-۲- ژلاتین .....
۲۰	۲-۱-۵-۳- پکتین .....
۲۱	۲-۱-۵-۴- زانتان .....
۲۳	۲-۱-۵-۵- برهمکنش بین هیدروکلونیدها .....
۲۴	۲-۱-۵-۶- پلی ساکارید- پروتئین .....
۲۵	۲-۱-۵-۷- پلی ساکارید- پلی ساکارید .....
۲۷	۲-۱-۶- فعالیت آب .....
۲۸	۲-۱-۷- رنگ .....
۳۰	۲-۲- روش تجزیه و تحلیل داده ها.....
۳۰	۲-۲-۱- بهینه یابی .....
۳۱	۲-۲-۲- بررسی روابط پنهان و همبستگی داخلی صفات حسی.....
۳۳	۳- مواد و روش ها .....
۳۳	۳-۱- مواد اولیه .....
۳۳	۳-۲- فرمولاسیون و تولید پاستیل طالبی .....
۳۴	۳-۲-۱- مرحله مقدماتی .....
۳۴	۳-۲-۱-۱- تعیین نوع و میزان هیدروکلونیدهای موثر.....
۳۵	۳-۲-۱-۲- تعیین نوع و میزان شیرین کننده.....
۳۵	۳-۲-۱-۳- روش های آماده سازی و افزودن هیدروکلونیدها .....

۳۶	..... ۳-۲-۱-۴- روش خشک کردن
۳۶	..... ۳-۲-۲- فرمولاسیون و تولید
۳۸	..... ۳-۳- آزمایش ها
۳۸	..... ۳-۳-۱- آزمایش های شیمیایی
۳۸	..... ۳-۳-۱-۱- pH
۳۸	..... ۳-۳-۲- اسیدیته
۳۸	..... ۳-۳-۲- آزمایش های فیزیکی
۳۸	..... ۳-۳-۲-۱- رطوبت
۳۹	..... ۳-۳-۲-۲- فعالیت آب
۳۹	..... ۳-۳-۲-۳- پارامترهای رنگی
۴۱	..... ۳-۳-۲-۴- تعیین ویژگی های بافتی
۴۱	..... ۳-۳-۲-۵- بررسی ویژگی های حسی
۴۲	..... ۳-۴- طرح آزمایشی و روش آنالیز
۴۲	..... ۳-۴-۱- بهینه یابی
۴۴	..... ۳-۴-۲- بررسی روابط پنهان بین صفات حسی
۴۷	..... ۴- نتایج و بحث
۴۷	..... ۴-۱- بهینه سازی فرمولاسیون
۴۷	..... ۴-۱-۱- برازش مدل ها
۴۸	..... ۴-۱-۲- بررسی اثر متغیرها بر ویژگی های بافتی
۵۱	..... ۴-۱-۲-۱- سختی
۵۲	..... ۴-۱-۲-۲- پیوستگی
۵۳	..... ۴-۱-۲-۳- قابلیت جویدن
۵۵	..... ۴-۱-۲-۴- بهینه یابی فرمولاسیون بر اساس ویژگی های بافتی
۵۶	..... ۴-۱-۳- بررسی اثر متغیرها بر میزان رطوبت نمونه های پاستیل طالبی
۵۷	..... ۴-۱-۳-۱- بهینه یابی و فرمولاسیون بر اساس میزان رطوبت
۵۹	..... ۴-۱-۴- بررسی اثر متغیرها بر میزان فعالیت آب نمونه های پاستیل طالبی
۵۹	..... ۴-۱-۵- بررسی اثر متغیرها بر پارامترهای رنگی نمونه های پاستیل طالبی
۶۲	..... ۴-۱-۵-۱- پارامتر رنگی $a^*$
۶۲	..... ۴-۱-۵-۲- پارامتر رنگی $L^*$
۶۳	..... ۴-۱-۵-۳- انحراف استاندارد $a^*$
۶۵	..... ۴-۱-۵-۴- انحراف استاندارد $b^*$
۶۷	..... ۴-۱-۵-۵- بهینه یابی و فرمولاسیون بر اساس پارامترهای رنگی

۶۷	.....۴-۱-۶- بررسی اثر متغیرها بر ویژگی های حسی نمونه های پاستیل طالبی
۷۲	.....۴-۱-۶-۱- شدت رنگ
۷۳	.....۴-۱-۶-۲- طعم
۷۷	.....۴-۱-۶-۳- سختی
۷۷	.....۴-۱-۶-۴- لاستیکی
۷۸	.....۴-۱-۶-۵- قابلیت جویدن
۸۰	.....۴-۱-۶-۶- پذیرش ۲ (پذیرش ویژگی های بافتی و حسی)
۸۰	.....۴-۱-۶-۷- پذیرش کلی
۸۳	.....۴-۱-۶-۸- بهینه یابی فرمولاسیون بر اساس ویژگی های حسی
۸۴	.....۴-۱-۷- بهینه یابی نهایی
۸۵	.....۴-۲- بررسی روابط داخلی بین ویژگی های حسی
۹۲	.....۴-۳- بررسی رابطه بین پارامترهای بافتی حسی، دستگاهی و رطوبت نمونه های پاستیل طالبی
۹۵	.....۴-۴- بررسی رابطه بین پارامترهای رنگی دستگاهی و ارزیابی حسی رنگ نمونه های پاستیل طالبی
۹۷	.....۵- نتیجه گیری و پیشنهاد پژوهش های آتی
۹۷	.....۵-۱- نتیجه گیری
۹۹	.....۵-۲- پیشنهاد پژوهش های آتی
۱۰۱	.....۶- منابع



## فهرست اشکال

صفحه	عناوین
۸	شکل ۱-۲- مراحل فرایند تشکیل ژل در محلول آبی ژلاتین.....
۲۲	شکل ۲-۲- ساختار شیمیایی صمغ زانتان.....
۲۵	شکل ۳-۲- برهمکنش شیمیایی بین مولکول های نشاسته و زانتان.....
۳۳	شکل ۱-۳- تصویر طالبی وارسته تیل مورد استفاده در این پژوهش.....
۳۷	شکل ۲-۳- تصویر سه نمونه از فرمولاسیون های تولیدی پاستیل طالبی.....
۳۸	شکل ۳-۳- شماتیک فرایند تولید پاستیل طالبی.....
۴۰	شکل ۴-۳- تبدیل فضای رنگی RGB به $L^*a^*b^*$ .....
۴۱	شکل ۵-۳- مراحل پردازش تصویر با استفاده از نرم افزار Image J.....
۴۲	شکل ۶-۳- نمایی از دستگاه Texture Analyzer.....
۵۲	شکل ۱-۴- اثر پکتین و زانتان بر سختی بافت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۵۲	شکل ۲-۴- اثر پکتین و زانتان بر چسبندگی بافت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۵۴	شکل ۳-۴- اثر پکتین و زانتان بر پیوستگی بافت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۵۴	شکل ۴-۴- اثر پکتین و زانتان بر خاصیت آدامسی بافت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۵۷	شکل ۵-۴- اثر پکتین و زانتان بر میزان رطوبت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۶۳	شکل ۶-۴- اثر پکتین و زانتان بر پارامتر رنگی $a^*$ پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۶۴	شکل ۷-۴- اثر پکتین و زانتان بر پارامتر رنگی $L^*$ پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۶۶	شکل ۸-۴- اثر پکتین و زانتان بر انحراف استاندارد پارامتر رنگی $a^*$ پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۶۶	شکل ۹-۴- اثر پکتین و زانتان بر انحراف استاندارد پارامتر رنگی $b^*$ پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۷۳	شکل ۱۰-۴- اثر پکتین و زانتان بر شدت رنگ پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۷۵	شکل ۱۱-۴- اثر پکتین و زانتان بر طعم بافت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۷۶	شکل ۱۲-۴- اثر بافت ژل روی رها سازی طعم.....
۷۶	شکل ۱۳-۴- اثر پکتین و زانتان بر سختی حسی بافت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۷۹	شکل ۱۴-۴- اثر پکتین و زانتان بر الاستیسیته حسی بافت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۷۹	شکل ۱۵-۴- اثر پکتین و زانتان بر خاصیت جویدنی حسی بافت پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۸۲	شکل ۱۶-۴- اثر پکتین و زانتان بر پذیرش بافتی و حسی پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۸۲	شکل ۱۷-۴- اثر پکتین و زانتان بر پذیرش کلی پاستیل طالبی نمودار سطح پاسخ.....
۸۸	شکل ۱۸-۴- نمودار پراکنش صفات بافتی حسی نمونه های پاستیل طالبی.....
۹۱	شکل ۱۹-۴- نمودار پراکنش فرمولاسیون های تولیدی نمونه های پاستیل طالبی.....
۹۲	شکل ۲۰-۴- نمودار پراکنش داوران حسی نمونه های پاستیل طالبی.....

- شکل ۴-۲۱- نمودار پراکنش صفات بافتی حسی، دستگاهی و رطوبت نمونه های پاستیل طالبی..... ۹۳
- شکل ۴-۲۲- نمودار پراکنش پارامترهای رنگی دستگاهی و ارزیابی حسی رنگ نمونه های پاستیل طالبی..... ۹۵

## فهرست جداول

صفحه	عناوین
۹	جدول ۱-۲- میزان مواد مغذی موجود در طالبی.....
۳۸	جدول ۱-۳- اجزای فرمولاسیون پاستیل طالبی.....
۴۵	جدول ۲-۳- طرح مرکب مرکزی برای متغیرهای مستقل (اعداد حقیقی و کد شده).....
۴۵	جدول ۳-۳- پارامترهای بهینه یابی فرمولاسیون پاستیل طالبی.....
۴۸	جدول ۱-۴- آنالیز واریانس اثر متغیرهای مستقل بر پارامترهای بافتی دستگاهی نمونه های پاستیل طالبی.....
۴۹	جدول ۲-۴- نتایج ارزیابی ویژگی های بافتی تیمارهای مختلف پاستیل طالبی.....
۵۰	جدول ۳-۴- جدول آنالیز واریانس متغیرهای مدل ویژگی های بافتی تیمارهای مختلف پاستیل طالبی و ضرایب پیشگویی مدل.....
۵۵	جدول ۴-۴- پارامترهای بهینه سازی پاستیل طالبی بر اساس ویژگی های بافتی.....
۵۵	جدول ۵-۴- بهینه یابی فرمولاسیون پاستیل طالبی بر اساس ویژگی های بافتی.....
۵۶	جدول ۶-۴- نتایج ارزیابی میزان رطوبت تیمارهای مختلف پاستیل طالبی.....
۵۸	جدول ۷-۴- پارامترهای بهینه سازی پاستیل طالبی بر اساس میزان رطوبت.....
۵۸	جدول ۸-۴- جدول آنالیز واریانس متغیرهای مدل رطوبت تیمارهای مختلف پاستیل طالبی و ضرایب پیشگویی مدل.....
۵۹	جدول ۹-۴- آنالیز واریانس اثر متغیرهای مستقل بر پارامترهای رنگی نمونه های پاستیل طالبی.....
۶۰	جدول ۱۰-۴- نتایج ارزیابی پارامترهای رنگی تیمارهای مختلف پاستیل طالبی.....
۶۱	جدول ۱۱-۴- جدول آنالیز واریانس متغیرهای مدل پارامترهای رنگی تیمارهای مختلف پاستیل طالبی و ضرایب پیشگویی مدل.....
۶۷	جدول ۱۲-۴- پارامترهای بهینه سازی پاستیل طالبی بر اساس پارامترهای رنگی.....
۶۷	جدول ۱۳-۴- بهینه یابی فرمولاسیون پاستیل طالبی بر اساس پارامترهای رنگی.....
۶۸	جدول ۱۴-۴- آنالیز واریانس اثر متغیرهای مستقل بر ویژگی های حسی نمونه های پاستیل طالبی.....
۶۹	جدول ۱۵-۴- نتایج ارزیابی ویژگی های حسی تیمارهای مختلف پاستیل طالبی.....
۷۰	جدول ۱۶-۴- جدول آنالیز واریانس متغیرهای مدل ویژگی های حسی تیمارهای مختلف پاستیل طالبی و ضرایب پیشگویی مدل.....
۸۳	جدول ۱۷-۴- پارامترهای بهینه سازی پاستیل طالبی بر اساس صفات حسی.....
۸۳	جدول ۱۸-۴- بهینه یابی فرمولاسیون پاستیل طالبی بر اساس صفات حسی.....
۸۵	جدول ۱۹-۴- پارامترهای بهینه سازی نهایی فرمولاسیون پاستیل طالبی.....
۸۷	جدول ۲۰-۴- نتایج آنالیز مولفه های اصلی برای ویژگی های حسی پاستیل طالبی.....

- جدول ۴-۲۱- ضرایب همبستگی داخلی بین صفات حسی ..... ۸۹
- جدول ۴-۲۲- ضرایب همبستگی بین صفات بافتی حسی، دستگاهی و میزان رطوبت نمونه های  
پاستیل طالبی ..... ۹۴
- جدول ۴-۲۳- ضرایب همبستگی بین پارامترهای رنگی دستگاهی و ارزیابی حسی رنگ نمونه های  
پاستیل طالبی ..... ۹۶

## فصل ۱- مقدمه

در جوامع امروزی جذب غذا از طریق وعده های اصلی غذایی و میان وعده ها<sup>۱</sup> (تنقلات) تامین می شود. تنقلات می توانند نقش مهمی در تامین انرژی روزانه و مواد مغذی ایفا نمایند. این نقش می تواند به فاکتورهای زیادی همچون سن، زمینه اقتصادی - فرهنگی، وضعیت فیزیکی بدن، جنس و غیره بستگی داشته باشد. (بلیسی و همکاران، ۲۰۰۳).

معمولاً اسنک ها طوری تهیه می گردند که نسبت به غذاهای طبیعی، مدت زمان ماندگاری طولانی تری داشته و زود فاسد نشوند. بنابراین اغلب، مواد نگهدارنده، شیرین کننده و دیگر مواد افزودنی دلخواه نظیر شکلات، بادام زمینی و انواع اسانس ها و غیره به آنها اضافه می شود. معمولاً در طبقه بندی غذاها، غذاهایی که با نام اسنک تهیه می شوند در قسمت غذاهای فاقد مواد مغذی<sup>۲</sup> قرار گرفته اند. این نوع غذاها را تقریباً فاقد ارزش غذایی دانسته که در تغذیه و سلامتی افراد نقش چندانی ایفا نمی کنند. البته با توجه به گستردگی این دسته از فراورده های غذایی، در این طبقه بندی باید تجدید نظر گردد.

---

<sup>۱</sup>. Snack

<sup>۲</sup>. Junk food

همه ساله، کارخانه های تولید کننده انواع تنقلات از جمله کارخانه های مستقر در ایالات متحده آمریکا، میلیاردها دلار سود می برند. بازار فروش تنقلات بسیار وسیع است و هر شرکتی سعی دارد تا سهم بیشتری از این بازار را به چنگ آورد. به دنبال آن، تبلیغات گسترده ای برای راضی کردن مشتریان به خرید این فراورده ها وجود دارد و اغلب تبلیغات تلویزیونی برای خرید انواع اسنک ها طراحی شده است. با افزایش نگرانی ها در خصوص تغذیه، رژیم غذایی، کنترل وزن و سلامتی، برخی افراد سعی می کنند تا غذاهای سالم تری (همچون مغز انواع میوه ها، سبزی ها، کیک های برنجی و یا حبوبات) مصرف کنند (دانشنامه رشد، ۱۳۸۹).

اسنک ها بر مبنای بیشترین جزء موجود در فرمولاسیون به گروه های مختلفی تقسیم می شوند فراورده های قنادی آردی نظیر: کیک ها، کلوچه، کراکر،...، فراورده های قنادی شکلاتی، فراورده های قنادی شکری، اسنک های اکستروود شده، شوری ها و سس ها، اسنک های بر پایه لبنی، اسنک های بر پایه فراورده های دریایی، اسنک های بر پایه گوشت، اسنک های بر پایه سیب زمینی و اسنک های بر پایه میوه.

میوه های تازه میان وعده های ایده آلی هستند اما توزیع و نگهداری و در ضمن فصلی بودن آنها از بزرگترین مشکلات در استفاده و میزان دسترسی به آنها می باشد. لذا برخی فرآوری ها جهت افزایش زمان ماندگاری، ارزش افزوده و کیفیت آنها مورد نیاز می باشد که این فرآوری ها منجر به ایجاد ویژگی های حسی خاص از جمله طعم و رنگ های جدید و متنوع گردد. توسعه فراورده های نوین مبنی بر روش های علمی علاوه بر تعادل قیمت و حمایت از تولید کننده سبب رونق صنایع غذایی و ایجاد اشتغال می گردد. توسعه صنایع تبدیلی کشاورزی مستلزم ایجاد جاذبه های جدید در مصرف کنندگان است که این امر با تولید و عرضه فراورده های نوین امکان پذیر می باشد. موفقیت فراورده های نوین زمانی تضمین خواهد شد که آنها از ویژگی های فیزیکیوشیمیایی و پذیرش قابل قبولی در بین مصرف

کنندگان برخوردار باشند. اسنک های میوه ای نوین می توانند در حجم کم، با قابلیت خوردن سریع و ظاهر زیبا تولید گردند. توسعه مصرف آنها می تواند یک حرکت فرهنگی مثبت به سمت سلامتی بیشتر باشد (گوردن، ۱۹۹۰).

در مرحله ای که میوه از کیفیت طعمی مطلوب برخوردار است یعنی در اوج رسیدگی، بسیار فساد پذیر می باشد لذا فرآوری محصول مازاد بر مصرف تازه خوری، گامی در جهت کاهش ضایعات می- باشد. فرآوری میوه خواه ناخواه تغییرات ساختمانی عمده ای در آن به وجود می آورد، مثلا ورقه ورقه کردن، پالپ کردن، پرس کردن، حرارت دادن و انجماد، ویژگی های حسی و ارگانولپتیک را نیز عوض می کند. گاهی چنین تغییراتی مفید است به عنوان مثال در ساخت برخی کمپوت ها زمان پخت طولانی- تر، طعم مربایی ایجاد می کند که ممکن است برای مصرف کننده مطلوب باشد (مقصودلو و قربانی، ۱۳۸۲).

مهمترین ترکیبات شیمیایی میوه ها و سبزی ها شامل آب، کربوهیدرات ها، پروتئین ها، چربی ها، املاح و ویتامین ها هستند که اغلب این ترکیبات از مواد غذایی ضروری بوده و بدن انسان به آنها نیازمند است. مقدار نیاز بدن انسان به هر یک از این ترکیبات بستگی به عواملی نظیر سن، وزن، جنس، سلامتی و فعالیت فیزیکی فرد دارد. مواد مغذی که غالبا در غلظت های کمتر از حد معمول توسط انسان مصرف می شوند شامل پروتئین ها، کلسیم، آهن، ویتامین آ، تیامین، ریبوفلاوین و اسید آسکوربیک هستند. این گروه مواد مغذی اغلب به عنوان ترکیبات حیاتی معروفند. میوه ها حاوی مقادیر زیادی از مواد مغذی حیاتی هستند. از آنجا که ترکیب شیمیایی میوه ها تا حد زیادی با دیگر غذاهای با منشا گیاهی و حیوانی تفاوت دارد بنابراین نقش مهمی در تعادل رژیم غذایی انسان ایفا می کنند. برخی میوه ها از نظر آهن، کاروتن و اسید آسکوربیک غنی هستند و در افرادی که از این نوع میوه ها کم مصرف می کنند علائم کمبود آسکوربیک اسید و بتا کاروتن مشاهده می شود.

شواهدی در دست است که نشان می دهد تامین ویتامین ها از منابع طبیعی بهتر از نوع سنتتیک آن می باشد و این امر به دلیل حضور برخی ترکیبات فلاوونوئیدی خاص در میوه ها و سبزی ها است که بر گردش خون تاثیر گذاشته و خاصیت نفوذپذیری و کشسانی مویرگ ها را افزایش می دهد. فلاوونوئیدها در مقابل عفونت های سیستم تنفسی خاصیت محافظتی دارند. به دلیل سهولت تجزیه در بدن نمی توان غلظت های بالایی از آنها را در خون حفظ نمود (مقصودلو و قربانی، ۱۳۸۲).

برای هضم طبیعی غذا در بدن ۱۰ درصد (بر اساس وزن خشک) مواد غیر قابل هضم یا فیبر ضروری است که اغلب در تغذیه انسان این واقعیت نادیده گرفته می شود. میوه ها ۰/۳ تا ۵/۷ درصد مواد هضم نشدنی دارند که از سلولز و مواد وابسته تشکیل شده است بنابراین گنجاندن میوه در رژیم غذایی برای تامین مقدار کافی فیبر ضروری است (مقصودلو و قربانی، ۱۳۸۲)..

در میوه ها و سبزی ها، آنتی اکسیدان های زیاد و متنوعی موجود است که از جمله می توان اسید اسکوربیک، توکوفرول، بتا کاروتن و دیگر ترکیبات فلاوونوئیدی را نام برد. ویتامین E خاصیت آنتی-اکسیدانی دارد. ویتامین C دارای نقش مهمی در اعمال فیزیولوژیکی خاص است که به خاصیت آنتی-اکسیدانی آن بستگی ندارد. بتا کاروتن ها خواص آنتی اکسیدانی دارند که این خاصیت به خنثی کردن رادیکال های آزاد که مولکول های پر انرژی و واکنشگری هستند و از طریق واکنش های بیوشیمیایی طبیعی یا عوامل خارجی نظیر آلودگی هوا یا دود سیگار به وجود می آیند، کمک می کند. بتا کاروتن عمدتاً با اکسیژن منفرد که زمینه وقوع سرطان را ایجاد می کند، ترکیب می شود.

میوه ها و سبزی ها به شکل های مختلفی از جمله عصاره، کمپوت، ژله، مربا، گلاسه (شکری شده یا نباتی شده)، پوره، پودر، لواشک، خشک شده و چیپس فرآوری می شوند (مقصودلو و قربانی، ۱۳۸۲).

تحقیقات نشان داده است که اسنک های بر پایه میوه و سبزی نسبت به سایر اسنک ها پذیرش و جذابیت بیشتری دارند. سهولت تهیه و مصرف این اسنک ها و کیفیت بالای خوراکی چه به لحاظ



بهداشتی و چه مواد مغذی و کم خطر بودن مصرف آنها نسبت به سایر تنقلات از جمله آنهایی که حاوی افزودنی های سنتتیک می باشند از جمله دلایل پذیرش بالای این گروه اسنک ها می باشد (گلد فیلد و اپستین، ۲۰۰۲؛ جک و همکاران، ۱۹۹۷ و گیسون و وارلد، ۲۰۰۱).

تبدیل میوه و سبزی به پوره روشی جهت افزایش زمان ماندگاری محصول می باشد. پوره میوه و سبزی در ساخت تعداد زیادی از اسنک ها از جمله شکلات ها، فراورده های قنادی، سس ها و چاشنی ها، کیک و غیره مورد استفاده قرار می گیرند. پوره میوه به فرم کرم یا خمیر از میوه تهیه می شود.

فراورده های بر پایه میوه و سبزی مثل بارهای میوه ای (مخلوط میوه های خشک که گاهی اوقات همراه با آجیل، عسل، شکریا شربت می باشند)، قطعات میوه و لواشک های میوه ای یا لواشک های ژله ای تنقلاتی هستند که قرن ها است در بسیاری از قسمت های جهان مورد توجه قرار گرفته اند. امروزه این فراورده ها در بسیاری از کشورها قابل دسترس هستند به طور بر جسته در آمریکای شمالی سهم زیادی از تنقلات به این گونه فراورده ها اختصاص یافته است.

از دلایل تنوع زیاد این دسته فراورده ها وجود طعم های بسیار متنوع همچون سیب، توت فرنگی، زردآلو، موز، گیلان، انگور، آناناس، هلو، آلو، تمشک، پاپایا، مانگو، کیوی و غیره و اشکال مختلف مثل بارهای میوه ای، نیب<sup>۱</sup> ها و لواشک های میوه ای است (گوردن، ۱۹۹۰).

لواشک فراورده ایی است که از پالپ برخی میوه ها با افزودن مواد مجاز افزودنی مانند شکر و اسیدهای آلی به فرم های مختلف تولید می گردد. این گونه فراورده ها غالباً از میوه های درجه دو که بازار پسندی کمتری دارند و میوه های مازاد بر مصرف بازار تهیه می شوند. لواشک از دیر باز به عنوان تنقلات مصرفی خانواده های ایرانی مورد استفاده قرار گرفته است. تولید این فراورده ها علاوه بر جلوگیری از ضایعات میوه ها به دلیل ارزش غذایی بالا به ویژه از نظر میزان مواد معدنی و ویتامین،

---

<sup>۱</sup>. Nib

قابلیت نگهداری طولانی مدت و طعم مطلوب همواره مورد توجه بوده است. این فراورده ها به عنوان چاشنی نیز در مواد غذایی گوناگون استفاده می شوند. در ایران تولید این گونه فراورده ها از قالب سنتی به نیمه صنعتی و صنعتی ارتقا یافته است (مقصودی، ۱۳۸۴).

تغییر در عادات غذایی مصرف کنندگان از جمله تمایل به مصرف غذاهای آماده و تنقلات، یکی از دلایل رشد و توسعه فراورده های نوین می باشد. با آگاهی مصرف کنندگان از ارتباط بین رژیم غذایی و سلامتی، مصرف تنقلات مغذی و سالم رو به افزایش است.

صمغها یا هیدروکلوئیدها در فرمولاسیون تنقلات میوه ای برای ایجاد بافت جدید و افزایش پایداری آنها به دلیل خاصیت حجم دهندگی، نگهداری آب، بهبود بافت، تاثیر بر رها سازی طعم و سایر ویژگی های ساختاری و حسی در فراورده مورد نظر استفاده قرار می گیرند (گوردن، ۱۹۹۰).

نقش ویژگی های فیزیکی و حسی در تولید فراورده ها، مسئله ای بسیار مهم است که باید مورد توجه تولید کنندگان قرار گیرد. پوره طالبی می تواند به عنوان پایه در تهیه ی فراورده میوه ای نوین مورد استفاده قرارگیرد. چنین فراورده ای باید دارای ویژگی های کیفی قابل قبول برای مصرف کنندگان باشد. با بهینه سازی فرمولاسیون این فراورده می توان محصولی مناسب تولید و در سطح تجاری ارائه نمود. با تعدیل pH و فعالیت آب پایین این فراورده شاید بتوان محصولی با ماندگاری بالاتر تولید نمود. از این رو در این پژوهش به بررسی امکان تولید پاستیل طالبی و بهینه سازی فرمولاسیون آن با استفاده از روش های آماری پرداخته شده است و هدف، تولید فراورده ای نوین از طالبی با ویژگی های فیزیکوشیمیایی مناسب و با قابلیت ماندگاری و ارزش افزوده بالا بود.

## فصل ۲- بررسی منابع

### ۲-۱- مواد اولیه

#### ۲-۱-۱- طالبی

طالبی با نام علمی *Cucumis melo* L. از سبزی های میوه ای جالیزی متعلق به خانواده ی کدوئیان<sup>۱</sup> است. تاریخچه ی تولید این میوه به ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در ایران و ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد در یونان و مصر برمی گردد. به طور معمول در اوایل بهار کاشته شده و در فاصله زمانی تیر تا آبان برداشت می شود. این گیاه به حداقل ۱۱۰ تا ۱۴۰ روز بدون سرما برای رسیدگی کامل احتیاج دارد. میوه طالبی ارزش تغذیه ای خوبی دارد.

میوه طالبی از نظر گیاهشناسی یک سته یا شبه سته به شمار می آید، ناشکوفاست و اندازه، شکل، رنگ، نرمی یا سختی آن در بین افراد این گروه بسیار متغیر است (پیوست، ۱۳۷۷؛ بقایی، ۱۳۸۵).

کشت طالبی در تمامی نقاط دنیا مرسوم است و در حال حاضر سطوح زیادی از مزارع جالیزکاری جهان را به خود اختصاص داده است. سطح زیر کشت طالبی و میزان تولید سالیانه آن در جهان رو به افزایش است (پیوست، ۱۳۷۷). این افزایش تولید در مقایسه با سایر گیاهان جالیزی و نیز سبزی های دیگر، از میزان بیشتر و روند سریعتری برخوردار بوده است به طوری که میزان تولید طالبی از ۷۳۱۸۰۰۰

---

<sup>۱</sup> . Cucarbitaceae

تن در سال ۱۹۸۱ به رقمی برابر ۱۲۱۸۲۰۰۰ تن در سال ۱۹۹۱ رسیده است، یعنی در طی ۱۰ سال تا حد ۶۶ درصد افزایش داشته است. در صورتی که سایر گیاهان جالیزی و سبزی ها حداکثر افزایش معادل ۳۵ درصد و حتی کمتر داشته اند (محمدی جعفری، ۱۳۸۳). از دلایل این امر می توان به پیشرفت های تکنولوژیکی، همچون افزایش استفاده از خاک های حاصلخیز، آبیاری قطره ای، حشره و آفت کش های موثر اشاره نمود (پارک، ۲۰۰۴).

خریزه و طالبی از مهمترین محصولات جالیزی هستند که از قدیم الایام در کشور ما جایگاه ویژه ای داشته است (ذوالفقاران، ۱۳۸۳). سطح زیر کشت خریزه و طالبی در ایران حدود ۸ درصد سطح زیر کشت جهان است و میزان تولید آن در ایران ۶ درصد کل تولید جهان می باشد. از نظر سطح زیر کشت این محصول، کشور ما بعد از چین و ترکیه در رده سوم جهان قرار دارد (محمدی جعفری، ۱۳۸۳).

در ایران نژادهای بسیار جالب و شناخته شده ای از طالبی وجود دارد که در سایر نقاط دنیا موجود نیست. طالبی یکی از پر درآمدترین میوه های جالیزی تابستانی است که تقزیا در تمام نقاط کشور به ویژه ورامین، ایوانکی، گرمسار، اصفهان، خراسان، ساوه، قزوین، شهریار، آستارا، گیلان و مختصری در آذربایجان و همدان کشت می شود (ذوالفقاران، ۱۳۸۳؛ محمدی جعفری، ۱۳۸۳).

انواع طالبی که در ایران کاسته می شود عبارتند از:

- طالبی ممسوری ورامین: جزو ارقام تجاری طالبی محسوب شده و میوه آن حاوی درصد قند متوسط و حساس به مگس است.

- طالبی جعفرآبادی: میوه ایننوع دارای درصد قند بالا، اندازه متوسط، انبارداری خوب است.

- طالبی عباس عاشوری: از ارقام معروف ورامین، دیررس، دارای درصد قند کم و میوه درشت است.

- طالبی بافرمان: میوه این نوع دارای درصد قند بسیار بالا، نسبتا درشت و پوستی با لکه های روشن می

باشد. این رقم بومی مناطق سرخس و تربت جام است.