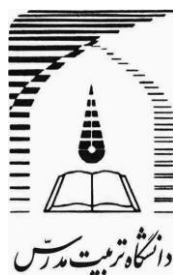


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی

گروه فرآوری محصولات شیلاتی

پایان نامه کارشناسی ارشد

خواص کاربردی و فعالیت آنتی اکسیدانی پروتئین هیدرولیز شده کوسه چانه سفید (*Carcharhinus dussumieri*) تحت روش های مختلف خشک کردن

نگارنده

مرجانہ علی نژاد

استاد راهنما

دکتر علی معتمدزادگان

استاد مشاور

دکتر مسعود رضائی

بهمن ۹۲



بسمه تعالی

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

بدین وسیله گواهی می‌شود خانم مرجانه علی نژاد در تاریخ ۹۲/۱۱/۹ از پایان نامه ۶ واحدی خود با عنوان: **خواص کاربردی و فعالیت آنتی اکسیدانی پروتئین هیدرولیز شده کوسه چانه سفید (*Carcharhinus dussumieri*) تحت روشهای مختلف خشک کردن، دفاع کرده است.** اعضای هیأت داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا بررسی کرده و پذیرش آنرا برای دریافت درجه کارشناسی ارشد تأیید می‌نمایند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
استاد راهنمای اصلی	دکتر علی معتمدزادگان	استادیار	
استاد مشاور	دکتر مسعود رضایی	استاد	
استاد ناظر (خارجی)	دکتر امیررضا شویکلو	استادیار	
استاد ناظر (داخلی)	دکتر سید فخرالدین حسینی	استادیار	
نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر سید فخرالدین حسینی	استادیار	

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 می‌باشد 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 می‌باشد.


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 (اثر 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 آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

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

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

«اینجانب **مرحانه علی‌نژاد** دانشجوی رشته **فرآوری محصولات شیلاتی** ورودی سال تحصیلی ۱۳۹۰ مقطع **کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی** متعهد می‌شوم کلیه نکات مندرج در آئین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب 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 بدیتوسيله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا: 
مرحانه علی‌نژاد
تاریخ: ۹۲، ۱۱، ۲۰

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 پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته **فرآوری محصولات شیلاتی** است که در سال **۱۳۹۲** در **دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی** دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی **جناب آقای دکتر علی معتمدزادگان** و مشاوره **جناب آقای دکتر مسعود رضائی** 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، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب **مرحانه علی نژاد** دانشجوی رشته **فرآوری محصولات شیلاتی** مقطع **کارشناسی ارشد** تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: **مرحانه علی نژاد**

تاریخ و امضا: 
۹۲/۱۱/۲۵

تقدیم به...

خانواده مهربانم

آنان که همواره مشوق و مایه دلگرمی من بوده‌اند.

تشکر و قدردانی

شکر و سپاس خدا را که بزرگترین امید و یاور در لحظه لحظه زندگیست.

تشکر و قدردانی خود را از استاد راهنمای ارجمندم، **جناب آقای دکتر علی معتمدزادگان**، بخاطر راهنمایی‌های ارزشمند در کمال متانت و حمایت‌های بی‌دریغ ایشان، ابراز می‌دارم. همچنین از مساعدت‌های **جناب آقای دکتر مسعود رضائی**، استاد مشاور گرامی، تشکر می‌نمایم.

بر خود لازم می‌بینم که از اساتید محترم؛ **جناب آقای دکتر امیررضا شویک‌لو** و **جناب آقای دکتر فخرالدین حسینی** که زحمت داوری این پایان‌نامه را بر عهده داشتند؛ کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

از دوست عزیزم، **خانم دکتر اوملکی** و نیز **جناب آقای دکتر حسین پور** که بدون هیچ چشم‌داشتی از کمک و حمایت ایشان بهره‌مند بودم، سپاسگذارم.

از **پرسنل محترم مرکز رشد واحدهای فناوری طبستان** که فضایی مناسب برای انجام این تحقیق را فراهم نمودند و نیز از همکاری‌های **جناب آقای مهندس کمالی** قدردانی می‌نمایم.

بر خود لازم می‌دانم از **خانم مهندس ریحانه شکرپور**، **خانم دکتر هدی شهیری** و دوستانم در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس بخصوص **خانم‌ها مهندس الهام گرمسیری**، **مهندس مرضیه کاظمی** و **مهندس مریم عاطف کمال** تشکر و قدردانی را داشته باشم.

چکیده

در پژوهش حاضر به منظور تولید پروتئین هیدرولیزشده، گوشت کوسه چانه سفید (*Carcharhinus dussumieri*) شستشو داده شد و در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲۰ دقیقه توسط آنزیم آلکالاز هیدرولیز و سپس به دو روش انجمادی و پاششی خشک گردید. خواص کاربردی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ساختار فیزیکی و نیز رنگ نمونه‌های خشک شده در مقایسه با پروتئین هیدرولیز شده خشک نشده مورد بررسی قرار گرفت. همچنین تأثیر غلظت‌های صفر تا ۰.۴٪ پروتئین هیدرولیزشده که به روش‌های انجمادی و پاششی خشک شده بودند بر خواص فیزیکی (حلالیت در آب، زاویه تماس، نفوذپذیری نسبت به بخار آب و کدورت)، مکانیکی (مقاومت کششی، درصد افزایش طول در نقطه‌ی شکست و مدول الاستیک) و ویژگی‌های رنگ سطحی فیلم‌های ژلاتینی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که میزان حلالیت در pH های مختلف در نمونه‌های خشک‌نشده و خشک شده به روش انجمادی بطور معنی‌داری بیشتر از نمونه خشک شده به روش پاششی بود ($P < 0.05$). بیشترین مقدار دانسیته توده‌ای (۱۱۳/۴۶ گرم بر لیتر)، قدرت تولید کف (۰.۱۲۰/۳۳٪) و پایداری آن در نمونه خشک شده به روش انجمادی مشاهده شد. میزان ویسکوزیته سینماتیک با افزایش غلظت‌های محلول پروتئینی بطور معنی‌داری در نمونه‌های خشک شده به روش‌های انجمادی و پاششی افزایش یافت ($P < 0.05$). بطور کلی فرآیندهای خشک کردن انجمادی و پاششی باعث افزایش ویسکوزیته پروتئین هیدرولیزشده گردید. بر اساس منحنی‌های جذب ایزوترم، در هر دو نمونه با افزایش میزان رطوبت نسبی نمک‌های اشباع، میزان رطوبت جذب شده بصورت غیرخطی افزایش یافت. از نظر خواص امولسیون‌کنندگی، تنها پروتئین‌های هیدرولیز شده‌ی خشک نشده قادر به تشکیل امولسیون بود. بیشترین ظرفیت جذب روغن (۱۳۱/۱۵ میلی‌گرم روغن به ازای ۵۰ میلی‌گرم نمونه)، قدرت حذف رادیکال آزاد DPPH، فاکتور پایدارساز (۲/۳۸) و سفیدی (۹۵/۰۳) در نمونه‌های خشک شده به روش پاششی مشاهده گردید ($P < 0.05$). از نظر مورفولوژیکی، نمونه خشک شده توسط خشک‌کن انجمادی دارای ذرات زاویه‌دار و اندازه بزرگتر بودند، در حالیکه ذرات تولید شده توسط خشک‌کن پاششی، کروی بوده و دارای سطح صاف بوده‌اند. افزودن هر دو نوع پروتئین هیدرولیزشده به فیلم‌ها باعث افزایش حلالیت و نفوذپذیری به بخار آب، کاهش زاویه تماس و کدورت شد ($P < 0.05$). بیشترین اختلاف رنگ و شاخص سفیدی به ترتیب در نمونه‌های حاوی ۰.۲٪ و ۰.۱٪ پروتئین هیدرولیزشده و خشک شده به روش انجمادی مشاهده شد. با افزایش غلظت پروتئین هیدرولیزشده، ازدیاد طول در نقطه‌ی شکست افزایش یافت، در حالیکه مقاومت کششی و مدول الاستیک بطور معنی‌داری کاهش یافتند ($P < 0.05$).

واژه‌های کلیدی: پروتئین هیدرولیزشده کوسه چانه سفید، خشک کردن انجمادی، خشک کردن

پاششی، خواص کاربردی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، فیلم

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه و کلیات

۲	۱-۱ مقدمه.....
۴	۲-۱ کلیات و مفاهیم.....
۴	۱-۲-۱ پروتئین ماهیچه ماهی.....
۵	۲-۲-۱ پروتئین هیدرولیز شده.....
۵	۱-۲-۲-۱ روش های مختلف هیدرولیز.....
۵	۲-۲-۲-۱ هیدرولیز شیمیایی.....
۵	۳-۲-۲-۱ هیدرولیز آنزیمی.....
۷	۳-۲-۲-۱ درجه هیدرولیز.....
۷	۳-۲-۱ خواص کاربردی پروتئین هیدرولیز شده.....
۸	۱-۳-۲-۱ حلالیت.....
۸	۲-۳-۲-۱ خواص امولسیون کنندگی.....
۹	۳-۳-۲-۱ جذب روغن.....
۹	۴-۳-۲-۱ تولید کف.....
۱۰	۵-۳-۲-۱ جذب هم دما.....
۱۱	۶-۳-۲-۱ ویسکوزیته.....
۱۲	۴-۲-۱ رنگ.....
۱۳	۵-۲-۱ فعالیت آنتی اکسیدانی.....
۱۵	۶-۲-۱ خشک کردن.....
۱۵	۱-۶-۲-۱ خشک کردن به روش پاششی.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۷	۱-۲-۶-۲ خشک کردن به روش انجمادی.....
۱۸	۱-۲-۷ فیلم خوراکی.....
۲۰	۱-۳-۳ ضرورت انجام تحقیق.....
۲۰	۱-۳-۱ اهداف تحقیق.....
۲۰	۱-۳-۲ سوالات تحقیق.....
۲۱	۱-۳-۳ فرضیه‌ها.....

فصل دوم: مروری بر مطالعات پیشین

۲۳	۱-۲ پروتئین هیدرولیز شده.....
۲۴	۲-۲ پروتئین هیدرولیز شده و خواص کاربردی.....
۲۵	۳-۲ پروتئین هیدرولیز شده و فعالیت آنتی‌اکسیدانی.....
۲۶	۴-۲ خشک کردن و خواص کاربردی و آنتی‌اکسیدانی.....
۲۷	۵-۲ پروتئین هیدرولیز شده و تشکیل فیلم خوراکی.....

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳۰	۱-۳ مواد و تجهیزات مورد استفاده.....
۳۲	۲-۳ ماده خام اولیه.....
۳۲	۳-۳ آنزیم.....
۳۲	۴-۳ هیدرولیز گوشت کوسه.....
۳۴	۵-۳ تعیین میزان مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N).....

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۶-۳ آنالیز تعیین درصد ترکیبات شیمیایی گوشت خام و شسته شده کوسه چانه سفید.....	۳۴
۱-۶-۳ سنجش درصد رطوبت.....	۳۴
۲-۶-۳ سنجش درصد خاکستر.....	۳۵
۳-۶-۳ سنجش درصد پروتئین.....	۳۵
۴-۶-۳ تعیین درصد چربی.....	۳۶
۷-۳ تعیین مقدار پروتئین محلول.....	۳۶
۸-۳ تعیین درجه هیدرولیز.....	۳۷
۹-۳ تعیین ترکیب اسیدهای آمینه.....	۳۸
۱۰-۳ محاسبه شاخص شیمیایی.....	۳۹
۱۱-۳ تعیین خواص کاربردی.....	۴۰
۱-۱۱-۳ حلالیت.....	۴۰
۲-۱۱-۳ منحنی جذب هم‌دما.....	۴۰
۳-۱۱-۳ ظرفیت جذب روغن.....	۴۱
۴-۱۱-۳ دانسیته توده‌ای.....	۴۱
۵-۱۱-۳ ظرفیت امولسیون‌کنندگی.....	۴۱
۶-۱۱-۳ پایداری امولسیون.....	۴۲
۷-۱۱-۳ ظرفیت تولید کف.....	۴۲
۸-۱۱-۳ پایداری کف.....	۴۲
۹-۱۱-۳ ویسکوزیته سینماتیک.....	۴۲
۱۲-۳ رنگ سنجی.....	۴۳

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۳	۱۳-۳ بررسی ساختار فیزیکی.....
۴۴	۱۴-۳ بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی.....
۴۴	۱-۱۴-۳ درصد حذف رادیکال آزاد DPPH.....
۴۴	۲-۱۴-۳ تعیین میزان پایداری اکسیداسیونی توسط دستگاه رنسیمت.....
۴۵	۱۵-۳ تهیه فیلم.....
۴۵	۱-۱۵-۳ ضخامت فیلمها.....
۴۶	۲-۱۵-۳ میزان حلالیت فیلم در آب.....
۴۶	۳-۱۵-۳ زاویه تماس.....
۴۶	۴-۱۵-۳ میزان نفوذپذیری نسبت به بخار آب.....
۴۷	۵-۱۵-۳ سنجش رنگ و کدورت فیلمها.....
۴۸	۶-۱۵-۳ خواص مکانیکی فیلم.....
۴۸	۱۶-۳ طرح و آنالیز آماری.....

فصل چهارم: نتایج

۵۰	۱-۴ آنالیز تقریبی ترکیبات گوشت خام و شسته شده کوسه چانه سفید.....
۵۰	۲-۴ ترکیب اسیدهای آمینه.....
۵۲	۳-۴ شاخص شیمیایی.....
۵۳	۴-۴ خواص کاربردی.....
۵۳	۱-۴-۴ حلالیت.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۳	۲-۴-۴ جذب هم‌دما.....
۵۵	۳-۴-۴ ظرفیت جذب روغن.....
۵۵	۴-۴-۴ دانسیته توده‌ای.....
۵۶	۵-۴-۴ ظرفیت تولید امولسیون و پایداری آن.....
۵۷	۶-۴-۴ ظرفیت تولید کف.....
۵۸	۷-۴-۴ پایداری کف.....
۵۹	۸-۴-۴ ویسکوزیته سینماتیک.....
۶۰	۵-۴ رنگ سنجی.....
۶۱	۶-۴ بررسی ساختار فیزیکی.....
۶۲	۷-۴ فعالیت آنتی‌اکسیدانی.....
۶۲	۱-۷-۴ قدرت مهارکنندگی رادیکال آزاد DPPH.....
۶۳	۲-۷-۴ شاخص پایداری اکسایشی.....
۶۳	۸-۴ خواص فیزیکی فیلم‌های تولیدی.....
۶۴	۱-۸-۴ حلالیت در آب.....
۶۴	۲-۸-۴ زاویه تماس.....
۶۴	۳-۸-۴ نفوذپذیری نسبت به بخار.....
۶۴	۴-۸-۴ کدورت.....
۶۵	۹-۴ ویژگی‌های رنگ سطحی فیلم‌های تولیدی.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۶۷	۱۰-۴ خواص مکانیکی فیلم‌ها.....
فصل پنجم: بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها	
۷۰	۱-۵ آنالیز ترکیب شیمیایی گوشت کوسه.....
۷۰	۲-۵ ترکیب اسیدهای آمینه.....
۷۲	۳-۵ شاخص شیمیایی.....
۷۳	۴-۵ خواص کاربردی.....
۷۳	۱-۴-۵ حلالیت.....
۷۵	۲-۴-۵ جذب هم‌دما.....
۷۶	۳-۴-۵ ظرفیت جذب روغن.....
۷۷	۴-۴-۵ دانسیته توده‌ای.....
۷۸	۵-۴-۵ خواص امولسیون‌کنندگی.....
۸۰	۶-۴-۵ خواص تولید کف.....
۸۱	۷-۴-۵ ویسکوزیته سینماتیک.....
۸۲	۵-۵ رنگ سنجی.....
۸۳	۶-۵ بررسی ساختار فیزیکی.....
۸۴	۷-۵ خواص آنتی‌اکسیدانی.....
۸۴	۱-۷-۵ قدرت مهارکنندگی رادیکال DPPH.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۵	۵-۷-۲ شاخص پایداری اکسایشی.....
۸۶	۵-۸-۸ خواص فیزیکی فیلم‌های تولیدی.....
۸۶	۵-۸-۱ حلالیت در آب.....
۸۷	۵-۸-۲ زاویه تماس و میزان نفوذپذیری به بخار آب.....
۸۸	۵-۸-۳ کدورت.....
۸۹	۵-۹ ویژگی‌های رنگ سطحی فیلم‌های تولیدی.....
۹۰	۵-۱۰ ویژگی‌های مکانیکی فیلم‌های تولیدی.....
۹۱	۵-۱۱ نتیجه‌گیری.....
۹۲	۵-۱۲ آزمون فرضیه‌ها.....
۹۳	۵-۱۳ پیشنهادها.....
۹۳	۵-۱۳-۱ پیشنهاد اجرایی.....
۹۳	۵-۱۳-۲ پیشنهاد پژوهشی.....
۹۴	۵-۱۴ فهرست منابع.....

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳ مواد مورد استفاده.....	۳۰
جدول ۲-۳ تجهیزات مورد استفاده.....	۳۱
جدول ۳-۳ برنامه کاربرد فاز متحرک HPLC برای سنجش اسیدهای آمینه.....	۳۹
جدول ۱-۴ ترکیب شیمیایی گوشت خام و شسته شده کوسه چانه سفید.....	۵۰
جدول ۲-۴ ترکیب اسیدهای آمینه کل و آزاد و پروتئین هیدرولیز شده گوشت کوسه چانه سفید.....	۵۱
جدول ۳-۴ شاخص شیمیایی پروتئین هیدرولیز شده گوشت کوسه چانه سفید.....	۵۲
جدول ۴-۴ مقایسه میانگین اثر متقابل pH و غلظت نمک بر خواص امولسیون کنندگی پروتئین هیدرولیز شده خشک نشده.....	۵۷
جدول ۵-۴ فاکتورهای رنگ سنجی پودر پروتئین هیدرولیز شده گوشت کوسه چانه سفید خشک شده به روش انجمادی (FD-FPH) و پاششی (SD-FPH).....	۶۰
جدول ۶-۴ خواص فیزیکی فیلم‌های تولیدی.....	۶۵
جدول ۷-۴ ویژگی‌های رنگ سطحی فیلم‌های تولیدی.....	۶۶
جدول ۸-۴ ویژگی مکانیکی فیلم‌های تولیدی.....	۶۸

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۳ پودر پروتئین هیدرولیز شده گوشت کوسه ماهی چانه سفید	۳۳
شکل ۲-۳ منحنی استاندارد آلومین سرم گاوی.....	۳۷
شکل ۱-۴ حلالیت پروتئین‌های هیدرولیز شده خشک شده (FD و SD) و خشک نشده (ND)	۵۳
شکل ۲-۴ جذب هم‌دما پروتئین هیدرولیز شده کوسه چانه سفید خشک شده به روش انجماد.....	۵۴
شکل ۳-۴ جذب هم‌دما پروتئین هیدرولیز شده کوسه چانه سفید خشک شده به روش پاششی.....	۵۴
شکل ۴-۴ ظرفیت جذب روغن پروتئین‌های هیدرولیز شده و خشک شده به روش انجمادی و پاششی.....	۵۵
شکل ۵-۴ دانسیته توده‌ای پروتئین‌های هیدرولیز شده و خشک شده به روش انجمادی و پاششی.....	۵۶
شکل ۶-۴ قدرت تشکیل امولسیون پروتئین هیدرولیز شده گوشت کوسه چانه سفید خشک نشده (ND)، خشک شده به روش انجمادی (FD) و پاششی (SD) در زمان صفر.....	۵۶
شکل ۷-۴ ظرفیت تولید کف پروتئین‌های هیدرولیز شده خشک نشده (ND) و خشک شده به روش انجمادی (FD) و پاششی (SD).....	۵۸
شکل ۸-۴ پایداری کف پروتئین‌های هیدرولیز شده خشک نشده (ND) و خشک شده به روش انجمادی (FD) و پاششی (SD).....	۵۹
شکل ۹-۴ ویسکوزیته سینماتیک غلظت‌های مختلف پروتئین‌های هیدرولیز شده خشک نشده (ND) و خشک شده به روش انجمادی (FD) و پاششی (SD).....	۶۰
شکل ۱۰-۴ تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از پودرهای پروتئین هیدرولیز شده خشک شده به روش انجمادی و پاششی.....	۶۱
شکل ۱۱-۴ درصد مهارکنندگی رادیکال آزاد DPPH غلظت‌های مختلف پروتئین‌های هیدرولیز شده خشک نشده (ND) و خشک شده به روش انجمادی (FD) و پاششی (SD).....	۶۲
شکل ۱۲-۴ پایداری اکسایشی روغن سویا حاوی پروتئین هیدرولیز شده خشک نشده (ND)، خشک - شده به روش انجمادی (FD)، پاششی (SD)، ویتامین E و نمونه شاهد (control).....	۶۳

فصل اول
مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه

تولید جهانی آبزیان در حال افزایش بوده و به مقدار ۱۵۴ میلیون تن در سال ۲۰۱۱ رسیده است (FAO, ۲۰۱۲). بیش از ۵۰٪ بافت ماهی به مواد جانبی غیرخوراکی تبدیل می‌گردد (Kristinsson و Rasco, ۲۰۰۰). مقدار زیادی از مواد جانبی صنایع فرآوری آبزیان و گونه‌های غیر-قابل مصرف که منبع غنی از پروتئین هستند، از نظر بازار مصرف کم‌ارزش شناخته شده و بدون هیچ‌گونه توجهی به توانایی بازیافت پروتئین، دور ریخته می‌شوند. این درحالی است که بسیاری از تولیدکنندگان فرآورده‌های دریایی برای دور ریختن ضایعات به دریا دارای مجوز نیستند و باید قبل از دور ریختن این مواد، هزینه بسیار بالایی را برای پالایش آن پرداخت نمایند (اویسی‌پور و قمی، ۱۳۸۷). در نتیجه تبدیل گونه‌های غیرقابل مصرف یا مواد جانبی صنایع به فرآورده‌های با ارزش افزوده، می‌تواند باعث کاهش آلودگی‌های زیست محیطی نیز گردد (Guerard و همکاران، ۲۰۰۲).

کوسه چانه سفید (*Carcharhinus dussumieri*) فراوانترین کوسه ماهی خلیج فارس و دریای عمان است. این ماهی ۵۷٪ از کل صید کوسه ماهی‌ها را در فصل پاییز تشکیل می‌دهد (حامدی و ملک زاده، ۱۳۸۱). وجود مقدار زیاد اوره و بوی آمونیاکی در گوشت کوسه، فاکتور محدودکننده در مصرف گوشت آن به صورت تازه یا فرآوری شده می‌باشد. در نتیجه کوسه ماهیان، از گونه‌های دریایی هستند که مصرف کمی داشته و بخش اعظمی از آنها به عنوان ضایعات دور ریخته می‌شود (Shahidi و Onodenalore, ۱۹۹۶). ارزش غذایی گوشت کوسه در مقایسه با ماهیان استخوانی با توجه به ترکیب و توزیع اسیدهای آمینه کمتر می‌باشد، همچنین بمنظور استفاده به عنوان یک منبع

غذایی لازم است میزان اوره کاهش یابد (شکرپور و همکاران، ۱۳۸۹). با کاربرد روش‌های مناسب می‌توان از این منابع پروتئینی در جهت تولید محصولات با کیفیت و ارزش غذایی بیشتر استفاده نمود.

یکی از این روش‌ها، هیدرولیز آنزیمی پروتئین‌ها به منظور تولید پروتئین هیدرولیز شده ماهی می‌باشد (Mine و Shahidi، ۲۰۰۶). تحقیقات نشان داده‌اند که برخی از پروتئین‌های هیدرولیز شده ماهی دارای خواص کاربردی بسیار خوب مانند تولید کف، جذب روغن و نیز فعالیت‌های بیولوژیک مانند توانایی آنها در محدود نمودن اکسیداسیون لیپیدها می‌باشند (Rasco و Kristinsson، ۲۰۰۰).

اثر منفی فیلم‌های پلاستیکی که زیست تخریب پذیر نمی‌باشند، نگرانی‌های بسیاری را از نظر زیست‌محیطی به خود جلب نموده‌اند. بنابراین جایگزینی این مواد با پلیمرهای زیستی سازگار با محیط زیست ضروری بنظر می‌رسد (Hosseini و همکاران، ۲۰۱۳). ژلاتین که در سال‌های اخیر اهمیت زیادی را در تولید فیلم‌های خوراکی یافته است، مخلوطی از پلی‌پپتیدهای حاصل از هیدرولیز اسیدی کلاژن می‌باشد. هدف از تهیه فیلم‌ها توسط مخلوطی از پروتئین‌ها با ساختار متفاوت، دستیابی به مواد کامپوزیتی است که در آن‌ها هر ترکیب خصوصیت کاربردی مشخصی را تولید کند (Denavi و همکاران، ۲۰۰۹). تفاوت در ساختار پروتئین هیدرولیز شده و ژلاتین در ویژگی فیلم‌های تولید شده از آنها قابل مشاهده می‌باشد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر روش‌های مختلف خشک کردن بر خواص کاربردی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی پروتئین هیدرولیز شده کوسه چانه سفید و نیز بررسی اثر افزودن آن بر ویژگی‌های فیلم ژلاتینی می‌باشد.