





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان
دانشکده صنایع غذایی

پایان نامه کارشناسی ارشد (M.Sc.) علوم و صنایع غذایی

اثر پوشش کیتوزان در جلوگیری از اکسایش و فعالیت قارچی در مغز پسته

پژوهش و نگارش:

عاطفه مقصودلو

استاد راهنما:

دکتر یحیی مقصودلو

اساتید مشاور:

دکتر مرتضی خمیری

دکتر محمد قربانی

زمستان ۱۳۹۰

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می شوند:

۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳) انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب عاطفه مقصودلو دانشجوی رشته رشته علوم و صنایع غذایی مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

تقدیم به

آنانکه با عشق و عاطفه، نهال باورم را بارور کردند

آنانکه تا پایان عمر خویش، به هر تار سپید مو و هر چین چهره شان هزاران دین

دارم

اولین آموزگارانم؛

آنانکه دمامد انسان بودن را به من آموختند

فرشتگان زمینی ام

مادرم، الهه عشق و مهربانی، زلال پاکی و صداقت

پدرم، اسطوره صبر و تلاش، نمونه ی عطوفت و ایمان

یکدانه برادرم، غنچه باغ یکرنگی و همدلی

و

یار با محبت روزهای زندگی

تشکر و سپاس

الهی؛

ادای شکر تو را هیچ زبان نیست

دریای فضل تو را هیچ کزبان نیست

سر حقیقت تو بر هیچ کس عیان نیست

هدایت کن بر ما

رهی که بهتر از آن نیست

اکنون که با استعانت از درگاه پروردگار، مرحله ای دیگر از زندگی را پشت سر نهادم با خشوع و افتادگی تمام صمیمانه ترین قدردانی هایم را
نثار یکایک افرادی می نمایم که به نحوی در این مدت مرا یاری نمودند.

در آغاز لازم می دانم مراتب سپاس بی پایان خویش را تقدیم به بزرگترین اساتید زندگییم نمایم:

پدر و مادر گرامی

ارزشمند ترین سرمایه ی زندگانیم،

آنآنکه همواره الگوی من هستید و مایه ی دلگرمی و آرامش خاطریم

و بسان نوری برای بالندگی نهال اندیشمام .

برادر مهربانم و همسر خویش که همیشه بهترین دوست، همدم و همراه هستند.

از استاد راهنمای ارجمندم، جناب آقای دکتر یحیی مقبولو که همواره به شاگردی ایشان افتخار می کنم، بخاطر راهنمایی ها و مساعدت های بی
دریغشان در تمام دوران تحصیلات دانشگاهیم، بخصوص در مراحل انجام و تدوین این پایان نامه صمیمانه سپاسگزارم.

از اساتید مشاور گرامییم جناب آقای دکتر مرتضی خمیری و جناب آقای دکتر محمد قربانی که مساعدت هایشان در مراحل مختلف انجام این
تحقیق راهگشای کار من بوده، نهایت تشکر را دارم.

از هیات محترم داوران جناب آقای دکتر مهران اعلمی و جناب آقای دکتر سید مهدی جعفری که انقبای پژوهش را از ایشان آموختم، علاوه بر
زحمت باز خوانی این پایان نامه، بخاطر تمام راهنمایی ها و مساعدت های بی دریغشان بی نهایت سپاسگزارم.

از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر ابراهیم زینلی که مدیریت جلسه دفاع را بر عهده داشتند، تشکر می نمایم.

از جناب آقای مهندس سیدحسن حسینی که در تهیه و آماده سازی پسته مرا یاری نمودند سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر پهلوانی، جناب آقای دکتر زره داران و جناب آقای دکتر محب الدینی که در انجام آنالیزهای آماری این پژوهش مرا یاری
نمودند، نهایت تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر علی دریجانی که همواره مشوق و امید دهنده در دوران تحصیلات دانشگاهیم بودند، سپاسگزارم و برای ایشان آرزوی
سلامتی دارم.

از کارشناس محترم گروه، سرکار خانم گریلی که همواره با رویی گشاده در مواقع ضروری پاسخگوی مشکلاتم بودند سپاسگزارم.

فرصت را غنیمت می شمارم،

سپاسگزاری ویژه خود را از تمامی اساتید گرامی در گروه صنایع غذایی اعلام می دارم

و اگر تا کنون توانسته ام توشه ای هرچند اندک از علم غذا بر گیرم، مرهون زحمات این بزرگواران بوده و هستم.

با تشکر از همه ی دوستان و همکلاسیهای خوبم که لحظات آموزش و پژوهش در کنارشان، به زیباترین خاطرات بدل شد،

از آن جهت که مجال برای ذکر اسامی محترمشان نیست، پوشش می طلبم.

چکیده

ایران یکی از بزرگترین تولیدکننده ها و صادرکننده های پسته در جهان است. در صورت نامساعد بودن شرایط محیطی در دوره انبار مانی، رشد کپک و تولید آفلاتوکسین، واکنش های اکسایشی، جذب رطوبت، تخریب بافت و طعم نامطلوب باعث افت کیفیت محصول می گردد. این پژوهش، به منظور بررسی اثر پوشش خوراکی کیتوزان بر فعالیت قارچی، واکنش های اکسایشی، جذب رطوبت و ویژگی های ارگانولپتیکی مغز پسته رقم اکبری صورت گرفته است. بدین منظور با استفاده از استیک اسید ۱٪ (۷/۷)، غلظت های ۰/۵، ۱ و ۱/۵٪ (w/v) کیتوزان با وزن مولکولی پایین و متوسط تهیه گردید و مغز پسته ها درون آن محلول ها غوطه ور شدند. جهت مشخص کردن اثر ضد میکروبی استیک اسید، عملیات غوطه وری درون محلول استیک اسید ۱٪ نیز انجام شد. نمونه های شاهد نیز با غوطه وری مغز پسته ها در آب تهیه گردید. در نهایت تمامی تیمارها در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد، به مدت ۴ ساعت خشک گردیدند. مغز پسته های پوشش داده شده، در کیسه های پلی اتیلنی بسته بندی و شش ماه در دما و رطوبت نسبی اتاق (۲۷-۲۵) درجه سانتی گراد و ۴۵-۳۵٪) در دوره نگهداری، هر دو هفته یکبار شمارش کلی کپک و مخمر، تعیین درصد توسعه کپک اسپرژیلوس، اندازه گیری عدد پراکسید و عدد تیوباریتوریک اسید، تعیین میزان رطوبت و تغییر وزن، ارزیابی ویژگی های حسی و رنگ سنجی صورت پذیرفت. آزمایشات در قالب فاکتوریل، به صورت طرح کاملاً تصادفی انجام شد. نتایج نشان داد که در طول دوره نگهداری، همواره به طور معنی داری ($P < 0.05$) رشد کپک و مخمر و درصد توسعه کپک اسپرژیلوس در نمونه های حاوی کیتوزان کمتر از نمونه های پوشش داده شده با استیک اسید و در نمونه های پوشش داده شده با استیک اسید کمتر از شاهد بود. همچنین مشخص شد کیتوزان با وزن مولکولی پایین نسبت به کیتوزان با وزن مولکولی متوسط، به طور معنی داری ($P < 0.05$) اثر کاهندگی بیشتری بر رشد کپک و مخمر و درصد توسعه کپک اسپرژیلوس داشته است. تغییر غلظت کیتوزان با وزن مولکولی پایین تاثیری بر اثر بازدارندگی آن در مقابل رشد کپک و مخمر نداشت؛ اما با افزایش غلظت کیتوزان با وزن مولکولی متوسط، اثر بازدارندگی از رشد کپک و مخمر آن به طور معنی داری ($P < 0.05$) افزایش یافت. لیکن در هر دو وزن مولکولی کیتوزان، با افزایش غلظت آنها، کاهش معنی داری ($P < 0.05$) در درصد توسعه کپک اسپرژیلوس مشاهده شد. کیتوزان به طور معنی داری ($P < 0.05$) سرعت واکنش های اکسایشی را کاهش داد، اگرچه فعالیت آنتی اکسیدانی کیتوزان با وزن مولکولی پایین بیشتر از فعالیت آنتی اکسیدانی کیتوزان با وزن مولکولی متوسط بود؛ همچنین در هر دو وزن مولکولی کیتوزان، با افزایش غلظت، افزایش معنی داری ($P < 0.05$) در اثر آنتی اکسیدانی آنها مشاهده شد. عدد تیوباریتوریک اسید مغز پسته ها، به دلیل عدم تشکیل ترکیبات ثانویه حاصل از واکنش های اکسایشی در این دوره زمانی، همواره صفر بود. به طور کلی ویژگی ضد اکسایشی و ضد قارچی غلظت بالای کیتوزان با وزن مولکولی متوسط، اختلاف معنی داری با ویژگی ضد اکسایشی و ضد قارچی غلظت پایین کیتوزان با وزن مولکولی پایین نداشت. کیتوزان از جذب رطوبت پسته و تغییر وزن آن جلوگیری کرد؛ اما غلظت و وزن مولکولی کیتوزان تاثیر معنی داری در این زمینه نداشت. در آزمون رنگ سنجی، مشخص شد که در طول مدت نگهداری مغز پسته ها، مقدار L^* در تیمارهای شاهد و پوشش یافته با کیتوزان با وزن مولکولی پایین، بدون تغییر باقی ماند؛ اما در نمونه های پوشش داده شده با کیتوزان با وزن مولکولی متوسط، مقدار L^* به طور معنی داری ($P < 0.05$) افزایش یافت که نشان دهنده کدر شدن رنگ این تیمارها بوده است. کیتوزان تاثیر معنی داری بر روی مقدارهای a^* ، b^* و E مغز پسته ها نداشت. نتایج حاصل از ارزیابی حسی نشان داد که غلظت های بالاتر کیتوزان با وزن مولکولی متوسط، تا حدودی باعث تغییر در طعم، رنگ و بافت مغز پسته شد و به طور کلی پذیرش محصول را تحت تاثیر قرار داد؛ اما کیتوزان با وزن مولکولی پایین تاثیر معنی داری بر ویژگی های ارگانولپتیکی مغز پسته ها نداشت. بر اساس یافته های این پژوهش، کیتوزان با وزن مولکولی پایین، ماده مناسبی به عنوان پوشش خوراکی در پسته می باشد. همچنین در نظر گرفتن مسائل اقتصادی و نظر به اینکه در برخی فاکتورهای بررسی شده غلظت کیتوزان تاثیر مستقیمی در فعالیت آن نداشت، می توان مناسب ترین غلظت کیتوزان با وزن مولکولی پایین برای پوشش دهی مغز پسته را، ۱٪ در نظر گرفت.

واژه های کلیدی: مغز پسته، پوشش کیتوزان، فعالیت ضد قارچی، فعالیت ضد اکسایشی، جذب رطوبت، ویژگی ارگانولپتیکی

فصل اول (مقدمه و کلیات)

.....	۱-۱- مقدمه
.....	۲-۱- کلیات
.....	۱-۲-۱- تاریخچه و منشأ پسته
.....	۲-۲-۱- گیاه‌شناسی پسته
.....	۳-۲-۱- تولید پسته
.....	۱-۳-۲-۱- مناطق مهم، سطح زیر کشت و میزان تولید پسته در ایران
.....	۲-۳-۲-۱- تولید پسته در جهان
.....	۴-۲-۱- ارقام پسته
.....	۵-۲-۱- ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی پسته
.....	۶-۲-۱- کاربرد پسته در صنایع غذایی
.....	۷-۲-۱- شاخص کیفی و رسیدگی پسته
.....	۸-۲-۱- آفات پسته
.....	۹-۲-۱- اهمیت اقتصادی و صادرات پسته
.....	۱۰-۲-۱- نگهداری و انبارداری پسته
.....	۱۱-۲-۱- بسته بندی پسته
.....	۱۲-۲-۱- پوشش‌های خوراکی
.....	۱۳-۲-۱- ساختمان شیمیایی کیتین و کیتوزان
.....	۱۴-۲-۱- تولید کیتوزان
.....	۱۵-۲-۱- تأثیر فیزیولوژیکی کیتوزان بر بدن انسان
.....	۱۶-۲-۱- کاربرد کیتوزان در صنایع غذایی
.....	۱۷-۲-۱- کیتوزان بعنوان پوشش خوراکی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

..... ۱-۳- فرضیات

..... ۱-۴- اهداف

۲- فصل دوم (مروری بر مطالعات پیشین)

..... ۲-۱- تاریخچه‌ی استفاده از پوشش های خوراکی در بسته بندی مواد غذایی

..... ۲-۱-۱- جلوگیری از تغییر وزن ماده غذایی با استفاده از پوشش های خوراکی

..... ۲-۲- کاربرد کیتوزان بعنوان پوشش خوراکی

..... ۲-۲-۱- تأثیر وزن مولکولی و غلظت کیتوزان بر فعالیت ضد میکروبی آن

..... ۲-۲-۱- حفظ رنگ ماده غذایی با استفاده از پوشش های خوراکی کیتوزان

..... ۲-۲-۲- اثر ضد میکروبی کیتوزان و تأثیر آن بر ویژگی های ارگانولپتیکی محصول

..... ۲-۲-۳- اثر ضد اکسایشی کیتوزان

..... ۲-۲-۳-۱- تأثیر وزن مولکولی و غلظت کیتوزان بر خاصیت ضد اکسایشی کیتوزان

۳- فصل سوم (مواد و روش ها)

..... ۳-۱- دستگاهای مورد استفاده

..... ۳-۲- مواد و محلول های شیمیایی

..... ۳-۳- مواد اولیه

..... ۳-۳-۱- پسته

..... ۳-۳-۲- کیتوزان

..... ۳-۳-۳- مواد بسته بندی

..... ۳-۴- اندازه گیری ترکیبات شیمیایی پسته ی مورد آزمون

..... ۳-۵- تهیه ی محلول کیتوزان

..... ۳-۶- پوشش دهی مغزها

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۷-۳- بسته بندی و نگهداری مغزها
.....	۸-۳- آزمون های انجام شده بر روی مغز پسته های پوشش داده شده
.....	۱-۸-۳- آزمون های فیزیکی و شیمیایی
.....	الف: رطوبت
.....	ب: تغییر وزن
.....	ج: اندیس پراکسید
.....	د: اندیس TBA
.....	۲-۸-۳- آزمون های میکروبی
.....	الف: شمارش کلی کپک و مخمر
.....	ب: درصد توسعه ی کپک آسپرژیلوس
.....	۳-۸-۳- آزمون حسی
.....	۴-۸-۳- اندازه گیری رنگ
.....	۹-۳- آنالیز آماری

۴- فصل چهارم (نتایج و بحث)

.....	۱-۴- آزمون های فیزیکی و شیمیایی
.....	۱-۱-۴- تعیین ترکیبات شیمیایی پسته
.....	۲-۱-۴- رطوبت و درصد تغییر وزن
.....	۳-۱-۴- اندیس پراکسید
.....	۱-۳-۱-۴- اثر وزن مولکولی کیتوزان بر ویژگی آنتی اکسیدانی آن
.....	۲-۳-۱-۴- اثر غلظت کیتوزان بر ویژگی آنتی اکسیدانی آن
.....	۴-۱-۴- اندیس TBA
.....	۵-۱-۴- اثر پوشش کیتوزان بر ویژگی های رنگی مغز پسته

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۲-۴-۲-آزمون میکروبی
.....	۱-۲-۴-۱-شمارش کلی کپک و مخمر
.....	۱-۲-۴-۱-تأثیر وزن مولکولی کیتوزان بر ویژگی ضد میکروبی آن
.....	۲-۲-۴-۱-۲-تأثیر غلظت کیتوزان بر ویژگی ضد میکروبی آن
.....	۲-۲-۴-۲-درصد توسعه‌ی گونه‌های کپک اسپیریلیوس
.....	۱-۲-۴-۲-۱-تأثیر وزن مولکولی کیتوزان در ویژگی ضد قارچی آن
.....	۲-۲-۴-۲-۲-تأثیر غلظت کیتوزان در ویژگی ضد قارچی آن
.....	۳-۴-۳-آزمون حسی
.....	۱-۳-۴-۱-طعم
.....	۲-۳-۴-۲-رنگ
.....	۳-۳-۴-۳-بافت
.....	۴-۳-۴-۴-پذیرش کلی
.....	۴-۴-۴-نتیجه‌گیری کلی
.....	۵-۴-۵-پیشنهادات
.....	۱-۵-۴-۱-پیشنهادات پژوهشی
.....	۲-۵-۴-۲-پیشنهادات اجرایی

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۱- ارقام مهم پسته
- شکل ۱-۲- ساختار شیمیایی کیتین و کیتوزان
- شکل ۱-۴- تغییرات اندیس پراکسید مغز پسته‌ها در طول شش ماه نگهداری
- شکل ۲-۴- رشد کپک و مخمر در مغز پسته‌ها در طول شش ماه نگهداری
- شکل ۳-۴- رشد گونه‌های آسپرژیلوس بر روی پسته‌های فاقد پوشش کیتوزان بعد از ۵ روز نگهداری در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد
- شکل ۴-۴- کپک آسپرژیلوس فلاووس (بزرگنمایی ۱۰۰)
- شکل ۴-۵- درصد توسعه کپک آسپرژیلوس در مغز پسته‌ها در طول شش ماه نگهداری

فهرست جداول

صفحه

عنوان

- جدول ۱-۱ - سطح زیر کشت و میزان تولید پسته در ایران
- جدول ۱-۲ - اسیدهای چرب موجود در پسته
- جدول ۱-۳ - مواد و عناصر موجود در ۱۰۰ گرم مغز پسته
- جدول ۱-۴ - تأثیر فیزیولوژیکی کیتوزان بر بدن انسان
- جدول ۱-۲ - کاربرد کیتوزان بعنوان پوشش خوراکی
- جدول ۱-۳ - دستگاه‌ها و تجهیزات مورد استفاده
- جدول ۲-۳ - مواد شیمیایی مصرفی
- جدول ۳-۳ - جدول درجه بندی کیفی آزمون حسی
- جدول ۱-۴ - مقایسه میانگین رطوبت مغز پسته ها، در طول شش ماه نگهداری بر حسب درصد ..
- جدول ۲-۴ - مقایسه میانگین درصد تغییر وزن مغز پسته های پوشش داده شده، در طول شش ماه نگهداری
- جدول ۳-۴ - مقایسه میانگین a^* مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری
- جدول ۴-۴ - مقایسه میانگین b^* مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری
- جدول ۵-۴ - مقایسه میانگین L^* مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری
- جدول ۶-۴ - مقایسه میانگین E مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری
- جدول ۷-۴ - مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کیتوزان بر طعم مغز پسته‌ها در طول شش ماه نگهداری، با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای در محدوده ۱ (بد) تا ۵ (بسیار خوب)
- جدول ۸-۴ - مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کیتوزان بر رنگ مغز پسته‌ها در طول شش ماه نگهداری، با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای در محدوده ۱ (بد) تا ۵ (بسیار خوب)
- جدول ۹-۴ - مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کیتوزان بر بافت مغز پسته‌ها در طول شش ماه نگهداری، با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای در محدوده ۱ (بد) تا ۵ (بسیار خوب)
- جدول ۱۰-۴ - مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کیتوزان بر پذیرش کلی مغز پسته‌ها در طول شش ماه نگهداری، با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای در محدوده ۱ (بد) تا ۵ (بسیار خوب)

فهرست بیوست‌ها

صفحه

عنوان

- نمودار ۱- میزان رطوبت مغز پسته‌های پوشش داده شده، در طول شش ماه نگهداری بر حسب درصد.....
- نمودار ۲- درصد تغییر وزن مغز پسته های پوشش داده شده، در طول شش ماه نگهداری.....
- نمودار ۳- میزان a^* مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری.....
- نمودار ۴- میزان b^* مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری.....
- نمودار ۵- میزان L^* مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری.....
- نمودار ۱۰- اثر سطوح مختلف کیتوزان بر پذیرش کلی مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری، با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای.....
- نمودار ۷- اثر سطوح مختلف کیتوزان بر طعم مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری، با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای.....
- نمودار ۸- اثر سطوح مختلف کیتوزان بر رنگ مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری، با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای.....
- نمودار ۹- اثر سطوح مختلف کیتوزان بر بافت مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری، با استفاده از تست هدونیک ۵ نقطه‌ای.....
- نمودار ۶- میزان E مغز پسته ها در طول شش ماه نگهداری.....

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

پسته یکی از محصولات عمده صادراتی ایران است (سلطانی‌نژاد، ۱۳۸۸). ارزش غذایی بالا و طعم مغز پسته باعث گسترش مصرف آن به صورت خام و برشته در نقاط مختلف جهان شده است. اخیراً به دلیل افزایش سطح زیر کشت پسته در جهان و تنوع پسته‌ی عرضه شده به بازارهای جهانی، رقابت شدیدی بین کشورهای صادر کننده به وجود آمده است. افزایش کیفیت بهداشتی و پایین بودن میزان آفلاتوکسین و خصوصیات ظاهری پسته و بسته بندی مناسب از فاکتورهای مهم در این زمینه محسوب می شود (کاشانی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۴). در طول دوره‌ی انبارمانی، کپک زدگی و تولید سموم به ویژه آفلاتوکسین توسط *آسپرژیلوس فلاووس*^۱ و *آسپرژیلوس پارازیتیکوس*^۲، حمله حشرات، تغییر رنگ، جذب بوهای خارجی، تخریب بافت و بروز طعم های کهنگی و واکنش های اکسایش باعث تندی و افت شدید کیفیت محصول می شود (پناهی، ۱۳۸۱). کاهش غلظت اکسیژن محیط انبار، تغییر ترکیب گازهای فضای انبار، وارد کردن گازهای بی اثر در حین بسته بندی و به کار گیری پوشش های خوراکی از جمله روش هایی هستند که به منظور جلوگیری از بروز این مشکلات می توان استفاده کرد. پوشش های خوراکی لایه های نازکی از مواد هستند که سدی در مقابل انتقال رطوبت و اکسیژن و مواد حل شده در غذا ایجاد می کنند و از جذب رطوبت در میوه ها و محصولات خشک شده و از دست رفتن رطوبت در میوه ها و محصولات گوشتی تازه جلوگیری می کند. این پوشش ها می توانند توسط مصرف کننده خورده شوند و انواع مختلفی دارند از جمله پلی ساکاریدی، پروتئینی، لیپیدی و مرکب (ایران منش، ۱۳۸۸). چنانچه موادی که دارای خاصیت ضد اکسایشی و ضد میکروبی هستند، در تهیه پوشش های خوراکی مواد به کار گرفته شوند، مدت ماندگاری مواد غذایی پوشش داده شده توسط آنها، طولانی تر خواهد شد. کیتوزان که از ضایعات خرچنگ و میگو تهیه می شود، قابلیت استفاده به عنوان فیلم های خوراکی را دارا می باشد. با توجه به ویژگی های منحصر به فرد کیتوزان و اثرات تغذیه ای مفید آن، سازمان غذا و داروی آمریکا، کیتوزان را به عنوان یک افزودنی غذایی تایید

1 -*Aspergillus flavus*

2 -*Aspergillus parasiticus*