

اثر پوشش‌دهی با کیتوزان و عصاره برگ گردو در ماندگاری پسته

فاطمه جعفری^۱ و افشین جوادی^{۲*}

تاریخ دریافت: ۹۸/۳/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۸/۷/۱

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد، رشته علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد ممقان، ممقان، ایران

^۲ دانشیار، گروه بهداشت مواد غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، تبریز، ایران

*مسئول مکاتبه: Email: javadi@iaut.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: پسته، یکی از محصولات صادراتی ایران، در شرایط نامساعد در طول دوره انبارمانی، کپک زدگی، آفت زدگی و تولید سموم بویژه آفلاتوکسین توسط *آسپرژیلوس پاراسیتیکوس* و *آسپرژیلوس فلاووس* و جذب رطوبت باعث افت شدید کیفیت محصول می‌شود. هدف از این مطالعه تعیین اثر پوشش‌دهی پسته با محلول کیتوزان و عصاره برگ گردو در ماندگاری محصول می‌باشد. روش کار: برای این منظور پسته‌ها با استفاده از محلول‌های ۱/۵ و ۳٪ (وزنی/حجمی) کیتوزان و عصاره برگ گردو تهیه شده به صورت تکی و ترکیبی پوشش‌دهی شدند و تاثیر آن بر ویژگی‌های آفات زنده، حسی، عدد پراکسید، شمارش کپک و مخمر و رطوبت طبق استاندارد ملی ایران در طی مدت نگهداری مورد بررسی قرار گرفت و نتایج با آزمون آنالیز واریانس در سطح احتمال ۵٪ تجزیه و تحلیل شدند. پسته‌های پوشش داده شده به صورت معنی‌داری از نظر میزان آفات زنده با نوع شاهد متفاوت بود ($p < 0.05$). نتیجه گیری: نتایج نشان داد که در طی مدت نگهداری سه ماهه، پوشش کیتوزان با عصاره گردو، تاثیر معنی‌داری روی ویژگی‌های حسی پسته پوشش داده شده نداشت. در هر یک از زمان‌ها، رطوبت نمونه شاهد (۳/۱۲٪) نسبت به پسته‌های پوشش‌دهی شده (۴/۹۹٪) برای نمونه حاوی ۳٪ کیتوزان و ۳٪ عصاره گردو) به طور معنی‌داری کمتر بود ($p < 0.05$). با افزایش غلظت کیتوزان، اثر آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی و ضد آفاتی آن افزایش یافته و ضمن حفظ ویژگی‌های حسی به طور مؤثری در جلوگیری از اکسایش و فعالیت قارچی در پسته مؤثر بود. کمترین میزان پراکسید برای نمونه حاوی ۳٪ کیتوزان و ۱/۵٪ عصاره گردو مشاهده شد. نتیجه نهایی: با توجه به نتایج به دست آمده، بهترین غلظت محلول ۱/۵٪ کیتوزان و ۱/۵٪ عصاره برگ گردو به صورت ترکیبی برای افزایش ماندگاری پسته پیشنهاد شد.

واژگان کلیدی: پوشش‌دهی، کیتوزان، برگ گردو، پسته

مقدمه

خود اختصاص داده اند (حکم آبادی، ۱۳۹۰). پسته (*Pistacia* عضوی از خانواده *Anacardiaceae*) تنها گونه ای است که میوه خوراکی و تجارتي دارد (پناهی و همکاران، ۱۳۸۲؛ حکم آبادی، ۱۳۹۰). پسته دانه آجیلی مغذی و خوش طعمی است که در سالهای اخیر تجارت آن به دلیل افزایش تقاضای مصرف کننده رو به افزایش

پسته بعنوان محصول استراتژیک جایگاه خاصی در بین تولیدات کشاورزی ایران دارد. طبق آمار فائو در سال ۲۰۰۷، میزان تولید پسته برابر با ۲۵۰ هزار تن بوده است. در بین استانهای پسته خیز کشور استان کرمان، خراسان و یزد بیشترین میزان تولید پسته کشور را به

پالایش فلزات سنگین، تغذیه حیوانات و نساجی گشته است (راوی کومار، ۲۰۰۱).

یکی از روشهای نوین کنترل اکسیداسیون و تند شدگی استفاده از فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی است. فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی موانع نیمه تراوایی در برابر انتقال رطوبت و گاز درون و بیرون غذاست بنابراین زمان ماندگاری را بهبود بخشیده و واکنش‌های مخرب را محدود می‌سازد (عبدالحق و همکاران، ۲۰۱۱). فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی پروتئینی و کربوهیدراتی به دلیل ساختار شبکه هیدروژنی منظم موانع بسیار خوبی در برابر اکسیژن هستند. کیتوزان پروتئینی است که دامنه وسیعی از ویژگیهای کاربردی را شامل می‌شود که یکی از این کاربردها استفاده از آن به عنوان فیلم و پوشش خوراکی است. فیلم‌ها و پوشش‌های کیتوزان در رطوبت نسبی پایین موانع بسیار خوبی در برابر اکسیژن هستند (بالدوین، ۲۰۰۷). در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در زمینه استفاده از پوشش‌های خوراکی در دانه‌های آجیلی صورت گرفته است. پوشش‌هایی مانند ایزوله‌های سویا (کانگ و همکاران، ۲۰۰۸)، صمغ کردیا (عبدالحق و همکاران، ۲۰۱۱)، CMC (کانگ و همکاران، ۲۰۰۸)، بر روی دانه‌های آجیلی چون بادام، بادام زمینی، دانه بلوط، گردو و دانه ی صنوبر در سالهای اخیر مورد بررسی قرار گرفته اند. گاهی از آنتی‌اکسیدان‌ها نیز در ساختار این پوشش‌ها به منظور افزایش کارایی نیز استفاده شده است (مین و کروچتا، ۲۰۰۷؛ عبدالحق و همکاران، ۲۰۱۱) و در کل پوشش‌های خوراکی، ماده غذایی و همچنین ترکیبات فعال موجود در پوشش را در برابر رطوبت و دما حفظ می‌کنند و ماندگاری را افزایش می‌دهند (جیمنز و همکاران، ۲۰۰۴). در این زمینه دانگ و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند پوشش‌دهی میوه لیچی پوست گیری شده با محلول ۱٪ کیتوزان افت وزنی و کاهش کیفیت ارگانولپتیکی را به تاخیر انداخت و بطور موثری رشد میکروارگانیسم‌ها را کاهش داده و مدت ماندگاری محصول را افزایش داد. دولیگره و همکاران (۲۰۰۴) اثر ضد میکروبی کیتوزان را بر روی کاهو و توت فرنگی نشان دادند، اما به دلیل ایجاد مزه تلخ در کاهو غیر قابل استفاده گزارش شد. چین و همکاران (۲۰۰۷) طی

است. پسته حاوی ترکیبات بیواکتیو مهمی چون پروتئین، کربوهیدرات، رطوبت، ویتامین (بویژه ویتامین‌های E و B)، موادمعدنی (آهن، منیزیم، کلسیم، پتاسیم و فسفر)، فیبر و دیگر ترکیبات ریزمغذی است اما شاید مهمترین ترکیب پسته چربی و بویژه اسیدهای چرب غیراشباع (لینولئیک، لینولنیک و اولئیک اسید) آن است (راعی و جعفری، ۲۰۱۱). محتوای اسیدهای چرب غیر اشباع بالا در پسته و سایر دانه‌های آجیلی این محصولات را مستعد اکسیداسیون می‌سازد.

ترکیبات شیمیایی مغز گردو دارای چند اسید آلی، مقدار کمی اسانس، اگزالات کلسیم و ویتامین‌های A, D, C, B, E می‌باشد. همچنین مغز گردو دارای مقدار کمی آرسنیک است. ترکیبات شیمیایی برگ گردو دارای ۳ درصد اینوزیت، اسیدالائیک، اسیدگالیک و اسانسی با بوی مخصوص و مقداری پارافین، تانن، مواد چرب و املاح معدنی مانند کلسیم، پتاسیم، منیزیم، باریوم و همچنین کاروتن است. برگ تازه درخت گردو حشرات موزی مانند بید و ساس را از بین می‌برد. برگ تازه درخت گردو خواص ضد باکتریایی و میکروب کشی قوی نیز دارد (عیدی، ۱۳۹۰؛ طباطبایی و همکاران، ۱۳۷۸).

کیتین و کیتوزان دو پلیمر طبیعی شناخته شده هستند که سابقه استخراج و استفاده از آنها به ۲۰۰ سال قبل بر می‌گردد. در سه دهه اخیر، کیتین و کیتوزان، به علت داشتن ویژگی‌هایی از جمله داشتن خاصیت انبساط و کشش پذیری بالا، سازگاری زیستی، تجزیه پذیری زیستی و قدرت پالایش بیولوژیکی در طبیعت، خاصیت ضد ویروسی و ضد باکتریایی، غیر سمی و غیر آلرژیک بودن، امکان تشکیل ترکیبات پیچیده با یون‌های فلزی و هیدروکربن‌های آروماتیکی، خاصیت ژله ای شدن و قوام دهنده، ابر جاذب بودن، قدرت بالا در جذب مواد رنگی و قابلیت بالا برای تبدیل به مواد و مشتقات مختلف کاربردهای گسترده ای پیدا کرده اند. ویژگی‌های فوق باعث کاربرد کیتین و کیتوزان در صنایع غذایی، بسته بندی، داروسازی، بیوتکنولوژی، کشاورزی، آرایشی، تولیدات گیاهی، پالایش و تصفیه آب، پزشکی، دندانپزشکی، کاغذ سازی، تهیه چسب، کروماتوگرافی،

مقدار ۳۰ و ۱۵ گرم از پودر کیتوزان (Sigma Aldrich) Medium molecular weight, در ۵۰ میلی لیتر اسید استیک (Acetic Acid glacial 100% , Merck) و ۹۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شدند. همچنین از پلاستی سایزر سوربیتول به مقدار ۵ گرم استفاده شد. در حین تهیه محلول pH محلول به وسیله سود ۰/۱ نرمال (Karion, Merck) روی ۵ تنظیم و در نهایت حجم محلول به ۱۰۰۰ میلی لیتر رسانده شد.

روش تهیه عصاره برگ گردو:

در اوایل آبان ماه برگ‌های گردو از باغات اسنجان و دیزجه استان آذربایجان شرقی جمع آوری شد و پس از تایید از لحاظ گونه گیاه شناسی جمع آوری و برگ‌های آن از ساقه جدا گردید. برگ‌های گردو پس از شستشو با آب شهری و پاک شدن کامل در مجاورت هوا خشک و آسیاب گردید تا به شکل پودر در آید. ۲۰۰ گرم برگ گردو آسیاب شده را در ظرف شیشه ای ریخته و ۱۰۰۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه گردید. سپس محتویات با یک میله شیشه ای هم زده شد و ترکیب حاصل به روش خیساندن به مدت سه ساعت در آزمایشگاه قرار داده شده و سپس توسط کاغذ صافی واتمن شماره ۱ صاف گردید و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۵۰C در آن قرار داده شد و پس از خشک شدن کامل عصاره و رسیدن آن به ۵٪ وزن اولیه مورد استفاده قرار گرفت (عدالی میلانی، ۱۳۹۴).

روش پوشش‌دهی پسته‌ها:

اختلاط پودر کیتوزان (C) و عصاره آبی استخراج شده از برگ گردو (W) با نسبت‌های کیتوزان به برگ گردو در مقادیر (۰-۰) شاهد، T1 (۱/۵-۰)، T2 (۱/۵-۱/۵)، T3 (۱/۵-۱/۵)، T4 (۳-۰)، T5 (۳-۱/۵) و T6 (۳-۳) گرم در لیتر پوشش صورت گرفت. مغز پسته‌ها درون ظروف مشبک قرار داده شدند و سپس به مدت یک دقیقه در محلول‌های تهیه شده قرار گرفتند. بعد از پوشش‌دهی به مدت حدود ۵ ساعت جهت حذف رطوبت اضافی و آماده شدن برای بسته بندی در آن ۳۵C قرار گرفتند. گروه بدون پوشش به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. پس از خشک شدن مغز پسته‌ها درون کیسه‌های پلی اتیلنی در

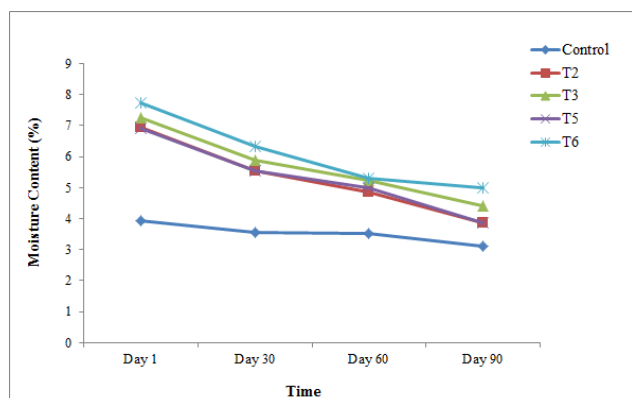
بررسی اثر پوشش کیتوزان در مقادیر ۱/۵، ۱ و ۲ درصد بر کیفیت و مدت ماندگاری قطعات انبه نشان دادند که تغییر وزن ناشی از دست دادن آب و افت کیفیت حسی به تاخیر افتاده و از رشد میکروارگانیسم‌ها جلوگیری شد. همچنین نتایج نشان داد افزایش غلظت کیتوزان تاثیری در فعالیت ضد قارچی آن نداشت. نتایج مقصودلو و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی اثر پوشش کیتوزان در جلوگیری از فعالیت قارچی و جذب رطوبت در مغز پسته نشان داد کیتوزان به طور معنی‌داری مانع از رشد کپک *آسپرژیلوس* شد و با افزایش غلظت کیتوزان اثر ضد میکروبی آن نیز افزایش پیدا کرد. یکتاییان و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی اثرات سینرژیستی مخلوط سه عصاره گیاهی بومادران، افسنتین و برگ گردو بر انگل *لیشمانیا (MRHO/IR/75/ER)* در شرایط آزمایشگاهی گزارش کردند که عصاره گیاهان باعث افزایش بی حرکتی انگل‌ها شد که این عدم تحرک ارتباط مستقیم با زمان داشت. نتایج نشان داد ترکیب عصاره سه گیاه بر روی انگل *لیشمانیا* ماثور موثرتر بوده است. تحقیقات مشابهی در زمینه پوشش‌دهی کیتوزان بر روی مواد غذایی از جمله مغز گردو (صبغی و همکاران، ۱۳۹۳)، قطعات توت فرنگی (کامپانیلو و همکاران، ۲۰۰۸)، گوجه فرنگی و توت (مونوز و همکاران، ۲۰۰۹)، صدف خوراکی (کااو و همکاران، ۲۰۰۹)، دانه‌های کنگر فرنگی (خالید و همکاران، ۲۰۱۰)، میوه گلابی (زیان گونگ و همکاران، ۲۰۱۰) انجام شده است که همگی نشان‌دهنده ویژگی ضد میکروبی به ویژه ضد قارچی و همچنین ویژگی آنتی‌اکسیدانی کیتوزان بودند. هدف اصلی از این پژوهش تعیین اثر پوشش‌دهی پسته با ترکیبی از عصاره برگ گردو و کیتوزان بر ویژگی‌های ضد آفتی، شیمیایی، بیولوژیکی و حسی و عمر انبارمانی این محصول بوده است.

مواد و روش‌ها

روش تهیه محلول پوشش خوراکی:

برای تولید محلول پوشش خوراکی کیتوزان از روش اصلاح شده چین و همکاران (۲۰۰۷) استفاده شد. به طوریکه برای تهیه محلول‌های ۳ و ۱/۵ درصد کیتوزان

با توجه به شکل ۱، در تمامی زمان‌ها نمونه حاوی ۳٪ کیتوزان و عصاره برگ گردو (T6) دارای بیشترین و نمونه شاهد دارای کمترین درصد رطوبت بود. در همه نمونه‌ها با گذشت زمان رطوبت به صورت معنی‌داری کاهش یافته است. همچنین با افزایش غلظت عصاره مورد استفاده رطوبت نمونه‌ها در طول زمان با کاهش کمتری نسبت به نمونه‌های پوشش‌دهی شده دیگر مواجه بوده است. به طوریکه کمترین تا بیشترین تغییر به ترتیب در نمونه‌های T6، T3، T5 و T2 مشاهده شد. این مساله می‌تواند به دو علت باشد: ۱) رطوبت اولیه بالا و کاهش کمتر رطوبت در مدت ۳ ماهه نگهداری که این دلیل چندان قابل استناد نیست، ۲) به دلیل ایجاد یک لایه محافظ و سد مانند در برابر تبادل رطوبت با پوشش‌دهی پسته‌ها و جلوگیری از کاهش هر چه بیشتر رطوبت در نمونه‌ها می‌باشد که این مساله حتی باعث کاهش کمتر وزن نمونه‌ها در مدت زمان نگهداری می‌شود که توسط محققان دیگر نیز مشاهده شده است (مقصود لو و همکاران (۱۳۹۱)؛ چین و همکاران (۲۰۰۷)؛ کامپانیلو و همکاران (۲۰۰۸).



شکل ۱- اثر متقابل تیمارها و زمان بر میزان رطوبت پسته‌ها

Figure 1- Interaction of treatments and time on moisture content of pistachios

میزان پراکسید پسته‌های پوشش‌دهی شده:

نتایج میزان پراکسید پسته‌های پوشش‌دهی شده در مدت نگهداری ۳ ماهه نشان دهنده تاثیر معنی‌دار غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی، زمان و اثر متقابل این دو عامل در

دمای بالای ۱۰°C (حدود ۲۵-۲۸°C) در بسته‌های مجزا (۲۵۰ گرمی) بسته‌بندی شده و به مدت سه ماه نگهداری شدند.

آزمون‌های شیمیایی، بیولوژیکی و حسی:

برای انجام آزمون آفت زنده پسته‌های پوشش داده شده، همه نمونه‌ها روی سینی ریخته شد و آفت زنده به دقت مورد بررسی قرار گرفت (استاندارد ملی ۴۹۲۰، ۱۳۸۷). پراکسید (AOAC، ۲۰۰۵)، رطوبت (استاندارد ملی ۶۷۲، ۱۳۹۴) و کپک و مخمر پسته‌ها (استاندارد ملی ۸۹۲۳-۱، ۱۳۸۶) اندازه‌گیری شد. ارزیابی حسی پسته‌ها (شکل و فرم ظاهری، رنگ، مزه، بو و مقبولیت کلی) به روش رتبه‌بندی بر اساس آزمون هدونیک ۵ نقطه‌ای و با استفاده از گروه ارزیابی ده نفره انجام پذیرفت. از نمونه‌های بسته بندی شده در طول ۳ ماه مدت نگهداری، در هر ماه نمونه برداری شده و آزمون‌های شیمیایی، میکروبی و حسی در سه تکرار بر روی آنها صورت گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری

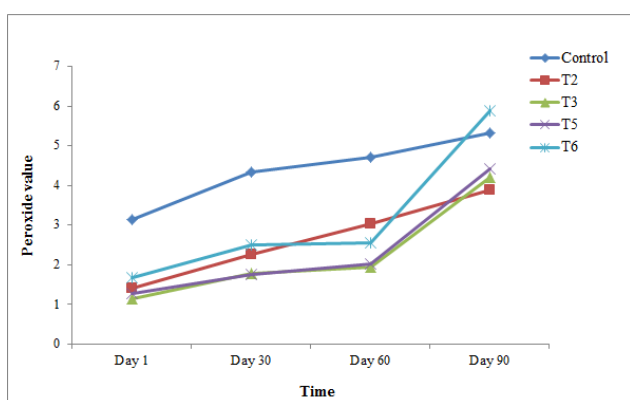
نتایج بر اساس طرح کاملا تصادفی با استفاده از آزمون GLM با نرم افزار Minitab 16 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح اطمینان ۹۵ درصد و رسم نمودارها با نرم افزار Excel (۲۰۱۰) انجام شد.

نتایج و بحث

میزان رطوبت پسته‌های پوشش‌دهی شده:

آنالیز واریانس مربوط به اندازه‌گیری رطوبت پسته‌های پوشش‌دهی شده در مدت نگهداری ۳ ماهه نشان داد غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی، زمان و اثر متقابل این دو عامل در سطح احتمال ۰/۰۰۱ بر روی میزان رطوبت نمونه‌ها موثر بود ($p < 0.05$). به طوریکه مقایسه میانگین درصد رطوبت در نمونه‌های مختلف در ۴ زمان نشان داد در هر یک از زمان‌ها، رطوبت نمونه شاهد نسبت به پسته‌های پوشش‌دهی شده به طور معنی‌داری کمتر بود ($p < 0.05$).

کیتوزان و ۳٪ عصاره گردو میزان پراکسید نمونه‌های پوشش داده شده را کاهش داد ($p < 0.05$) ولی ترکیب ۳٪ کیتوزان و ۳٪ عصاره گردو اثر عکس و افزایشی در مقدار پراکسید اندازه‌گیری شده نشان داد. نتایج مشابهی در مطالعه خشنودی نیا و صداقت (۱۳۹۳) در بررسی پایداری اکسیداتیو پسته‌های پوشش‌دهی شده با ژلاتین حاوی مواد آنتی‌اکسیدانی و صباغی و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی پوشش خوراکی کیتوزان همراه با عصاره چای سبز بر روند اکسایش روغن نیز مشاهده شد.



شکل ۲- اثر متقابل تیمارها و زمان بر میزان پراکسید پسته‌ها

Figure 2- Interaction of treatments and time on peroxide content of pistachios

مقدار آفات زنده پسته‌های پوشش‌دهی شده:

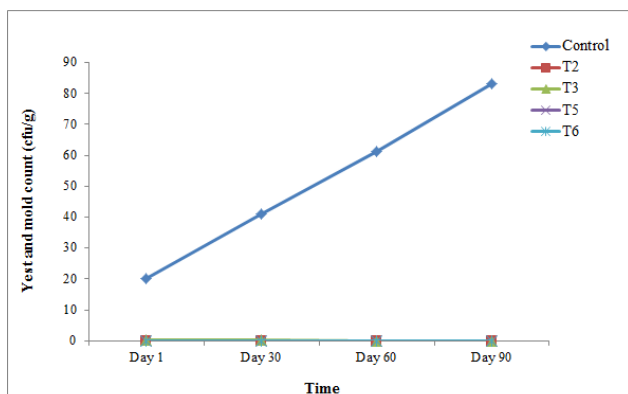
مقدار آفات زنده مشاهده شده بر حسب گرم در ۲۰۰ گرم از نمونه‌ها در مدت نگهداری ۳ ماهه نشان داد که غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی، زمان و اثر متقابل این دو عامل در سطح احتمال ۰/۰۰۱ همانند رطوبت و پراکسید بر آفات زنده نمونه‌ها نیز موثر است ($p < 0.05$).

نتایج مربوط به میزان آفات زنده در پسته‌های پوشش‌دهی شده نشان داد که در روز اول در هیچ یک از نمونه‌ها هیچ آفت زنده ای مشاهده نشد. در مدت زمان نگهداری ۳ ماهه، در نمونه شاهد از ماه دوم نگهداری میزان آفات زنده مشاهده شده در نمونه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت بطوریکه پسته آفت زده از ۱ گرم در ۲۰۰ گرم نمونه در ماه اول به ۱۴/۶۷ گرم در ۲۰۰ گرم نمونه در ماه سوم نگهداری رسید. در همه

سطح احتمال ۰/۰۰۱ بر روی پراکسید نمونه‌ها بود ($p < 0.05$). با توجه به مقایسه میانگین‌ها در طول دوره نگهداری، روند تغییرات عدد پراکسید تمامی تیمارها افزایشی بوده است ($p < 0.05$)؛ به طوری که در تمامی تیمارها، عدد پراکسید در اولین نمونه برداری کمترین مقدار و در آخرین نمونه برداری بیشترین مقدار را داشتند. همچنین در بین تیمارها نمونه شاهد دارای بیشترین میزان پراکسید در بین تیمارهای تهیه شده بوده است. در طول زمان کمترین میزان پراکسید مشاهده شده مربوط به نمونه‌های حاوی ۳٪ کیتوزان و ۱/۵٪ عصاره گردو (T3) بوده است.

این نتایج بیانگر اثر ممانعت‌کنندگی پوشش کیتوزان از نفوذ اکسیژن به بافت پسته و خاصیت ضداکسایشی آن می‌باشد. نتیجه دیگر حاصل از این پژوهش رابطه بین غلظت کیتوزان و اثر ضد اکسایشی آن بود. همان‌طور که در شکل ۲ مشخص است، نمونه‌های پوشش داده شده با غلظت‌های بالاتر کیتوزان، نسبت به نمونه‌هایی که با غلظت پایین‌تر پوشش‌دهی شده بودند، عدد پراکسید کمتری داشته‌اند. این مسأله بیانگر آن است که با افزایش غلظت کیتوزان، اثر ضد اکسایشی آن افزایش پیدا می‌کند. با توجه به ساختار کیتوزان و طبق اظهارات مقصودلو و همکاران (۱۳۹۰) می‌توان گفت که با افزایش غلظت کیتوزان، مکان‌های فعال جهت واکنش با رادیکال‌های آزاد افزایش پیدا کرده و تعداد بیشتری از رادیکال‌های تشکیل شده در طی واکنش‌های اکسایشی مهار می‌گردد، همچنین با افزایش تعداد مولکول‌های کیتوزان در یک حجم مشخص از آن، تعداد گروه‌های کربوکسیل و آمین آزاد افزایش یافته و به همین دلیل تعداد بیشتری یون فلزی توسط مولکول‌های کیتوزان به دام انداخته می‌شود. همچنین به دلیل تاثیر غلظت بر ضخامت پوشش، می‌توان گفت که بخشی از این تاثیر به دلیل حفاظت مکانیکی پوشش در برابر اکسیژن است. در روز تولید و ماه سوم نگهداری، اختلاف معنی‌داری بین عدد پراکسید نمونه‌های پوشش داده شده با غلظت‌های مختلف کیتوزان و عصاره گردو مشاهده نشد و در ماه‌های اول و دوم نتایج نشان داد ترکیب کیتوزان با غلظت ۱/۵٪ عصاره گردو و همچنین غلظت ۱/۵٪

در طی نگهداری مشاهده نشد (صباغی و همکاران، ۱۳۹۳). در نمونه‌های حاوی پوشش خوراکی کیتوزان با افزایش غلظت کیتوزان درصد توسعه کپک کاهش یافت؛ به طوریکه در غلظت ۱/۵ درصد کیتوزان این مقدار به صفر رسیده است، که با نتایج مانوز و همکاران (۲۰۰۹)، کاو و همکاران (۲۰۰۹)، چین و همکاران (۲۰۰۷) و خلیلی دهکردی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت داشت. بر اساس یافته این محققان با افزایش غلظت کیتوزان، میزان بار مثبت ناشی از حضور گروه‌های آمینی افزایش یافته و سبب تشکیل پیوندهای الکتروستاتیک قوی تر می‌شود. این امر باعث ایجاد واکنشهای قوی تر بین کیتوزان و دیواره سلولی میکروارگانیسم‌ها و در نتیجه افزایش اثر ضد میکروبی کیتوزان می‌گردد (کونگ و همکاران، ۲۰۰۸).

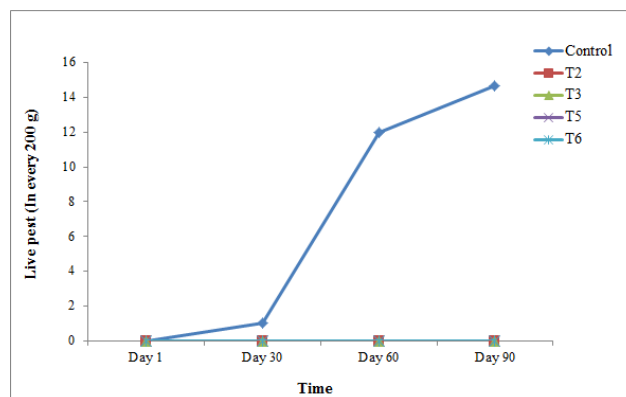


شکل ۴- اثر متقابل تیمارها و زمان بر شمارش کپک و مخمر
Figure 4- Interaction of treatments and time on mold and yeast count

ویژگی‌های حسی پسته‌های پوشش‌دهی شده:

نتایج مربوط به ویژگی‌های حسی نشان داد غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی و زمان در سطح احتمال ۰/۰۰۱ بر شکل و فرم ظاهری، رنگ و اثر متقابل این دو عامل نیز در سطح احتمال ۰/۰۰۱ بر شکل و فرم ظاهری و در سطح احتمال ۰/۰۵ بر ویژگی رنگ پسته‌های پوشش‌دهی شده موثر بود ($p < 0.05$). غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی، زمان و اثر متقابل این دو عامل بر مزه پسته‌های پوشش‌دهی شده تاثیر معنی‌داری نداشت ($p > 0.05$). ویژگی حسی بو در پسته‌های پوشش‌دهی شده تنها تحت تاثیر غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی در سطح احتمال

نمونه‌های پوشش‌دهی شده در طول ۳ ماه هیچ گونه آفات زنده مشاهده نشد (شکل ۳) که این امر به دلیل ایجاد سد محافظتی در برابر نفوذ و آلودگی با انواع آفات بوده است. این نتایج با یافته‌های سالاری و همکاران در سال ۱۳۹۰ مطابقت داشت.



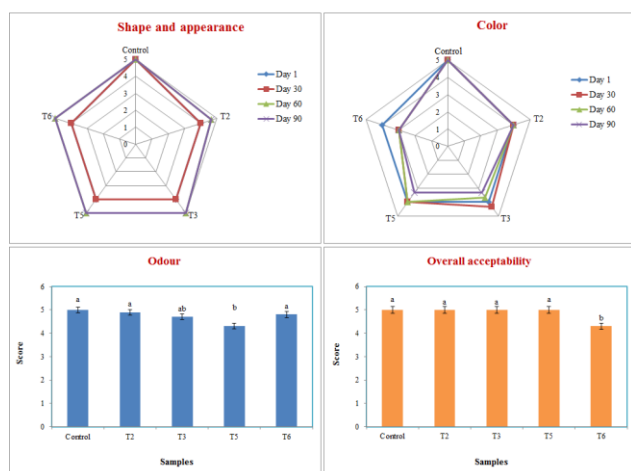
شکل ۳- اثر متقابل تیمارها و زمان بر میزان آفات زنده
Figure 3- Interaction of treatments and time on live pests

شمارش کپک و مخمر پسته‌های پوشش‌دهی شده:

شمارش کپک و مخمر نمونه‌ها نشان داد غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی، زمان و اثر متقابل این دو عامل در سطح احتمال ۰/۰۰۱ بر میزان کپک و مخمر شمارش شده در نمونه‌های پوشش‌دهی شده موثر بود ($p < 0.05$). نتایج مندرج در شکل ۴ نشان داد میزان کپک و مخمر مشاهده شده در نمونه شاهد در طول زمان سیر صعودی داشت ($p < 0.05$) و در تمام زمان‌ها نسبت به نمونه‌های دیگر به طور معنی‌داری بیشتر بود. در نمونه‌های حاوی پوشش خوراکی کیتوزان و عصاره گردو در همه غلظت‌ها رشد کپک در کل دوره نگهداری تقریباً صفر و غیر قابل تشخیص بوده است.

تفاوت معنی‌داری در اثر ضد میکروبی غلظت‌های مختلف کیتوزان و عصاره گردو مشاهده نشد که با نتایج کستاس و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. تحقیقات نشان داد کیتوزان مانع از رشد کپک‌ها مانند کپک اسپرژیلوس شده و با افزایش غلظت کیتوزان، اثر ضد میکروبی آن افزایش پیدا کرد (مقصود لو و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین همانند مطالعه دیگر با استفاده از غلظت ۱۰٪ کیتوزان با نسبت‌های مختلف عصاره چای سبز رشد کپک و مخمر

سایر محصولات دریایی، در ماده غذایی ایجاد کرده و در پذیرش مصرف کننده تاثیر بگذارد. که با افزایش غلظت کیتوزان قابل تشخیص خواهد بود (دولیکره و همکاران، ۲۰۰۴). در این آزمون نیز غلظت بالای کیتوزان به مقدار کمی در طعم پسته تغییر ایجاد کرد که با یافته دولیکره و همکاران (۲۰۰۴) مبنی بر ایجاد مزه ی تلخ در برخی محصولات مانند توت فرنگی یا کاهو مطابقت داشت. منظور از بافت پسته، میزان تردی و شکنندگی آن هنگام جویدن می‌باشد که به مقدار قابل توجهی تحت تاثیر میزان رطوبت پسته است. در صورت جذب رطوبت از محیط اطراف، مغز پسته‌ها بافتی نرم و چسبنده پیدا خواهد کرد که از نظر مصرف کننده نامطلوب می‌باشد (بلقیسی و همکاران، ۱۳۸۷). در طول دوره نگهداری نیز با توجه به اثر ممانعت کنندگی پوشش کیتوزان در مقابل نفوذ رطوبت به بافت پسته، رطوبت آن ثابت مانده و در نتیجه بافت پسته تردی و شکنندگی خود را حفظ کرد که مطابق با یافته‌های گارز و همکاران (۱۳۸۲) بود.



شکل ۵- اثر متقابل غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی و زمان بر ویژگی حسی

Figure 5- Interaction of different coating concentrations and time on sensory properties

نتایج حاصل از مطالعات زیان گونگ و همکاران (۲۰۱۰) بر روی میوه گلابی، دانگ و همکاران (۲۰۰۴) بر ماندگاری میوه لیچی، مقصود لو و همکاران (۱۳۹۱) بر مغز پسته، کامپانیلو و همکاران (۲۰۰۸) روی قطعات توت فرنگی نشان داد که پوشش کیتوزان بر طعم و پذیرش

۰/۰۱ بود ($p < 0/05$). همچنین غلظت‌های مختلف پوشش‌دهی در سطح احتمال ۰/۰۰۱ بر پذیرش و مقبولیت کلی پسته‌های پوشش‌دهی شده موثر بود ($p < 0/05$)، اما تاثیر زمان و اثر متقابل این دو عامل بر این ویژگی حسی معنی‌دار نبود ($p > 0/05$).

با توجه به نتایج به دست آمده نمونه شاهد در تمام ویژگی‌های حسی شامل شکل و فرم ظاهری، مزه، رنگ و بو به دلیل آشنا بودن طعم و ظاهر نمونه‌ها امتیاز بالاتری از ارزیابان دریافت کردند. در مورد ویژگی‌های مزه هیچ یک از نمونه‌ها با یکدیگر و در طول زمان تفاوت معنی‌داری نشان ندادند. شکل و فرم ظاهری نمونه‌های پوشش‌دهی شده با نمونه شاهد تفاوت معنی‌دار داشت و امتیازات کمتری دریافت کرد ولی امتیازات به دست آمده در ماه اول و دوم بین نمونه‌ها و نمونه شاهد تقریباً برابر بود ($p > 0/05$). در مورد پارامتر رنگ نمونه‌های پوشش‌دهی شده نسبت به نمونه شاهد به طور معنی‌داری امتیازات کمتری در همه زمان‌ها دریافت کردند ولی این امتیازات در طول زمان تفاوت چندانی با هم نشان نداد. با توجه به امتیازات به دست آمده در ماه‌های اول تا سوم نمونه حاوی ۳٪ کیتوزان و ۳٪ عصاره گردو (T6) و در ماه‌های دوم و سوم بعد از نمونه T6، نمونه‌های حاوی ۳٪ کیتوزان و ۱/۵٪ عصاره گردو (T3) و ۱/۵٪ کیتوزان و ۳٪ عصاره گردو (T5) دارای امتیازات کمتری نسبت به نمونه‌های دیگر بودند. ویژگی بو در بین تیمارها با هم متفاوت بود به گونه‌ای با افزایش غلظت کیتوزان و عصاره گردو امتیاز بو کاهش یافت ولی زمان تاثیری بر پارامتر بو نداشت. به طور کلی با بررسی مقبولیت کلی نمونه‌ها از نظر ارزیابان در طول زمان به جز نمونه T6 که در همه زمان‌ها دارای کمترین امتیاز بوده است دیگر نمونه‌های پوشش‌دهی شده با نمونه شاهد تفاوت قابل توجهی نداشتند و از دیدگاه ارزیاب‌ها مقبول گزارش شدند که این نتایج با نتایج مربوط به میزان رطوبت و پراکسید نمونه‌های پسته مطابقت داشت.

با توجه به اینکه کیتوزان منشاء دریایی داشته و از ضایعات خرچنگ و میگو تهیه می‌شود، ممکن است در برخی مواقع (به ندرت) پس طعمی مشابه طعم ماهی یا

آمده و بررسی کلیه ویژگی‌های مورد مطالعه، به نظر می‌رسد غلظت ۱/۵٪ کیتوزان و ۱/۵٪ عصاره برگ گردو برای افزایش ماندگاری پسته با حفظ ویژگی‌های مطلوب و اعمال خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد آفت مناسب می‌باشد. بنابراین انتظار می‌رود استفاده از چنین پوشش‌های خوراکی علاوه بر ثابت نگه داشتن وزن آجیل و جلوگیری از افت آن که باعث ضرر و زیان به قسمت خشکبار می‌شود، با اعمال ویژگی‌های ضد میکروبی و ضد آفتی و آنتی‌اکسیدانی باعث افزایش ماندگاری محصول شود.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد ممقان، مدیریت و کادر محترم شرکت حلوت تبریز، خانم دکتر فصیح نیا، خانم مهندس نصیرون و آقای مهندس حسین پور که در اجرای این پژوهش ما را یاری فرمودند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

کلی این مواد تاثیری نداشته و در مورد آخر باعث حفظ رنگ قطعات میوه در طول دوره نگهداری نیز شده است.

نتیجه‌گیری

کیتوزان می‌تواند به عنوان پوشش خوراکی با دارا بودن خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی روی پسته به کار رود. همچنین عصاره برگ گردو به عنوان یک ماده ضد انگلی موثر و با دارا بودن فعالیت ضد میکروبی و ضد آفتی در ترکیب با پوشش کیتوزان، می‌تواند به عنوان یک تقویت کننده خواص عملکردی پوشش کیتوزان مورد توجه قرار گیرد. تاثیر پوشش خوراکی کیتوزان به همراه عصاره برگ گردو، بر ویژگی‌های حسی (رنگ، طعم، بافت و پذیرش کلی)، عدد پراکسید، رطوبت و رشد کپک و مخمر روی پسته در طی نگهداری نشان داد که پوشش کیتوزان با عصاره برگ گردو، تاثیر معنی‌داری روی ویژگی‌های حسی پسته پوشش داده شده نداشت، هر چند استفاده از غلظت‌های بالای کیتوزان و عصاره برگ گردو، نامطلوب ارزیابی شد. با توجه به نتایج به دست

منابع مورد استفاده

- بلقیسی س، عزیزی م، ظهوریان گ و هادیان ز، ۱۳۸۷. ارزیابی خواص فیزیکی فیلم خوراکی پروتئین آب پنیر - مونوگلیسرید و اثر پوشش‌دهی آن بر افت رطوبت و ویژگی حسی گوشت تازه گوسفند. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، شماره ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۸۳.
- پناهی پ، اسماعیل ع، فربود ف، موزن پورکرمانی م و فریورمهین ح، ۱۳۸۲. پسته (۱) اصول آماده سازی زمین و کاشت، جلد ۱، چاپ دوم. رفسنجان: نشر آموزش کشاورزی.
- حکم آبادی ح، ۱۳۹۰. تشخیص عوامل خسارت زای محیطی و غیرمحیطی وارده به محصول پسته. رفسنجان: آموزش و ترویج کشاورزی، جلد ۱، چاپ اول.
- خشنودی نیا س و صداقت ناصر، ۱۳۹۳. تأثیر پوشش خوراکی بر پایه ی ژلاتین حامل آنتی‌اکسیدان بر پایداری اکسیداسیونی و ویژگی‌های حسی پسته ی برشته اوحدی. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران سال نهم، شماره ۱، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۰.
- خلیلی دهکردی ب، رفیعیان م، حجازی س، یوسفی ح، یکتاییان ن و شیرانی بید آبادی ل، ۱۳۸۹. بررسی تاثیر عصاره‌های گیاهی افسنتین، بومادران و برگ گردو بر انگل تریکوموناس واژینالیس در محیط کشت آزمایشگاهی. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دوره ۱۲، شماره ۴، ویژه نامه طب تکمیلی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۹.
- سالاری ا، احمدی ک و زمانی ده یعقوبی ر، ۱۳۹۰. تاثیر عصاره اتانولی دانه گیاه زیتون تلخ *Melia azedarach L* بر دو گونه شته. داروهای گیاهی، دوره ۲، شماره ۴، صفحه‌های ۲۲۳ تا ۲۲۸.
- صباغی م، مقصدولو ی، خمیری م و ضیائی فرام، ۱۳۹۳. تاثیر مخلوط پوشش کیتوزان و عصاره چای سبز بر فعالیت اکسایشی و قارچی مغز گردو. نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی، جلد ۳، شماره ۴، صفحه‌های ۳۶۱ تا ۳۷۴.
- طباطبایی م، دهلوی ا و احمدی ع، ۱۳۷۸. گردو هیکوری پکان. چاپ ۲. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی (ماجد).

- عادلی میلانی ا، ۱۳۹۴. اثر عصاره برگ ریحان (*Ocimum basilicum*) بر ویژگیهای میکروبی، شیمیایی و حسی همبرگر در دوران ماندگاری. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی. دانشگاه آزاد ممقان.
- عیدی ا، علمافر س، زرین قلم ج، رضازاده ش و عیدی م، ۱۳۹۰. بررسی اثر محافظتی عصاره برگ گردو در مسمومیت کبدی ناشی از تتراکلرید کربن در موش‌های صحرایی نر بالغ. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، مجله پژوهشی دانشکده پزشکی.
- گارز ح، مینایی س و بصیری ع، ۱۳۸۲. تاثیر تغییرات دما، سرعت جابجایی هوا و ضخامت لایه محصول فرایند خشک کردن پسته. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، شماره ۸، صفحه‌های ۲۳ تا ۳۱.
- مقصودلو ع، مقصودلو ی، خمیری م و قربانی م، ۱۳۹۰. اثر پوشش کیتوزان در جلوگیری از فعالیت قارچی و جذب رطوبت در مغز پسته. اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی. دانشگاه زنجان. زنجان.
- یکتاییان ن، رفیعیان م، خلیلی دهکردی ب، حجازی سح، شیرانی بید آبادی ل و حسینی سع، ۱۳۹۱. بررسی اثرات سینرژیستی مخلوط سه عصاره گیاهی بومادران، افسنتین و برگ گردو بر انگل *لیشمانیا ماژور* (MRHO/IR/75/ER) در شرایط آزمایشگاهی. فصلنامه گیاهان دارویی، ۹(۲)، صفحه‌های ۱۹۷ تا ۲۰۴.
- Abdul Hag M, Junaid Alam M and Hasanain A, 2011. Gum Cordia: A novel edible coating to increase the shelf life of Chilgoza (*Pinus geradiana*). LWT- Food Science and Technology 50: 306-311.
- Baldvin EA, 2007. Surface treatments and edible coating in food preservation. Pp. 475-508. In: Rahman MS, editor, Handbook of Food Preservation. Florida- USA. Boca Raton. CRC Press.
- Campaniello CA, Bevilacqua M and Sinigaglia MR, 2008. Chitosan: Antimicrobial activity and potential applications for preserving minimally processed strawberries. Food Microbiology 25: 992–1000.
- Cao R, Xue C and Liu Q, 2009. Changes in microbial flora of Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) during refrigerated storage and its shelf-life extension by chitosan. International Journal of Food Microbiology 131: 272–276.
- Chang HL, Chen YC and Tan FJ, 2011. Antioxidative properties of a chitosan–glucose maillard reaction product and its effect on pork qualities during refrigerated storage. Food Chemistry 124: 589–595.
- Chien P, Sheu F and Lin H, 2007. Coating citrus (*Murcott tangor*) fruit with low molecular weight chitosan increases postharvest quality and shelf life. Food Chemistry 100: 1160–1164.
- Costas G, Biliaderis D, Marta S and Izydorczyk P, 2007. Functional Food Carbohydrates. CRC Press Taylor and Francis Group.
- Devlieghere F, Vermeulen A and Debevere J, 2004. Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. Food Microbiology 21(6): 703–71.
- Dong H, Cheng L, Tan J, Zheng K and Jiang Y, 2004. Effects of chitosan coating on quality and shelf life of peeled litchi fruit. Journal of Food Engineering 64: 355–358.
- Jimenes M, Garcia HS, Bristain CI, 2004, Spray-Drying microencapsulation and oxidative stability of conjugated linoleic acid. European Food Research and Technology 219: 588-592.
- Khalid Z, Beatriz Ursúa B and Juani MA, 2010. Application of bioactive coatings based on chitosan for artichoke seed protection. Crop Protection 29: 853-859.
- Kong M, Chen XG, Liu CS, Yu LJ, Ji QX, Xue YP, Cha DS and Park H, 2008. Preparation and antibacterial activity of chitosan microspheres in a solid dispersing system. Frontiers of Materials Science in China 2: 214–220.
- Min S and Krochta JM, 2007. Ascorbic Acid- Containing Whey Protein Film Coatings for Control of Oxidation. Agricultural and Food Chemistry 55(8): 2964-9.
- Munoz A, Moret S and Garce S, 2009. Assessment of chitosan for inhibition of *Colletotrichum* sp. on tomatoes and grapes. Crop Protection 28: 36–40.
- Raei M and Jafari SM, 2011. Influence of different packaging materials and storage conditions on the quality attributes of pistachio (*pistacia vera* l.) cv. ohadi. Annals. Food Science and Technology 12(2): 179-185.

- Ravi Kumar MV, 2001. A review of chitin and chitosan applications. *Reactive & Functional Polymers* 46: 1-27.
- Xianghong M, Lingyu Y, John F and Kennedy T, 2010. Effects of chitosan and oligochitosan on growth of two fungal pathogens and physiological properties in pear fruit. *Carbohydrate Polymers* 10: 83-84.

The Effect of chitosan coating incorporated with walnut leaf extract on shelf life of pistachio

F Jafary¹ and A Javadi^{2*}

Received: June 16, 2019 Accepted: September 23, 2019

¹MSc Graduated Student, Department of Food Science and Technology, Islamic Azad University, Mamaghan Branch, Mamaghan, Iran, F.jafari@gmail.com

²Associate Professor, Department of Food Hygiene, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran, *Corresponding author: javadi@iaut.ac.ir

Introduction: One of new methods control of oxidation and spicing disruption is using films and edible coatings. Films and edible coatings is obstacles semi-permeability against transfer moisture, inside and outside food gas, so improved shelf life and adverse reactions limits (Abdol Hagh et al, 2011). Pistachio, one of the export products of Iran, under unfavorable conditions during storage mold spoilage and toxins production, especially aflatoxins by *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus flavuse*, and moisture absorption decrease the quality of the product. Chitosan is one of protein that has wide range from practical features to be included that one of these applications uses that as films and edible coating. Fresh walnut leaves kill insects and also have strong antibacterial and germicidal properties. The main objective of this study was evaluating the effect of pistachio coating with chitosan and walnut leaf extract solution in its shelf life.

Material and methods: Modified Chien et al. (2007) method was used to produce edible coating solution of chitosan. 30 and 15 g of chitosan powder solved in 50ml acetic acid and 900 ml distilled water to prepare 3 and 1.5% chitosan solutions. Sorbitol (5 g) was also used as plasticizer. Walnut leaves after being washed were dried and milled to form a powder. 200 grams of milled walnut leaves were mixed with 1000 ml of distilled water. The resulting mixture after three hours filtered with Whitman No. 1 filter paper and placed in an oven at 50 ° C for 24 hours and completely dried (Adeli Milani, 2015). Pistachios were coated by prepared 1.5 and 3% (w/v) chitosan and walnut leaves extract solutions individually and binary use the corrected method of Chien et al. (2007). Mixed of chitosan (C) powder and water extract from walnut leaf (W) with chitosan ratio to walnut leaf on the witness amount T0(0-0), T1(1.5-0), T2(1.5-1.5), T3(1.5-3), T4 (3-0), T5(3-1.5), T6(3-3) gram at liter was coverage. Coating impact on the moisture content, peroxide value, pests, fungal count and sensory properties of the pistachios were assessed base on national standards of Iran. Data were analyzed by ANOVA test and mean comparisons at a confidence level of 5%.

Results and dissection: According to Fig. 1 at all times the sample with 3% chitosan and walnut leaf extract (T6) have more and witness sample have less percent of moisture. In every sample over time moisture significantly decrease. Also with increase using concentration of extract, the moisture samples at during the time faced less reduction ratio other covered samples. This is due to the formation of a protective layer and barrier against the exchange of moisture by coating pistachios and preventing further moisture loss in the specimens. The pests in coated pistachios were significantly different from control ones ($p<0.05$). No live pests were observed in all specimens covered during the 3 months due to the protective barrier against infestation and contamination with different pests. In each time, moisture content of control sample (3.12%) was significantly lower than coated ones (4.99% for the sample containing 3% chitosan and 3% walnut extract) ($p<0.05$). Besides, increasing concentrations of chitosan were increased antioxidant and antimicrobial effects, maintained the sensory properties and were effective in preventing oxidation and fungal activity in

pistachios. The lowest peroxide content was observed for samples containing 3% chitosan and 1.5% walnut extract. These results indicate the inhibitory effect of chitosan coating on oxygen penetration into pistachio tissue and its antioxidant activity. The samples coated with higher concentrations of chitosan had lower peroxide values than the samples coated with lower concentrations. This indicates that as the concentration of chitosan increases, its antioxidant effect increases. According to the structure of chitosan it can be said that by increasing the concentration of chitosan, active sites for reaction with free radicals are increased and more radicals formed during oxidative reactions are inhibited as well as with increasing number of chitosan molecules in a given volume, the number of carboxyl groups and free amines is increased and therefore more metal ions are trapped by the chitosan molecules. Also due to the influence of the concentration on the coating thickness, it can be said that part of this effect is due to the mechanical protection of the coating against oxygen. Studies has shown that chitosan inhibits mold growth like *Aspergillus* mold and with increasing chitosan concentration, its antimicrobial effect increased. In the samples containing chitosan, the percentage of mold development decreased with increasing chitosan concentration, so that at the concentration of 1.5% chitosan, this amount was reduced to zero. Considering chitosan formation of marine origin and derivation of crab and shrimp wastes, it may (occasionally) cause a taste similar to the taste of fish or other seafood, and affect consumer acceptance which will be detectable by increasing the concentration of chitosan. Based on obtained results the effect of chitosan edible coating with walnut leaves extract during storage time on the sensory properties was not significant.

Conclusion: Chitosan can use as edible coating with antimicrobial and antioxidant properties on pistachio. Also extract of walnut leaf as an effective anti-parasitic agent and with having antimicrobial activity and anti pests at combination with chitosan coverage, can considered as a reinforcement functional properties of chitosan. Effect of chitosan edible coating with walnut leaf extract, on sensory factors (color, taste, texture and general acceptance), peroxide number, moisture and mold growth and yeast on pistachio during storage showed that chitosan coverage with walnut leaf extract, didn't have significantly effect on sensory factors of covered pistachio, however the use of high concentration of chitosan and walnut leaf extract were unsatisfactory. According to the results, the best solution containing a composition of 1.5% chitosan and 1.5% walnut leaf extract was suggested to increase the shelf life of pistachio. As expected using these edible coatings in addition to keeping the weight of nuts and prevention from drop it that cause damage and loss to the nuts part. By applying antimicrobial factors and anti-pest and antioxidant because increase survival of product.

Key words: Coating, Chitosan, Walnut leaf, Pistachio