

# بررسی اثر بسته بندی و شرایط نگهداری بر خواص حسی پسته برشته واریته اوحدی

ناصر صداقت\*، ندا هاشمی\*\* معصومه راعی\*\*\*، علی شریف\*

\* استاد یارو مربی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی

\*\* دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد واحد سبزوار

\*\*\* کارشناس علوم و صنایع غذایی پارک علم و فن آوری خراسان

## چکیده

پسته ایران از لحاظ کیفیت از مرغوبیت بالایی برخوردار بوده دارای بهترین عطر و طعم می باشد. به دلیل سازگاری پسته با شرایط کویری کشورمان، این محصول از جایگاه ویژه اقتصادی در کشور برخوردار است. ایران مقام نخست تولید و صادرات پسته دنیا را به خود اختصاص داده است. از عوامل موثر بر افزایش میزان صادرات پسته کشور می توان به افزایش کیفیت پسته و بسته بندی مناسب اشاره نمود. در این تحقیق پسته شور واریته اوحدی از لحاظ صفات حسی (طعم، بافت و پذیرش کلی) مورد آزمون قرار گرفتند. این آزمون در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ فاکتور جنس بسته در ۳ سطح (فیلم های OPP، فیلم متالیزه و فیلم ۵ لایه مرکب)، شرایط بسته بندی در ۴ سطح (گازهای دی اکسید کربن و ازت، هوای معمولی و خلا)، دمای نگهداری در ۲ سطح (دماهای ۲۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد) و زمان نگهداری در ۴ سطح (دوره های زمانی صفر، ۳، ۶ و ۹ ماه) در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که ماندگاری پسته در دمای پایین (۲۰ درجه سانتیگراد) نسبت به دمای بالا (۴۰ درجه سانتیگراد) بیشتر می باشد. ضمناً با افزایش زمان نگهداری کیفیت پسته کاهش می یابد ( $P < 0.01$ ). و همچنین پسته های نگهداری شده در گازهای ازت، دی اکسید کربن و خلا نسبت به هوای معمولی از لحاظ ارزیابی حسی (پذیرش کلی) از کیفیت بالاتری برخوردار بوده اند ( $P < 0.01$ ).

**واژه های کلیدی:** پسته برشته، بسته بندی، فیلم ۵ لایه مرکب، فیلم متالیزه، OPP، ارزیابی حسی

## مقدمه

مغز پسته که قسمت خوراکی آن را تشکیل می دهد ماده ای نیروزا و سرشار از پروتئین، چربی، ویتامین های گروه ب، ویتامین آ، املاح مختلفی مانند کلسیم، سدیم و آهن است پسته در واقع گرانتترین آجیل و البته با ارزش غذایی فراوان است ارزش غذایی آن نسبت به سایر آجیلها بیشتر میباشد. پسته در حال حاضر به صورت خام یا برشته و نمک زده مصرف می شود و یک آجیل مورد پسند عموم به وپیه اروپائی ها است علاوه بر این از آن به عنوان طعم دهنده در صنایع مختلف به وپیه شیرینی و بستنی سازی استفاده میشود (۱ و ۶). به دلیل شرایط مناسب اقلیمی کشورمان، پسته ایران از لحاظ کیفیت از مرغوبیت بالایی برخوردار بوده دارای بهترین عطر و طعم می باشد افزایش کیفیت بهداشتی این محصول و کاهش میزان آفلاتوکسین و کیفیت ظاهری پسته و بسته بندی مناسب نقش مهمی در بالا بردن میزان صادرات پسته کشور ایفا خواهد نمود. ایران در دنیا مقام نخست تولید را به خود اختصاص داده است. میزان صادرات پسته در سال ۲۰۰۶ در ایران ۱۵۰۰۰ تن با در آمد ارزی معادل ۹۰۰ میلیون دلار بوده است. مهمترین مراکز صادراتی پسته ایران اروپا و به ویژه آلمان می باشد که ۵۹٪ کل صادرات دنیا را تشکیل می دهد (۱ و ۱۰).

بیش از ۵۰ درصد وزن دانه پسته را روغن تشکیل می دهد که حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع نظیر اسید اولئیک و لینولئیک می باشد. اکسیداسیون روغن ها و چربی موجب توسعه طعم و رنگ نامطلوب، تندی و کاهش خواص تغذیه ای در محصول می شود که

مصرف کننده محصول را رد می‌کند. اندازه گیری فساد روغن‌ها و چربیها از طرق مختلف صورت می‌گیرد که یکی از این راهها ارزیابی حسی می‌باشد (۵و۴).

پسته از لحاظ ماندگاری در گروه مواد غذایی مقاوم به فساد قرار دارد به دلیل رطوبت اندک تحت تاثیر میکروارگانیسم‌ها قرار نمی‌گیرند و همچنین به این دلیل که رطوبت پسته در حد آب تک لایه می‌باشد پایداری خوبی در برابر انواع فسادها دارد همچنین پسته شور برشته به دلیل داشتن نمک قابلیت ماندگاری بیشتری دارد زیرا نمک عامل بازدارنده ای جهت فساد می‌باشد. بسته بندی پسته برشته شده در فیلم های چند لایه، کاغذها با پوشش آلومینیوم، عایق های پلیمری، پلاستیک با پوشش آلومینیوم و فیلم های متالیزه صورت می‌گیرد که فیلم های متالیزه عایق مناسبی برای نور، اکسیژن و رطوبت هستند، همچنین کاهش اکسیژن به وسیله استفاده از خلاء یا تزریق گاز ازت و دی اکسید کربن به ویژه در محصول تفت داده، اهمیت دارد که همراه با دمای پایین عمر انبارداری دانه های برشته و نمک زده را افزایش می‌دهد (۸و۲). در این پژوهش تلاش بر این است که بسته بندی پسته برشته در فیلم های OPP، فیلم متالیزه و فیلم ۵ لایه مرکب همراه با گاز ازت، دی اکسید کربن، هوا و خلا در دماهای ۲۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد در دوره های زمانی صفر، ۳، ۶ و ۹ ماه بررسی گردد، تا بسته بندی مناسب با توجه به آزمونهای حسی (طعم، بافت و پذیرش کلی) پیشنهاد گردد.

## مواد و روشها

### مواد شیمیایی

در این تحقیق از مواد شیمیایی با مارک مرک<sup>۱</sup> آلمان استفاده شده است.

### نمونه برداری

برای این تحقیق ۱۰۰ کیلوگرم پسته خام خشک واریته اوحدی از منطقه فیض آباد تهیه و در کارخانه کیلا شهر مشهد برشته شدند. بعد از مرحله فرآوری، پسته‌های برشته در آزمایشگاه مرکز تحقیقات بسته بندی مواد غذایی دانشگاه فردوسی مشهد آزمونهای مرحله نخست (مرحله صفر) روی آن انجام و بلافاصله بسته بندی شد.

### بسته بندی ، تزریق گاز و شرایط نگهداری

جهت بررسی تاثیر جنس بسته و گازهای مختلف در ماندگاری پسته برشته از فیلم های پلاستیکی مرکب ۵ لایه (۲ لایه پلی اتیلن ، ۲ لایه پلی آمید و یک لایه چسب) با ضخامت ۸۰ میکرون ساخت شرکت هنکلن، پلی پروپیلن اصلاح شده<sup>۲</sup> با کد PCG با ضخامت ۲۰ میکرومتر ساخت شرکت پوشینه و پلاستیک متالیزه<sup>۳</sup> (پلی پروپیلن با لایه ای از آلومینیوم) از شرکت گلبگ فریمان و تزریق گازهای دی اکسید کربن، ازت و خلاء استفاده شد (شکل ۱). درون هر بسته ۳۰۰ گرم پسته برشته ریخته و بسته ها توسط دستگاه هنکلن مدل A ۲۰۰ با گازهای دی اکسید کربن، ازت، خلاء و هوای معمولی بسته بندی شدند (شکل ۲). نمونه ها در سه تکرار تهیه و در دو دمای ۲۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد در آون نگهداری شدند (شکل ۳). آزمایشهای مربوطه هر سه ماه یکبار ( صفر ، ۳ ، ۶ و ۹ ماه) بر روی نمونه ها انجام شد.

<sup>۱</sup> - Merck

<sup>۲</sup> - OPP

<sup>۳</sup> - Metallization opp



شکل ۲ - دستگاه بسته بندی هنکلمن ۲۰۰A



شکل ۱ - بسته بندی پسته در فیلم OPP



شکل ۳ - نمایش نگهداری نمونه های پسته برشته در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد

## آزمون حسی

آزمون حسی (ارزیابی طعم، بافت و پذیرش کلی) به روش استن و سیدل انجام شد. در هنگام آزمون، از هر تیمار به طور تصادفی ۱۰ عدد بسته درون پلیت تمیز قرار گرفته و با کدهای سه رقمی شماره گذاری گردید. داوران پس از خوردن هر نمونه سه فاکتور طعم، بافت و پذیرش کلی را مورد ارزیابی قرار دادند. قبل از آزمون به داوران توضیحات کافی در مورد نحوه قضاوت ارائه شد (۱۰).

## طرح آماری

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی ۴ فاکتوره با فاکتورهای جنس بسته در ۳ سطح (فیلم های OPP، فیلم متالیزه و فیلم ۵ لایه مرکب)، شرایط بسته بندی در ۴ سطح (گازهای دی اکسید کربن و ازت، هوای معمولی و خلا)، دمای نگهداری در ۲ سطح (دماهای ۲۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد) و زمان نگهداری در ۴ سطح (دوره های زمانی صفر، ۳، ۶ و ۹ ماه) در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. میانگین تیمارها نیز محاسبه و از طریق آزمون LSD مقایسه گردید. داده های حاصل از آزمون حسی پانلیست ها (۱۰ نفر) در قالب طرح فاکتوریل تجزیه شد. میانگین تیمارها محاسبه و از طریق آزمون LSD مقایسه گردید. جهت انجام تجزیه های آماری از نرم افزارهای Minitab و MSTATC و رسم نمودارها از برنامه Microsoft Excel استفاده گردید.

## بحث

### اثر جنس بسته، شرایط بسته بندی، دما و زمان نگهداری بر خصوصیات حسی (طعم، بافت و پذیرش کلی)

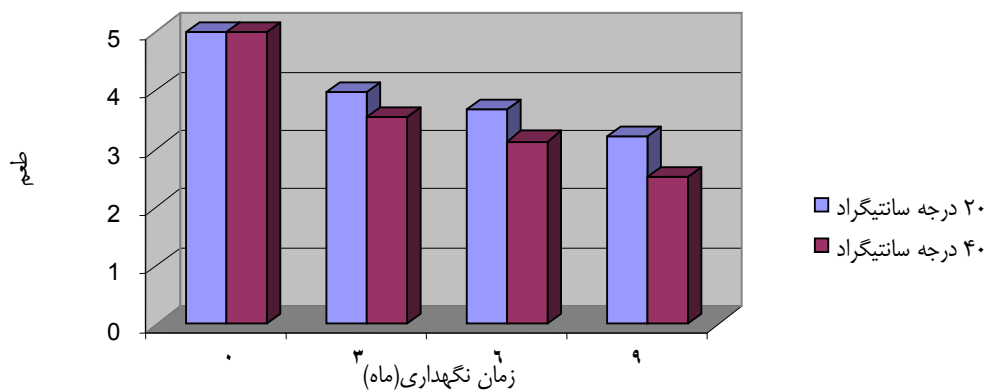
#### طعم

طعم به وسیله ارزیابی هدونیک تعیین شد (۱۰). آنالیز داده های این صفت نشان داد که تغییر طعم تحت فاکتورهای دما، زمان و همچنین اثر متقابل دما و زمان معنی دار بوده است ( $P < 0.01$ ). با افزایش زمان نگهداری میزان طعم کاهش یافته و کمترین مقدار طعم (۲/۸) متعلق به دوره سوم (ماه ۹) می باشد. با افزایش دما از ۲۰ به ۴۰ درجه سانتیگراد نیز میزان طعم کاهش پیدا می کند که علت آن فساد روغن، انجام واکنشهای اتواکسیداسیون و ایجاد طعم و بوی نامطلوب در روغن می باشد. میانگین طعم در دمای ۴۰ درجه (۳/۵) بوده است.

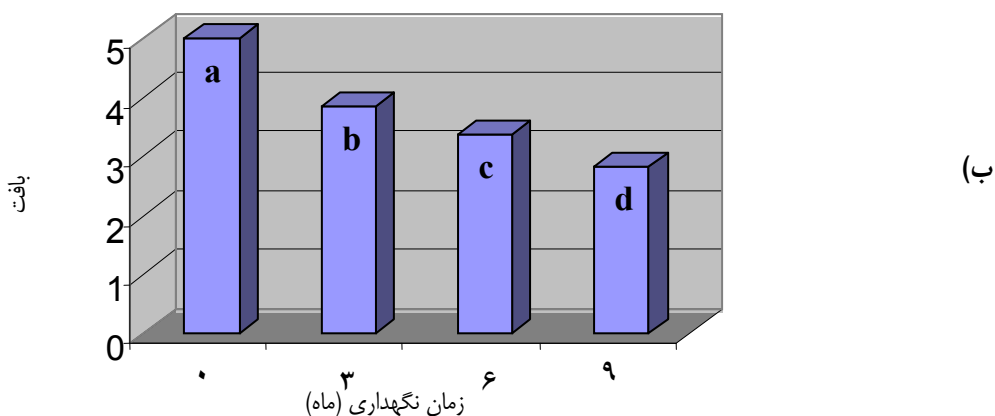
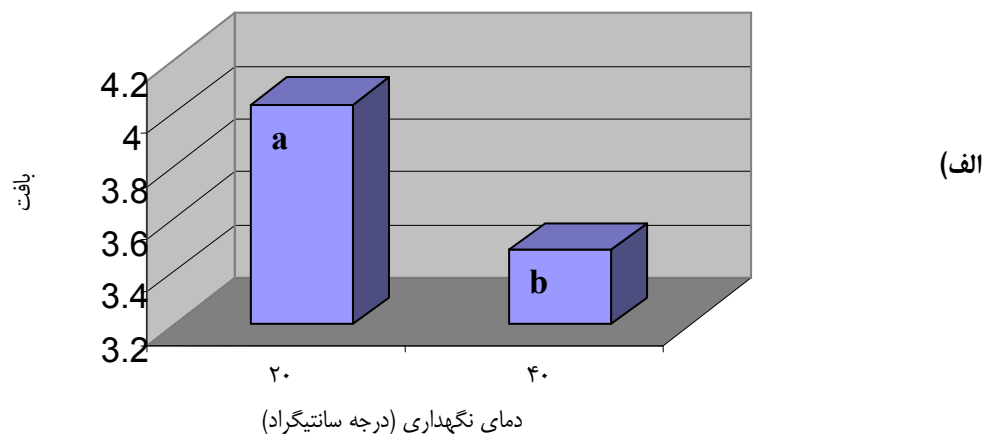
همانطور که در شکل ۴ مشاهده می شود با افزایش زمان و دمای نگهداری کیفیت طعم پسته کاهش یافته است. تا دوره اول (ماه ۳) اختلاف معنی دار نبوده است اما اختلاف در دوره های دوم (ماه ۶) و سوم (ماه ۹) معنی دار بوده است نتایج نشان داده است که کیفیت پسته در دمای ۲۰ درجه در مدت ۹ ماه مشابه نگهداری پسته در دمای ۴۰ درجه در مدت سه ماه می باشد. کمترین مقدار طعم ۲/۵۰۸ است که متعلق به دوره سوم (ماه ۹) و دمای ۴۰ درجه سانتیگراد می باشد که به نقطه انقطاع (۲/۵ از ۵) نزدیک است. با توجه به نتایج حاصله می توان گفت که پسته برشته از کیفیت بالای طعم در طی دوره نگهداری ۹ ماهه و در دو دمای ۲۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد برخوردار است که می توان علت آنرا در استفاده از نمک در فرآوری پسته برشته که عامل بازدارنده فساد می باشد و همچنین اسید اولئیک بالای پسته که عامل پایداری است، دانست (۳ و ۹ و ۷).

#### بافت

بافت توسط ارزیابی حسی مقیاس هدونیک تعیین گردید (۱۰). آنالیز داده های این صفت نشان داد که تغییرات بافت تحت فاکتورهای دما، زمان معنی دار است ( $P < 0.01$ ). با افزایش دما، شاهد کاهش سختی (بافت) هستیم (شکل ۵-الف). با افزایش زمان مقدار سختی بافت کاهش یافته (شکل ۵-ب). و در دوره سوم (ماه ۹) شاهد کمترین مقدار بافت هستیم. کمترین مقدار میانگین بافت ۲/۳۵۰ می باشد که متعلق به دمای ۴۰ درجه سانتیگراد و دوره سوم (ماه ۹) می باشد و این مقدار پایین تر از نقطه انقطاع (۲/۵ از ۵) می باشد.

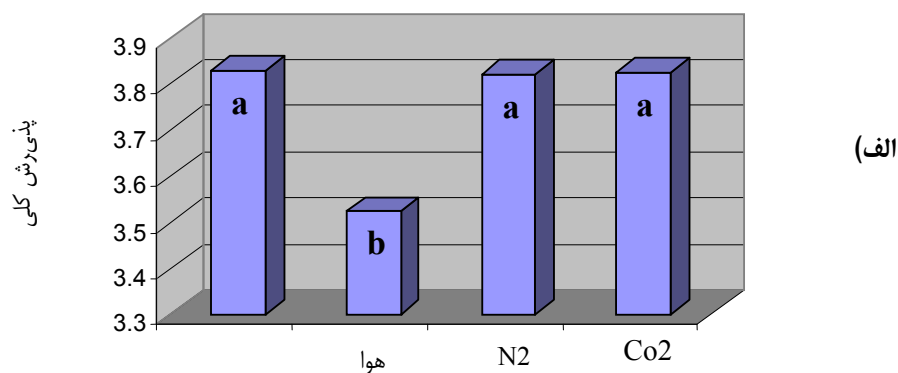


شکل ۴ - نمایش اثر متقابل دما و زمان بر کیفیت طعم پسته برشته واریته اوحدی



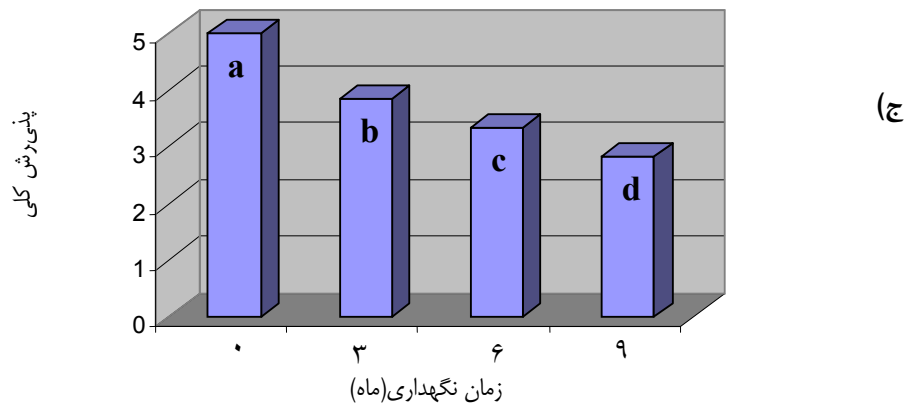
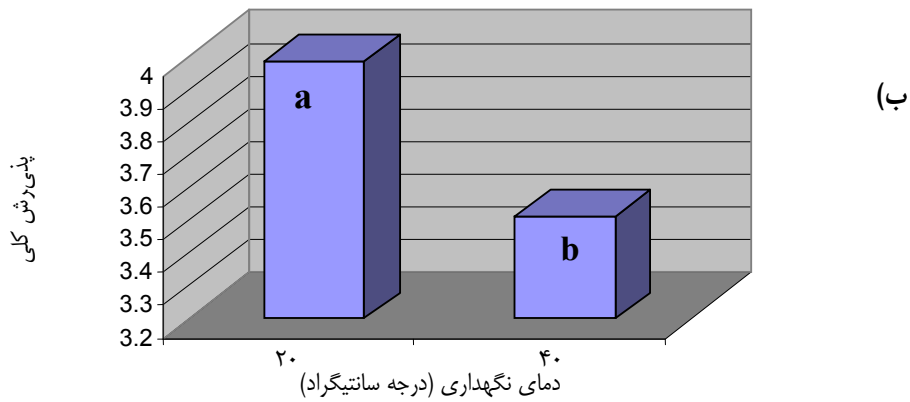
شکل ۵ - نمایش اثر الف) دمای نگهداری، ب) زمان نگهداری بر بافت پسته برشته واریته اوحدی پذیرش کلی

پذیرش کلی نیز به روش ارزیابی حسی با مقیاس هدونیک تعیین گردید (۱۰). آنالیز داده های این صفت نشان داده است که پذیرش کلی تحت فاکتورهای شرایط بسته بندی، دما و زمان نگهداری معنی دار بوده است ( $P < 0.01$ ). با توجه به نتایج (شکل ۶-الف) مشاهده می شود که پسته های بسته بندی شده با هوای معمولی میزان پذیرش کلی کمتری نسبت به سایر گازها دارد. سایر گازهای دی اکسید کربن، ازت و خلا تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند و این نشان دهنده تاثیر مطلوب این گازها بر پذیرش کلی پسته ها می باشد بطور کلی نتایج حاصله نشان داده است با افزایش دما و زمان نگهداری میزان پذیرش کلی کاهش می یابد پسته های نگهداری شده در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد پذیرش کلی بیشتری نسبت به پسته های نگهداری شده در ۴۰ درجه سانتیگراد داشته اند. با توجه به نتایج کمترین مقدار پذیرش کلی ۲/۴۲۵ مربوط به نمونه های نگهداری شده در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد و دوره سوم (۹ ماه) می باشد.



خلا

شرایط بسته بندی



شکل ۶- تاثیر الف ( شرایط بسته بندی، ب) دما، ج) زمان نگهداری بر پذیرش کلی پسته برشته واریته اوحدی

حفظ کیفیت پسته در گرو حفظ کیفیت روغن آن است زیرا ۵۰٪ وزن پسته را روغن آن تشکیل می دهد لذا با توجه به آزمون حسی انجام گرفته و آنالیز داده های آن می توان گفت که دما و زمان نگهداری بر حفظ کیفیت پسته تاثیر بسزایی داشته اند و در دمای پایین نگهداری (۲۰ درجه سانتی گراد) می توان پسته را با کیفیت بالاتر در زمان طولانی تر نگهداری نمود. با افزایش این دو عامل (دما و زمان نگهداری) فاکتورهای طعم، بافت و پذیرش کلی کاهش پیدا می کند دلیل آن تسریع انجام واکنش های اکسیداسیون، اتواکسیداسیون و ایجاد طعم و بوی نامطلوب در روغن پسته و رد آن از سوی مصرف کننده می باشد. میانگین طعم در دمای ۴۰ درجه (۳/۵) و کمترین مقدار میانگین بافت ۲/۳۵۰ (دمای ۴۰ درجه سانتیگراد ماه ۹) و کمترین مقدار میانگین پذیرش کلی ۲/۴۲۵ (دمای ۴۰ درجه سانتیگراد و ماه ۹) بوده است.

نتایج این تحقیق نشان داده است که گاز مورد استفاده در بسته بندی پسته نیز نقش مهمی در حفظ کیفیت آن ایفا می کند زیرا پسته های بسته بندی شده در شرایط هوای معمولی میزان پذیرش کلی کمتری نسبت به پسته های بسته بندی شده با سایر گازها داشته اند و در ضمن بین پسته های بسته بندی شده با سایر گازها (دی اکسید کربن، ازت و خلا) نیز تفاوت معنی داری وجود نداشته است. به طور کلی می توان گفت با نگهداری پسته برشته در دمای پایین با استفاده از گازهای دی اکسید کربن، ازت و خلا می توان زمان ماندگاری پسته را افزایش داد و نقطه نظرات مصرف کننده را از لحاظ فاکتورهای طعم، بافت و پذیرش کلی تامین نمود.

## منابع

- ۱- ابریشمی ، محمد حسن. (۱۳۷۳). پسته ایران : شناخت تاریخی . مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- ۲- صداقت، ناصر. (۱۳۸۳). مدلینگ شرایط نگهداری و بسته بندی پسته خام خشک. پایان نامه دکتری علوم و صنایع غذایی- دانشکده کشاورزی مشهد .
- 3- Cardello ,A.V. (1998). Perception of food quality. Food storage stability (Eds) I.A.Taub and R.P.Singh. CRC press,Boca Raton,FL, pp.1-34.
- 4- Ellis, M.J and D, Man. (2000). The methodology of shelf –life determination. Shelf Life Evaluation of Foods ,2<sup>nd</sup> .d (Eds) Man, C.M.D and A.jones,AS pen publication , Gaithersburg.
- 5- Gordon, M.H and Mursi, E .(1994). A comparision of oil stability based on Metrohm Rancimate with storage at 20 C. J AOAC. 71(6):649-651.
- 6- Karim koshteh, and Uratian,V.E.(2003). Global pistachio production and marketing challenges.
- 7- Kilcast,D.and subramaniam ,P. (2000). Introduction.In the stability and shelf life of food (Eds) D.Kilcast and P. subramaniam, CRC press, Boca Raton,FL, pp.1-19.
- 8- Robertson,G.L. 1993. Food packaging , principles and practice. Marcel Dekker,Inc. USA.
- 9- Singh, R.P. (2000). Scientific principles of shelf life evaluation. Shelf Life Evaluation of Foods ,2<sup>nd</sup> (Eds) Man, C.M.D and A.jones, AS pen publication , Gaithersburg,pp.3-22.
- 10- Ston, H. and Sidel, J.L. (1985). Sensory Evaluation Practices, Academic press Orland. pp.227