



تأثیر پوشش آلژینات و دمای انجماد بر برخی خواص فیزیولوژیک پسته تازه

نجمه پاکدامن^{*}، احمد شاکر اردکانی، امان الله جوانشاه، ماریه نادی، نجمه صابری

پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: pakdaman@pri.ir

چکیده

با وجود اهمیت غذایی و ارزش اقتصادی چشمگیر پسته، مشکلات زیادی بر سر راه تولید، بازاریابی و فروش آن وجود دارد. به دلیل تغییراتی که از نظر فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و رنگ در پسته تازه در طول مدت نگهداری ایجاد می شود، عمر پس از برداشت کوتاهی دارد و در صورت عدم نگهداری در شرایط مناسب باید در مدت کوتاهی مصرف شود. در این تحقیق تاثیر تیمار انجماد (دمای ۲۰- درجه سانتی گراد) و پوشش خوراکی آلژینات (۰، ۰/۵ و ۱ درصد) بر برخی خواص پسته تازه مانند درصد رطوبت و عدد پراکسید در طی دوران انبارمانی (۰، ۱/۵ و ۳ ماه) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که افزایش مدت زمان نگهداری پسته تازه موجب کاهش کیفیت آن می شود. تیمارهایی مانند انجماد (به ویژه به مدت ۱/۵ ماه)، می تواند به حفظ برخی ویژگی های پسته تازه از جمله عدد پراکسید کمک کند. استفاده از پوشش خوراکی آلژینات به ویژه در غلظت ۱ درصد موجب حفظ رطوبت و همچنین کاهش عدد پراکسید (مخصوصاً در دوره انجماد ۳ ماهه) در پسته تازه گردید. بنابراین انجماد پسته تازه که با آلژینات ۱ درصد پوشش داده شده است، موجب افزایش عمر انبارمانی آن تا ۱/۵ ماه می شود.

مقدمه

پسته یکی از مهمترین محصولات کشاورزی ایران است که نام آن با کشور ما عجین شده است. ضمن این که عرضه محصول پسته، عمدتاً به صورت خشک انجام می شود، امکان عرضه و فروش آن به صورت محصول تازه نیز وجود دارد. پسته تازه به لحاظ ماندگاری بسیار کم، باید فرایند خشک شدن روی آن انجام بگیرد تا به صورت خشک با ماندگاری بالا قابل عرضه گردد (شاکر اردکانی، ۱۳۸۶). با توجه به حجم بالای تولید پسته در ایران و مستعد بودن مناطق وسیعی برای کشت این محصول، بهتر است تحقیقات در زمینه فناوری پس از برداشت محصول پسته بیشتر انجام گیرد. استفاده از ترکیبات شیمیایی برای افزایش عمر پس از برداشت محصولات کشاورزی کمتر به وسیله مصرف کننده پذیرفته می شود، زیرا این ترکیبات ممکن است آلاینده محیط باشند یا برای سلامتی انسان مضر باشند. امروزه تکنولوژی های جدید برای گسترش عمر پس از برداشت محصولات باغبانی مورد توجه واقع شده است. تحقیقات نشان می دهد که ماندگاری پسته تازه با افزایش درجه حرارت و دوره نگهداری کاهش می یابد (Ferguson et al., 2005). در یک تحقیق، با افزایش دوره انبارمانی، درصد کاهش وزن و فعالیت میکروبی افزایش و میزان سفتی پوست نرم، مغز پسته و همچنین خصوصیات حسی پسته کاهش یافت (Khatib et al., 2012). با افزایش مدت زمان انبارمانی مقدار اسیدهای چرب، کربوهیدرات ها و شاخص های رنگ پسته تازه رقم اوددی کاهش پیدا کرد (احمدی رقی آبادی، ۱۳۸۸). استفاده از پوشش ها و فیلم های خوراکی دستاورد جدیدی برای حل مشکل اکسیداسیون لیپیدها و فساد قارچی می باشد. از میان پوشش های خوراکی، آلژینات یک پلیمر زیستی است که ویژگی های کلونیدی منحصربه فردی دارد و پس از واکنش با کاتیون های فلزی مانند کلسیم و سدیم، ژل های مستحکم و پلیمرهای نامحلولی را تشکیل می دهد. هدف از این تحقیق بررسی برخی خواص فیزیولوژیک (کاهش میزان رطوبت و عدد پراکسید) پسته تازه با اعمال دمای انجماد و کاربرد پوشش خوراکی آلژینات می باشد.

مواد و روش ها

در این تحقیق پسته های تازه تجاری رقم اکبری در شهریور سال ۱۳۹۷، از درختان پسته سی ساله موجود در ایستگاه شماره دو پژوهشکده پسته کشور واقع در شهرستان رفسنجان برداشت شدند. بلافاصله بعد از برداشت، پسته های تازه به آزمایشگاه صنایع غذایی پژوهشکده جهت اعمال تیمارها منتقل شدند. پس از جداسازی محور خوشه ها، پسته های تازه، رسیده، سالم و یکنواخت از پسته های نارس، صدمه دیده و شکاف خورده جدا گردید. نمونه ها با پوست نرم، با استفاده از روش غوطه وری به مدت ۳ دقیقه در محلول پوشش خوراکی با غلظت های ۰، ۰/۵ و ۱ درصد آلژینات سدیم قرار گرفتند و سپس ۱ دقیقه در دمای آزمایشگاه خشک شدند. در مرحله بعد میوه های پوشش داده شده در کلرید کلسیم ۲ درصد به مدت ۲ دقیقه برای تشکیل ژل غوطه وری شدند. سپس حدود ۴۰۰ تا ۴۵۰ گرم از این پسته های تازه در ظروف پلی اتیلن بسته بندی گردید. نمونه ها به مدت ۰ (در دمای انجماد قرار نگرفتند)، ۱/۵، ۳ و ۲۰ ماه در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد قرار گرفتند و پس از طی این دوره، درصد کاهش رطوبت و عدد پراکسید آن ها ارزیابی گردید. این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. تجزیه و تحلیل آماری نمونه ها نیز با کمک نرم افزار SPSS و آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت. جهت اندازه گیری کاهش رطوبت، پسته های تازه در ابتدا و انتهای مدت زمان مشخص وزن شدند و با استفاده از رابطه زیر درصد کاهش وزن آن ها اندازه گیری گردید:

$$100 \times (\text{وزن ثانویه} - \text{وزن اولیه}) = \text{کاهش رطوبت (\%)}$$

وزن اولیه

برای استخراج روغن پسته، مغز پسته خشک شده را آسیاب کرده و داخل ارلن ریخته، سپس روی آن آن-هگزان ریخته و بعد از ۲۴ ساعت مخلوط را از صافی عبور داده شد تا مخلوط روغن و آن-هگزان از کنجاله پسته جدا شود. سپس با استفاده از دستگاه روتاری آن-هگزان از روغن پسته جدا گردید. ۵ گرم از روغن استخراج شده در ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری وزن گردید. ۲۵ میلی لیتر مخلوط اسید استیک و کلروفرم به نسبت ۳ به ۲ اضافه گردید.

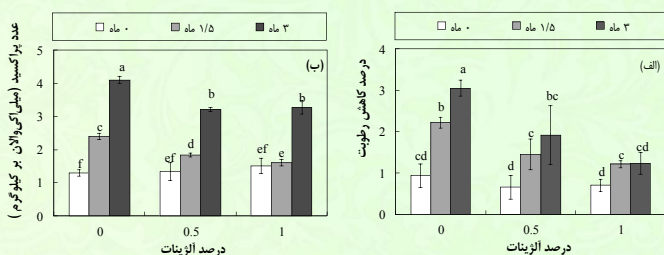
بعد از ۵ دقیقه، ۱ میلی لیتر محلول پیلور پتاسیم اشباع نیز به آن اضافه گردید. مخلوط به مدت ۱ دقیقه در جای تاریک قرار گرفت. در مرحله بعد ۲۵ میلی لیتر آب مقطر و چند قطره معرف چسب نشاسته ۱٪ به آن اضافه گردید و تا از بین رفتن رنگ آبی محلول، تیتراسیون آن را با استفاده از محلول تیوسولفات سدیم ۱/۰ نرمال ادامه داده و عدد پراکسید بر حسب میلی اکسی والان بر کیلوگرم توسط فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{میلی لیتر مصرفی تیوسولفات سدیم} \times \text{نرمالیت تیوسولفات سدیم} \times 1000 = \text{عدد پراکسید}$$

وزن نمونه (g)

نتایج و بحث

اثر مدت زمان انجماد (۲۰- درجه سانتی گراد) و همچنین غلظت های مختلف پوشش خوراکی آلژینات بر میزان کاهش رطوبت و عدد پراکسید پسته تازه، در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- اثر مدت زمان نگهداری در دمای انجماد (۲۰- درجه سانتی گراد) و همچنین غلظت پوشش خوراکی آلژینات بر درصد کاهش رطوبت (الف) و عدد پراکسید (ب) پسته تازه. مقدار میانگین ۳ تکرار $\pm$ انحراف معیار است و حروف متفاوت در هر ستون بیانگر معنی دار بودن اثر تیمار بر میزان کاهش رطوبت با استفاده از آزمون دانکن (در سطح ۵ درصد) می باشد.

نتایج این تحقیق نشان می دهد انجماد میوه های پسته تازه موجب کاهش میزان رطوبت آن ها می شود. اما پوشش خوراکی آلژینات از کاهش میزان رطوبت میوه تازه در طی مدت نگهداری جلوگیری می کند. در واقع فیلم ها و پوشش های خوراکی لایه نازک و یکپارچه از یک ماده خوراکی هستند که بر روی سطح ماده غذایی قرار می گیرند. این پوشش خوراکی با ایجاد یک سد در برابر ورود و خروج مواد (آب و گازهای مثل اکسیژن و دی اکسید کربن) موجب حفظ ترکیبات مواد غذایی می شوند (نصرالزاده اصل، ۱۳۹۲). پسته جزء دانه های چرب محسوب می شود و بخش عمده اسیدهای چرب آن به صورت غیر اشباع (۸۹ درصد کل اسیدهای چرب) می باشند. همین امر موجب می شود که این محصول نسبت به اکسیداسیون لیپیدها، فساد و آلودگی قارچی، بسیار مستعد گردد و در نتیجه مدت زمان ماندگاری آن (به ویژه پسته تازه) در انبار کاهش پیدا کند (Tavakoli-pour, 2015). نتایج این تحقیق نشان داد که انجماد میوه ها به مدت ۱/۵ ماه (به ویژه در نمونه هایی که بلافاصله پس از رفع انجماد مورد بررسی قرار گرفتند) موجب پایین نگه داشتن عدد پراکسید می شود. میوه هایی که با آلژینات (مخصوصاً غلظت ۱ درصد) پوشش داده شده بودند، عدد پراکسید کمتری پس از رفع انجماد داشتند و برای مصرف تازه خوری مناسب بودند. شایان ذکر است که حد مجاز عدد پراکسید بر اساس استاندارد ۲ میلی اکسی والان بر کیلوگرم است که مربوط به پسته خشک می باشد که تحمل دمای خشک کن را نیز داشته است. ناظوری و همکاران (۱۳۹۳) پسته تازه با پوست نرم و بدون پوست نرم را درون پاکت های کاغذی بسته بندی و در دو دمای انبار (۱۱±۴ و ۱۱±۱۲ درجه سانتی گراد) نگهداری کردند. نتایج نشان داد که با افزایش طول دوره نگهداری و دما خسارت مغز، عدد اسیدی، پراکسید و آذستاندهی آب افزایش و شاخص طعم و مزه و سفتی میوه کاهش می یابد. همچنین فناوری با پوست نرم و نگهداری در دمای ۱±۴ درجه سانتی گراد، به نگهداری میوه های تازه پسته تا ۴۵ روز کمک می کند. تحقیقات نشان داد که مغزهای گردو با پوشش خوراکی، به طور قابل توجهی مقدار عدد پراکسید کمتری نسبت به دانه های بدون پوشش دارند. در واقع پوشش خوراکی با محافظت از لیپیدها در برابر اکسیژن، اکسیداسیون آن ها را در طی دوره انباری به تأخیر می اندازند (Kang et al., 2013).

منابع

- احمدی رقی آبادی، ز. (۱۳۸۸). اثرات بسته بندی های متفاوت و پوشش دهی خوراکی بر کیفیت و عمر انبارداری پسته تازه رقم اوددی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولیعصر رفسنجان.
- شاکر اردکانی، ا. (۱۳۸۶). برداشت، فرآوری، انبارداری و بسته بندی پسته. مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان، ۱۵۰ ص.
- ناظوری، ف.، و کلاتری، س. (۱۳۹۲). راهکارهای نوین نگهداری پسته تازه: اولین همایش ملی پسته ایران، ۹ و ۱۰ شهریور ۱۳۹۲، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۲۷-۱۲۸.
- نصرالزاده اصل، ن. (۱۳۹۲). تأثیر پوشش های خوراکی در حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری میوه ها و سبزی ها. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱ (۴۲)، ۳۶-۳۸.
- Ferguson, L., Kader, A. and Thompson, T. (2005). Harvesting, transporting, processing and grading. In L. Ferguson, R.H. Beede, M.W. Freeman, D.R. Haviland, B.A. Holtz and C. E. Kallsen (Eds.), The Manual for the UCCE Pistachio Production Short Course (pp. 164-169). California: University of California.
- Kang, H.J., Kim, S.J., You, Y.S., Lacroix, M. and Han, J. (2013). Inhibitory effect of soy protein coating formulations on walnut (*Juglans regia* L.) kernels against lipid oxidation. *LWT-Food Science and Technology*, 51 (1), 393-396.
- Khatib, H., Mirdehghan, S. and Doraki, N. (2012). The effect of UV-C irradiation on the quality and shelf life of fresh pistachio nut cultivars (Ohadi and Akbari). *Journal of Horticultural Science*, 25 (4), 243-252.
- Tavakoli-pour, H. (2015). Postharvest operations of pistachio nuts. *Food Science and Technology*, 52 (2), 1124-1130.