

اثر آب انار (رقم ملس اصفهان) بر میزان فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم های پروتئینی تهیه شده از دانه گاو دانه

اکرم عربستانی^۱، مهدی کدیور^۱، محمد شاهی^۱، سید امیر حسین گلی^۳

۱- دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲- استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

چکیده

هدف این تحقیق بررسی پتانسیل تهیه یک فیلم زیست تخریب پذیر از پروتئین های دانه گاو دانه و اثر آب انار (رقم ملس اصفهان) بر میزان فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم پروتئینی تهیه شده به منظور بسته بندی مواد غذایی بود. ابتدا فیلم از کنسانتره پروتئینی دانه گاو دانه و گلیسرول تهیه و برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی از جمله فعالیت آنتی اکسیدانی آن اندازه گیری شد. در مرحله بعد آب انار در سه سطح ۲، ۵ و ۱۰ درصد وزنی/وزنی کنسانتره پروتئینی به محلول تشکیل دهنده فیلم اضافه و فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم های تهیه شده مورد ارزیابی قرار گرفتند. مطابق با نتایج به دست آمده، فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم گاو دانه از دیگر فیلم های پلی ساکاریدی و پروتئینی بیشتر بود. افزودن آب انار نیز میزان فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم ها را به طور معنی داری افزایش داد و بیشترین فعالیت آنتی اکسیدانی در غلظت ۵ درصد وزنی/وزنی آب انار به کنسانتره پروتئینی مشاهده شد. به طور کلی با توجه به نتایج حاصل به نظر می رسد که آب انار به عنوان یک ترکیب آنتی اکسیدان طبیعی گزینه مناسبی جهت افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم های پروتئینی به منظور استفاده در بسته بندی مواد غذایی است.

مقدمه

بسته بندی مرحله ای ضروری برای نگهداری، حفظ کیفیت و ایمنی مواد غذایی از زمان فرآوری تا مصرف است. انواع مختلف مواد بسته بندی به سه صورت پوشش، فیلم و ظرف مورد استفاده قرار می گیرند و به دو دسته سنتزی و زیست تخریب پذیر قابل تقسیم اند (۱). تجمع انواع مواد سنتزی غیر قابل تجزیه به خصوص انواع مختلف مواد بسته بندی در طبیعت سبب شد تا طبیعی بودن مواد بسته بندی بخصوص برای غذاها، ذاتاً زیست تخریب پذیر و قابل بازیافت شدن مطرح شود. در این راستا بیوپلیمرهای مختلفی مانند پروتئین ها، پلی ساکاریدها و چربی ها به عنوان فیلم برای بسته بندی استفاده شده اند (۲).

در این تحقیق نیز ماده اصلی برای تهیه فیلم، دانه گاو دانه بود. این گیاه با نام علمی *Vicia ervilia* به خانواده حبوبات تعلق دارد و از آن بیشتر به عنوان علوفه و پوشش گیاهی خاک های شور استفاده می شود. از آنجا که گاو دانه منبعی ارزان از پروتئین و انرژی است (۳) پتانسیل خوبی جهت تهیه فیلم های پروتئینی دارد. یکی از ترکیبات موجود در فرمول فیلم های بسته بندی ترکیبات آنتی اکسیدان است. اثرات مسمومیت زایی آنتی اکسیدان های سنتزی و نیز ترجیح مصرف کنندگان برای محصولات طبیعی سبب افزایش علاقه به تحقیقات و استفاده از آنتی اکسیدان های طبیعی در میوه ها و سبزیجات شده که قادرند تا حدی فرآیندهای اکسیداتیو را کاهش دهند. از جمله میوه های سرشار از ترکیبات آنتی اکسیدان انار است. انار (*punica granatum L*) به خانواده *punicaceae* تعلق دارد. بخش خوراکی میوه انار (۵۰ درصد) شامل ۴۰ درصد aril و ۱۰ درصد دانه است. aril ها حاوی ۸۵ درصد آب، ۱۰ درصد قند کل عمدتاً گلوکز و فروکتوز، ۱٫۵ درصد پکتین، اسیدهای آلی مانند اسید مالیک و سیتریک و ترکیبات زیست فعالی مانند آنتوسیانین ها، اسید الاجیک، ایزومرهای پونیکالاجین و فلونول های مختلف می باشد (۴).

علیرغم تحقیقات زیاد انجام شده در زمینه فیلم های خوراکی/ زیست تخریب پذیر پروتئینی اطلاعاتی در رابطه با تهیه فیلم از پروتئین دانه گاو دانه وجود ندارد. از این رو هدف این تحقیق در مرحله اول، تهیه و تعیین برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی فیلم پروتئینی از پروتئین های دانه گاو دانه و در مرحله دوم بررسی اثر آب انار بر میزان فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم های تهیه شده با توجه به ظرفیت آنتی اکسیدانی بالای انار، به منظور بسته بندی مواد غذایی بود.

مواد و روش‌ها

ابتدا پروتئین از دانه گاوآنه استخراج و سپس فیلم آن تهیه شد (۲). آزمایشات زیر روی فیلم تهیه شده انجام گرفت.
 ۱- اندازه گیری ضخامت با استفاده از کالیپر، ۲- اندازه گیری رطوبت: در آون ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت
 ۳- سنجش رنگ با استفاده از هانتر لب، ۴- اندازه گیری خصوصیات مکانیکی با استفاده از دستگاه ۱۴۴۶-۶۰ Zwick
 ۵- اندازه گیری نفوذ پذیری به بخار آب (۵)، ۶- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی آب انار و فیلم های تهیه شده با روش DPPH (۶)

نتایج و بحث

میزان پروتئین آرد دانه گاوآنه و کنسانتره پروتئینی آن به ترتیب ۲۷/۶۲ و ۸۶/۴۵ درصد براساس وزن خشک به دست آمد و میزان ضخامت فیلم ها ۰,۱ میلیمتر و رطوبت آنها پس از خشک شدن و مشروط شدن ۲۷/۶۹٪ بود.
 رنگ:

با توجه به اندیس های رنگ (۰ = سیاه و ۱۰۰ = سفید) L، (سبز = -a، قرمز = +a) و (آبی = -b، زرد = +b)، فیلم های حاصله با L ۳۲/۴۳، a ۲۲/۴۱ و b ۳۷/۲۰ قرمز تا قهوه ای روشن بودند. باید توجه داشت که رنگ فیلم ها عامل مهمی در کاربرد آنها به شمار می رود. رنگ نسبتاً تیره فیلم های به دست آمده در این تحقیق نشان می دهد که آنها برای بسته بندی موادی که نسبت به نور حساس هستند مناسب می باشند.

خصوصیات مکانیکی:

از جمله خصوصیات مکانیکی مهم فیلم های خوراکی می توان به استحکام کششی و کشش پذیری تا نقطه شکست اشاره کرد. استحکام کششی فیلم های حاصله از کنسانتره پروتئینی گاوآنه ۵/۰۴ مگاپاسکال و درصد کشش پذیری آنها ۱۱۸/۴۹٪ به دست آمد که در مقایسه با فیلم های پروتئینی تهیه شده از سایر منابع گیاهی و با در نظر گرفتن ضخامت آنها، استحکام مکانیکی و درصد کشش پذیری بالاتری را نشان می دهد (جدول ۲).

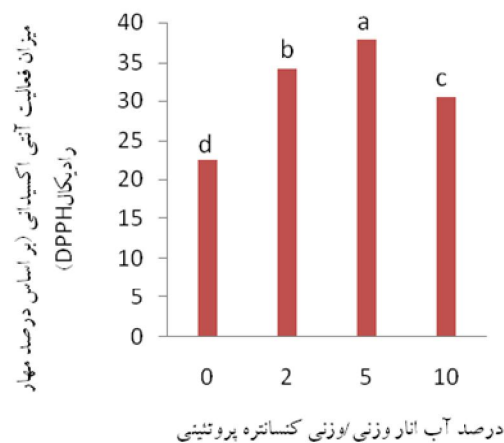
نفوذپذیری به رطوبت:

میزان نفوذپذیری به رطوبت فیلم حاصل از کنسانتره پروتئینی دانه گاوآنه ۰/۷۲ گرم میلیمتر/ کیلوپاسکال ساعت مترمربع (gmm/kPa.h.m²) بدست آمد که در محدوده گزارش شده برای سایر فیلم های پروتئینی است. از آنجا که فیلم های زیست تخریب پذیر معمولاً از جنس پروتئین یا پلی ساکارید هستند به دلیل وجود گروه های هیدروکسیل آزاد، پتانسیل بالایی برای جذب رطوبت دارند. از طرفی به منظور بهبود خصوصیات مکانیکی فیلم ها از نرم کننده ها استفاده می شود که اکثراً آبدوست می باشند و میزان نفوذپذیری به رطوبت را افزایش می دهند. در نتیجه این فیلم ها در مقایسه با انواع فیلم های سنتزی از میزان نفوذپذیری بالایی به رطوبت برخوردارند.

فعالیت آنتی اکسیدانی:

فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم مورد نظر ۲۲/۵۶٪ بدست آمد (نمودار ۱) که در مقایسه با فیلم های پلی ساکاریدی مانند کیتوزان یا آلجینات که فعالیت آنتی اکسیدانی حدود ۵٪ برای آنها گزارش شده بسیار بیشتر می باشد (۶). فعالیت آن حتی در مقایسه با فیلم های پروتئینی نیز مانند فیلم تهیه شده از کنجاله آفتابگردان پس از روغن کشی که فعالیت آنتی اکسیدانی حدود ۱۰٪ را نشان داد، بالاتر است (۷). افزودن آب انار با فعالیت آنتی اکسیدانی ۸۹/۲۸٪ به فرمول تهیه فیلم های پروتئینی از گاوآنه نیز فعالیت آنتی اکسیدانی آنها را به طو معنی داری افزایش داد هر چند که بیشترین فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم ها در غلظت ۵ درصد وزنی /وزنی آب انار بدست آمد. این نتایج نشان می دهد که با توجه به ساختار پروتئینی فیلم مورد نظر و واکنش بین پروتئین ها و ترکیبات

فنولیک موجود در آب انار، غلظت های خیلی بالای آب انار را نمی توان استفاده کرد و با افزایش غلظت آب انار از ۵ به ۱۰ درصد، فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم ها کاهش یافت. از آن جا که انار سرشار از ترکیبات زیست فعالی مانند آنتوسیانین ها، اسید الاجیک، ایزومرهای پونیکالاجین و فلونول های مختلف می باشد که خاصیت آنتی اکسیدانی آنها در تحقیقات مختلف گزارش شده طبیعی است که با اضافه کردن آب انار به فرمول فیلم های پروتئینی فعالیت آنتی اکسیدانی آنها افزایش یابد. در سال های اخیر فراوان ترین آنتی اکسیدان هایی که در بسته بندی مواد غذایی استفاده شده اند بوتیلید هیدروکسی آنیزول (BHA)، بوتیلید هیدروکسی تولوئن (BHT)، پروپیل گالیت، ترت بوتیل هیدروکسینون و آسکوربیل پالمیتات میباشند (۸) که به دلیل پایداری بالا، قیمت پایین و کارآمدی موثر آنهاست. با این وجود استفاده از آنتی اکسیدان های سنتزی تحت قوانین و مقررات شدیدی است که به دلیل خطرات بالقوه آنها برای سلامتی می باشد. از این رو رویکرد جهانی به اجتناب یا کاهش استفاده از این ترکیبات و در مقابل استفاده از افزودنی های طبیعی است (۲۵). در نتیجه در این تحقیق نیز از آب انار رقم ملس اصفهان به عنوان عامل آنتی اکسیدان طبیعی استفاده شد که توانست فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم ها را نیز افزایش دهد.



نمودار ۱. میزان فعالیت آنتی اکسیدانی فیلم های پروتئینی بدون آب انار (نمونه کنترل) و با آب انار

References

- Atarés, L., De Jes'os, C., Talens, P. and Chiralt, A. ۲۰۱۰. Characterization of SPI-based edible films incorporated with cinnamon or ginger essential oils. *Journal of Food Engineering*. ۹۹: ۳۸۴-۳۹۱.
- Bamdad, F., Goli, A.H. and Kadivar, M. ۲۰۰۶. Preparation and characterization of proteinous film from lentil (*Lens culinaris*) Edible film from lentil (*Lens culinaris*). *Food Research International*. ۳۹: ۱۰۶-۱۱۱.
- Sadeghi, GH., Pourreza, J., Samei, A. and Rahmani, H. ۲۰۰۹. Chemical composition and some anti-nutrient content of raw and processed bitter vetch (*Vicia ervilia*) seed for use as feeding stuff in poultry diet. *Tropical Animal Health and Production*. ۴۱: ۸۵-۹۳.
- Tehrani-fara, A., Zarei, M., Nematia, Z., Esfandiari, B. and Vazifeshenas, M. R. ۲۰۱۰. Investigation of physico-chemical properties and antioxidant activity of twenty Iranian pomegranate (*Punica granatum L.*) cultivars. *Scientia Horticulturae*. ۱۲۶: ۱۸۰-۱۸۵.
- Kaya, S. and Kaya, A. ۲۰۰۰. Microwave drying effects on properties of whey protein isolate edible films. *Journal of Food Engineering*. ۴۳: ۹۱-۹۶.
- Siripatrawan, U. and Harte, B.R. ۲۰۱۰. Physical properties and antioxidant activity of an active film from chitosan incorporated with green tea extract. *Food Hydrocolloids*. ۲۴: ۷۷۰-۷۷۵.
- ۲۱) Salgado, P.R., Molina Ortiz, S.E., Petrucci, S. and Mauri, A.N. ۲۰۱۰. Biodegradable sunflower protein films naturally activated with antioxidant compounds. *Food Hydrocolloids*. ۲۴: ۵۲۵-۵۳۳.
- ۱۹) Pereira de Abreu, D.A., Paseiro Losada, P., Maroto, J. and Cruz, J.M. ۲۰۱۱. Natural Antioxidant Active Packaging Film and its effect on lipid damage in frozen blue shark (*Prionace glauca*). *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. ۱۲(۱): ۵۰-۵۵.

Effect of pomegranate juice (Malas Isfahan cultivar) on antioxidant activity of protein films prepared from bitter vetch seeds**Akram Arabestani*, Mahdi Kadivar, Mohammad Shahedi, Sayed Amir Hossein Goli**

Department of Food Science, College of Agriculture, Isfahan University of Technology Isfahan, Iran

Abstract

This work was aimed to investigate the potential preparation of an biodegradable film from bitter vetch seed protein and effect of pomegranate juice (Malas Isfahan cultivar) on antioxidant activity of protein film to food packaging. At first, the film was cast from bitter vetch protein concentrate and glycerol and some of its physicochemical properties specially its antioxidant activity were determined. Then pomegranate juice was added to film forming solution to obtain the concentration of ۲, ۵ and ۱۰% w/w of protein concentrate and antioxidant activity of protein film were measured. According to the results, antioxidant activity of bitter vetch film was higher than other polysaccharide and protein films. Incorporation of pomegranate juice also significantly, increased antioxidant activity of the films and the most antioxidant activity was obtained at concentration of ۵% w/w pomegranate juice to protein concentrate. Generally, it seems that pomegranate juice as a natural antioxidant is a appropriate case for increasing of antioxidant activity content of protein films to be used in food packaging.