مجموعه مقالات
چهارمین همایش ملی کاربرد فناوری هسته‌ای در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
(۲۹-۳۰ اردیبهشت، ۱۳۹٤، پژوهشکده کشاورزی هسته ای)
The 4th National Congress on Nuclear Technology Application in Agricultural & Natural Resource Sciences (19-20 May, 2015, Nuclear Agriculture Research School)

پرتوتابی چاشنی ها (مقاله مروری)

حامد زرگران اصفهانی*، علی اسکندری[1]
پژوهشکده کشاورزی هسته ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای، کرج، ایران
hzargaran@nrcam.org

چکیده: پرتوتابی خوراک روندی است که طی آن خوراک در معرض تابش گامای ساطع شده از کوبالت ۶۰ یا سزیم ۱۳۷ ، و یا الکترون های انرژی بالا و اشعه ایکس قرار می گیرد که توسط دستگاههایی اعمال می شوند. استفاده از موارد ذکر شده در از بین بردن ارگانیسم های بیولوژیکی مضر در خوراک مورد نظر می باشد. بسته به دز جذب شده پرتو ممکن است تاثیرات متفاوتی از قبیل کاهش تلفات انبار داری، بهبود سلامت میکروبی و پارازیتی حاصل شود. ادویه ها از معمول ترین خوراک هایی هستند که مورد استفاده قرار می گیرند.پرتوتابی ادویه به صورت افزایشی به عنوان روشی که اتلاف پس از برداشت را کاهش و کیفیت بهداشتی را تضمین و تجارت مواد خوراکی را تسهیل می کند، شناخته شده است. این مقاله نگرانی هایی را که در مورد پرتوتابی خوراک وجود دارد را با تمرکز به پرتوتابی ادویه ها مورد بررسی قرار می دهد.

واژگان کلیدی:پرتو تابی خوراک،ادویه ها، روغن های ضروری، فعالیت آنتی اکسیدانی،EPR

Irradiation of flavors (review article)

Hamed Zargaran Esfahani, Ali Eskandari
Nuclear Agriculture Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute, Karaj, Iran.
hzargaran@nrcam.org

Abstract: Food irradiation is a process of exposing food to ionizing radiation such as gamma rays emitted from the radioisotopes 60Co and 137Cs, or high energy electrons and X-rays produced by machine sources. The use of ionising radiation to destroy harmful biological organisms in food is considered. Depending on the absorbed dose of radiation, various effects can be achieved resulting in reduced storage losses, improved microbiological and parasitological safety of foods. The most common irradiated commercial products are spices. Spice irradiation is increasingly recognized as method that reduces post-harvest losses, ensures hygienic quality, and facilitates trade with food products. This article study activities concerning food irradiation,by focusing on the irradiation of spices.

Keywords: food irradiation; spices; essential oils; antioxidant activity; EPR spectroscopy

مقدمه:

آلودگی خوراک با میکروارگانیسم ها و مشخصا باکتری های پاتوژنیک بدون اسپور،یکی از مشکلات سلامتی عمومی می باشد که بشریت با آن در تقابل است. حدود **۳۵** درصد مرگ و میر در سراسر جهان آلودگی و بیماری های انگلی گزارش شده است، که بیشتر این موارد در کشور های در حال توسعه بوده است [۱]. اگر چه به نظر می رسد حرارت دهی در مایعات

به صورت رضایت بخشی سلامت مایع را تامین می کند ولی برای مواد جامد کارایی چندانی ندارد و پرتوتابی مواد جامد یکی از راهکار های مناسب می باشد.بنابرین پاستوریزاسیون پرتوی با دز های پایین پرتو گاما، اشعه ایکس والکترون به صورت کارآمدی پاتوژن های خوراک را کنترل می کنند.پرتوتابی بیشتر از طریق تخریب DNA ملکولی سلولها موجب از بین رفتن پاتوژن ها می شود. جدول ۱ دزهای مورد نیاز برای کاربردهای مختلف در پرتوتابی خوراک را نشان می دهد[۲].

جدول ۱ دزهای مورد نیاز برای کاربردهای مختلف در پرتوتابی خوراک

نوع فعالیت	دز مورد نیاز (کیلوگری)
کشتن و استریل کردن حشرات (جوندگان خوراک)	۰/۲ – ۰/۸
جلوگیری از تولی مثل انگل های خوراکی	۰/۱–۳
کاهش رسیدن بعدی و تاخیر در پیری برخی میوه ها و سبزیجات	۰/۵ – ۵
حذف میکرو ارگانیسم های پاتوژنیک بدون اسپور	۱ – ۷
کاهش یا حذف جمعیت های میکروبی در ترکیبات خشک خوراک	۳ – ۱۰

امنیت، سلامتی و کارآمدی پرتوتابی:

محققی اعلام کرد که خوراک در اثر پرتوتابی و مواجهه با پرتو گامای ساطع شده از کوبالت ۶۰ و سزیم ۱۳۷، اشعه ایکس ۵ مگاالکترون ولت یا کمتر ، یا الکترون های تسریع یافته با سطوح انرژی پایین تر از ۱۰ مگاالکترون ولت رادیو اکتیو نمی شوند. با پرتوتابی ۱ کیلو گری محصولات، ۰,۳۶ درجه دما بالا می رود در صورتیکه با حرارت دادن یا خشک کردن یا پختن اتلاف مواد مغذی بیشتر صورت می گیرد.عموما مواد مغذی ماکرو(کربوهیدرات ها، پروتئین ها و لیپید ها) و مواد مغذی میکروی(ویتامین های محلول در آب و چربی) خوراکی در پرتوتابی تا ۱۰ کیلوگری خیلی تحت تاثیر قرار نمی گیرند[۳].اما به هر حال پرتوتابی بالای ۱۰ کیلو گری ساختار کربوهیدراتها را تجزیه و لیپید ها را ترش کرده و کیفیت خوراک راپایین می آورد[۴]. به علاوه پرتوتابی لیپید ها با دز های بالا، منجر به ایجاد لیپید هیدراکسید می شود. محصولات اکسید شده اغلب بوی ترشیدگی نامطلوبی را ایجاد می کنند. در میان مواد مغذی میکرو تیامین حساسیت بالایی را به پرتوتابی نشان می دهد[۴]. مواد معدنی در مقابل پرتوتابی از خود پایداری نشان می دهند[۵]. مطالعه حیوانات در نسل های متمادی نشان داد که خوردن مواد خوراکی پرتودیده کاملا ایمن و ارزش مواد مغذی اصلا تغییری نکرد [۶].

پرتوتابی چاشنی ها:

چاشنی ها اگرچه به مقدار اندکی مورد استفاده قرار می گیرند ولی در صورت آلودگی می توانند برای سلامت انسان خطرناک باشند. ادویه ها معمولا در کشورهای در حال توسعه کشت و نگهداری می شوند که این احتمال آلودگی با باکتری های مزوفیلیک، اسپوروژنیک، آسپوروژنیک، هیپومایست ها و کولیفورم های دفعی را بیشتر می کند[۷]. اغلب ادویه ها در هوای باز خشک می شوند و بنابرین مستعد آلودگی با هوا و خاک دارای باکتری، قارچ و حشرات می باشند. میکروارگانیسم هایی که روی خوراک موجود بوده و اغلب برای سلامتی خطر دارند، سالمونلا، اشرشیاکولی، کلستریدیوم پرفرنجنس، باسیلوس سریوس می باشند. در بسیاری از موارد به صورت صنعتی ادویه ها را با متیل بروماید جهت ازبین بردن حشرات و یا با اتیلن اکساید جهت حذف باکتری ها گاز می دهند.اما به هر حال تحقیقات نشان داده است که متیل بروماید و اتیلن اکساید به شدت سمی هستند. علاوه بر این متیل بروماید قابلیت تخلیه لایه ازن را نیز دارد.و استفاده از اتیلن اکساید در آمریکا و اروپا ممنوع شده است [۸].بنابراین پرتو تابی بدلیل نداشتن اثرات منفی مواد فوق برتری دارد.

سطح پرتوتابی در برابر فعالیت آنتی اکسیدانی چاشنی ها:

مطالعات اندکی روی تاثیر فعالیت آنتی اکسیدانی ادویه های پرتوتابی شده صورت گرفته است. محققان تاثیر پرتوتابی را روی ویژگی های آنتی اکسیدانی چند ادویه (رازیانه، دارچین، زنجبیل، شیرین بیان، نعناع و وانیل) مورد مطالعه قرار دادند[۹]. در مقایسه با شاهد، آب استخراج شده از ادویه های پرتو تابی شده با دز ۱، ۳،۵ و ۱۰ کیلو گری هیچگونه تفاوت معنی داری در فعالیت آنتی اکسیدانی نشان ندادند. محققان فعالیت آنتی اکسیدانی روغن های ضروری استخراج شده از رازیانه، زیره سیاه، زیره سبز را در مورد تیمار شاهد، پرتوگاما دیده و مایکروویو شده را ارزیابی کردند. پرتو گاما با دز ۱۰ کیلوگری و تیمار ماکروویو شده ویژگی های آنتی اکسیدانی روغن های ضروری مورد مطالعه را تحت تاثیر قرار ندادند[۱۰]. برخی محققان تاثیر پرتو گاما با دز ۱۰ کیلو گری را روی تشکیل رادیکال آزاد و محتوای آنتی اکسیدانی گیاهان و ادویه هایی مانند (ریحان، فلفل سیاه، دارچین، پونه کوهی، جعفری، رزماری و مریم گلی) مورد مطالعه قار دادند[۱۱]. این پرتوتابی منجربه افزایش عمومی محتوای رادیکال کوئینون شد (اندازه گیری با EPR [۱] انجام شد). چندین محقق از روش EPR برای تحقیق درباره رادیکال های آزاد ایجاد شده از پرتو گاما و ارزیابی تاثیر دز جذب شده از پرتو گاما روی پتانسیل مهار رادیکال عصاره استخراج شده از فلفل سیاه، پونه کوهی، فلفل شیرین، زنجبیل، میخک استفاده کردند [۱۲،۱۳،۱۴ و ۱۵].

[۱]- Electron Paramagnetic Resonance spectroscopy

نتیجه گیری:

پرتوتابی خوراک تاثیری روی سلامت و امنیت خوراکی ندارد، آلودگی های میکروبی را بدون تاثیر بر ترکیبات شیمیایی دیگرازبین می برد، فعالیت آنتی اکسیدانی را چندان تغییر نمی دهد و پیشنهاد میگردد تحقیقات بعدی روی کیفیت ارگانولپتیک مواد صورت گیرد.

منابع:

1. WHO (1999): High-dose irradiation: Wholesomeness of food irradiated with doses above 10 kGy. Report of a jointFAO/IAEA/WHO study group. WHO Technical Report Series 890. World Health Organization, Geneva.
2. Farkas J. (2006): Irradiation for better foods. Trends inFood Science and Technology, 17: 148–152.
3. Becker R.L. (1983): In: Elias P.S., Cohen A.J. (eds):Recent Advances in Food Irradiation. Elsevier Biomedical Press, Amsterdam, New York: 285.
4. Miller R.B. (2005): In: Electronic Irradiation of Foods.Springer Science + Business Media, Inc., New York:8–11.
5. Diehl J.F. (1995): In: Safety of Irradiated Foods. 2nd Ed.Marcel Dekker, Inc., New York: 310, 454.
6. Thayer D.W., Josephson E.S., Brynjolfsson A., Giddings G.G. (1996): RadiatiPasteurization of Food.Council for Agricultural Science and Technology – CAST. Ames, Apr. 1996: 7.
7. Bendini A., Galina Toschi T., Lercker G. (1998):Influence of gamma irradiation and microwaves on the linear unsaturated hydrocarbon fraction in spices. Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und ForschungA, 207: 214–218.
8. Loaharanu P. (1994): Status and prospects of food irradiation.Food Technology, 52: 124–131.
9. Murcia M.A., Egea I., Romojaro J. (2004): Antioxidantevaluation in dessert spices compared with commonfood additives. Influence of irradiation procedure.Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52:1872–1881.
10. Farag R.S., Khawas K.H. (1998): Influence of gamma-irradiationand microwaves on the antioxidant propertyof some essential oils. International Journal of FoodSciences and Nutrition, 49: 109–115.
11. Calucci L., Pinzono C., Zandomeneghi M., Capocchi A. (2003): Effects of γ-irradiation on the free radicaland antioxidant contents in nine aromatic herbs andspices. Journal of Agricultural and Food Chemistry,51: 927–934.
12. Franco R.W.A., Neto L.M., Kato M.S.A, Furlan G.R.,Walder J.M.M., Colnago L.A. (2004): Identificationof irradiation treatment in black pepper by electronparamagnetic resonance. International Journal of FoodScience & Technology, 39: 395–401.

13. Suhaj M., Rácová J., Polovka M., Brezová V. (2006):Effect of gamma-irradiation on antioxidant activity ofblack pepper (Piper nigrum L.). Food Chemistry, 97:696–704.
14. Polovka M., Brezová V., Staško A., Mazúr M., SuhajM., Šimko P. (2006): EPR investigations of gamma-irradiatedground black pepper. Radiation Physics andChemistry, 75: 309–321.
15. Polovka M., Brezová V., Šimko P. (2007): EPR spectroscopy II: A tool to characterize the gamma irradiatedfoods. Journal of Food and Nutrition Research(In press)