جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

حذف آلودگی انواع نان به وسیله پرتودهی با باریکه ا لکترون 10MeV به منظور افزایش زمان ماندگاری

وخشور، بهرام *[۱]- فلاح نژادتفتی، نیره [۱]- مهدیزاده شاهی، اقدس [۱]- تهامی، سید محمود رضا[۱]
مسعودی، محمدحسین [۱]- مالی، افشین [۲]

۱-سازمان انرژی اتمی ایران، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، پژوهشکده کاربرد پرتوها

۲-اداره کل استاندارد وتحقیقات صنعتی استان یزد

چکیده:

آلودگی قارچی وباکتریایی یکی از مهمترین عوامل از بین رفتن بخش عمده ای از نان تولیدی می باشد که با حذف آلودگی اولیه آنها می توان ماندگاری نان را به مدت زیادی افزایش داد.در این راستا ابتدا از ۱۰ نقطه مختلف در شهر یزد نمونه های نان تهیه گردید، سپس آلودگی اولیه باکتریایی و قارچی آن اندازه گیری گردید،بعد از آن فاکتور D_{10} *که نمایانگر مقاومت میکروارگانیسمها (باکتریها و قارچها)به پرتو می باشد تعیین گردیدکه برای باکتریها۱/۸کیلوگری وبرای قارچها۲/۱کیلوگری بدست آمد. سپس نمونه های مختلف با دز بهینه(۱۰kGy) با باریکه الکترون ۱۰Mev پرتودهی گردید که نمونه ها در بازه زمانی ۲۸ روزه سطح پاستوریزاسیون خود را حفظ نمودند.*

کلمات کلیدی: باریکه الکترون، باکتری، قارچ، نان، فاکتور D_{10}

۱-مقدمه :

نان مهمترین و اصلی ترین عنصر تشکیل دهنده وعده غذایی در ایران وبسیاری از کشورهای جهان می باشد، نانهاعملا بلافاصله پس ازپخت عاری از میکروارگانیسم های زنده می باشد. فقط اسپور باکتریهایی که در مقابل حرارت مقاوم هستند زنده می مانند درهمه نانهایی که دارای حجم نسبتاً زیادی هستند مغز نان حرارت بسیار زیادی نمی بیند به این دلیل آلودگی محصولات پخت با اسپور باکتریها، قارچها یا کپکها اغلب براثرآلودگی خارجی بوجود می آید.

فساد در اثر باکتریها :

در میان گروه باکتریها. یک واریته از باسیلها که در محصولات پخت عملاً ایجاد چسبندگی می نمایند Bacillus subtitles نامیده می شوند دارای اهمیت زیادی می باشند. این باسیل باعث می گردد که بافت نان نخ نخی ، لزج و چسبنده گردد اسپور این باسیل بسیار مقاوم بوده و از مزرعه و غلات و از آنجابه آرد منتقل می گردد.در اثر متابولیسم این باکتری موادی بوجود می آیند که برای انسان مضرند. مصرف محصولات شدیداً آلوده باعث ایجاد اختلال در دستگاه گوارش می گردد.

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

فساد بر اثر قارچها:

در فساد نان دو نوع از قارچEndomycopsis chodatii وEndomycopsis fibuliger از اهمیت زیادی برخوردارند.این قارچها روی پوسته نان و نقاط بریده و پاره شده محصولات پخت شده نشسته و نقاط سفید و یا لکه هایی را بوجود می آورند.اغلب تخریب محصولات پخت بر اثر رشد قارچهای کپکی بویژه انواعAspergillus,Penicillium, Oospore, Rhizopus, Mucor بوجود می آید.

جلوگیری یا تاخیر در فساد میکروبی:

برای جلوگیری از فساد میکربی باید اقداماتی را انجام داد که مانع آلودگی محصولات پخت و یا نابودی اسپورها گردد. همچنین با ایجاد شرایط نامساعد برای رشد میکروارگانیسم ها در محصولات پخت از طریق انجماد، محیط فاقد اکسیژن ، مواد شیمیایی و PH پایین فساد میکربی را به تأخیر انداخت.

استریل کردن محصولات پخت

استریل کردن محصولات پخت از طریق حرارت دادن و یا تابش اشعه و از بین بردن و کشتن اسپورها ، انجام می گیرد. از طریق استریل کردن بسته ها می توان محصولات پخت را به مدت طولانی نگهداری نمود زیرا وقتی محصولات درون نایلون و یا بسته بندی های غیر قابل نفوذ قرار گرفته و تحت تابش اشعه و یا حرارت قرار بگیرند، اسپور موجود درآنها کشته می شود[۱].

پرتودهی مواد غذایی یک روش ضد عفونی با استفاده از یک نوع انرژی معین می باشد. روش کار شامل قرار دادن مواد غذایی به صورت بسته بندی یا فله در برابر میزان کنترل شده دقیقی از پرتوهای یونساز در مدت معین جهت حصول به نتایج مورد نظر می باشد[۲].

پرتو باعث تغییر غشای سلولی، تأثیر روی عملکرد آنزیمها، تأثیر روی واکنشهای سنتزی درون سلول به خصوص سنتز اسیدهای نوکلئیک، اثر بر روی متابولیسم انرژی درون سلولی با کاهش فسفریلاسیون، تغییرات شیمیایی DNA که تمام اعمال حیاتی میکروارگانیسم ها به خصوص همانندسازی آنها را تحت تأثیر قرار می دهد، می گردد[۳].

در اواخر دهه ۱۹۴۰ و اوایل ۱۹۵۰، پتانسیل ۵ نوع مختلف پرتو (نور ماوراء بنفش ، اشعهX، الکترون ها، نوترون هاو ذرات آنها) برای نگهداری مواد غذایی بررسی شد. تحقیقات نشان داد که فقط اشعه کاتدی (الکترونها) ویژگیهای ضروری کارآیی، ایمنی و قابل کاربرد بودن را داشتند. [۵و۴].

در دهه ۱۹۴۰ اولین منابع تولید پرتوهای یونیزان ماشینهایی بودند که باریکه های الکترون با انرژی بالا تا ۲۴ میلیون الکترون ولت تولید می کردند همچنین در همان زمان رادیونوکلئوتیدهای ساخته شده از قبیل کبالت ۶۰ و سزیم ۱۳۷ (که در زمان فروپاشی، اشعه گاما ساطع می کنند) در دسترس قرار گرفتند.[۶].

مواد و روشها:

۲-۱ دزیمتری:

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

کنترل فرآیند پرتودهی،شامل استفاده از روشهای مجاز برای اندازه گیری میزان دزپرتوجذب شده،توزیع دز در بسته بندی محصول و بررسی پارامترهای فیزیکی کل فرآیند می باشددر "پژوهشکده کاربرد پرتوها(یزد)"از باریکه الکترون حاصل از شتابدهنده الکترونی مدل TT200استفاده می شود.الکترونهای ساطع شده توسط فیلمان،در محیط خلاً در میدان الکتریکی قوی شتاب داده شده و باریکه الکترونی را به وجود می آورد. چون سیستم پرتودهی معمولا برای دزهای بالا استفاده می شوداز دزیمترهایی مثل کالریمتر، فیلم دزیمترهای CTA وB3 استفاده می شود.اما برای استفاده از دزهای پایین در جهت راه اندازی پروژه های تحقیقاتی از دزیمترهایی که در محدوده دز پایین کار می کنند مثل FWTاستفاده می شود .در این تحقیق از این دزیمتر استفاده شد. این دزیمتر در طول موج ۶۰۰ نانومترخوانده می شود.برای این کار لازم است ابتدا قبل از پرتودهی با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج مورد نظر جذب زمینه فیلم دزیمتر خوانده شود، سپس به همراه نمونه ها (نان)پرتودهی گردد سپس برای رسیدن به شرایط پایدار به مدت ۵ دقیقه در دمای ۶۰ درجه نگهداری می شود سپس توسط دستگاه اسپکتروفتومتر جذب بعد از پرتودهی فیلمها خوانده شده و ضخامت فیلم توسط ضخامت سنج اندازه گیری می شود وبا استفاده از نرم افزار مربوطه دز مورد نظر محاسبه می گردد.[۷]

۲-۲-.تعیین آلودگی میکربی:

کشت وشمارش میکربی:

الف – تهیه سوسپانسیون و رقتهای اولیه : میزان ۱۰ گرم نمونه که در کیسه های جداگانه بسته بندی شده است را با ۹۰ میلی لیتر محلول رقیق کننده آب پپتونه مخلوط کرده ، رقت $۱۰^{-۱}$ بدست می آید. برای شمارش دقیق میکربی نمونه ها را تا $۱۰^{-۶}$ رقیق کردیم.

ب – کشت رقتهای تهیه شده : در این تحقیق محیطهای کشت پلیت کانت آگار جهت شمارش باکتریهای مزوفیل هوازی و سابورو دکستروز آگار جهت شمارش قارچها (کپکها و مخمرها) مورد استفاده قرار گرفته اند. روش کشت و شمارش میکربی، کشت آمیخته است .

در چهار ظرف پتری با پیپت استریل ۱ میلی لیتر از هر رقت تهیه شده منتقل کرده و به دو پتری محیط کشت پلیت کانت آگار استریل و به دو پتری دیگر محیط کشت سابورو دکستروز آگار حاوی کلرامفنیکول ۰/۵ درصد استریل اضافه شد. لازم بذکر است اضافه نمودن کلرامفنیکول به منظور جلوگیری از رشد باکتریهادر این محیط کشت است. پلیتهای حاوی محیط پلیت کانت آگار در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتیگراد و پلیتهای حاوی سابورو دکستروز آگار در انکوباتور بادمای۲۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد.

ج – شمارش میکربی : شمارش باکتریها پس از گذشت ۴۸ تا ۷۲ ساعت و شمارش قارچها نیز هر روز و به مدت ۷۲ ساعت انجام گرفت

آماده سازی نمونه ها : نمونه های مختلف نان در بسته های ۱۰ گرمی تحت شرایط استریل در کیسه های نایلونی بسته بندی گردید و با۳ دز مختلف بین ۰ تا ۶ کیلو گری پرتودهی شد. بسته بندی نمونه ها به نحوی انجام گرفت که از آلودگی مجدد نمونه ها پس از پرتودهی جلوگیری به عمل آید. دز صفر آلودگی اولیهٔ این مواد را نشان می دهدکه به عنوان شاهد در نظر گرفته می شود. برای هردز تعداد ۴ نمونه تست شد[۸].

۲-۳-تعیین ارزش D_{10}:

پس از مشخص شدن میزان آلودگی اولیه، نمونه‌ها با دزهای مختلف(۰تا ۶ کیلوگری) پرتودهی کرده و میزان باکتری باقیمانده را در نمونه های پرتودهی شده بدست می آوریم.با استفاده از اطلاعات بدست آمده منحنی دز پایندگی مربوط به نمونه ترسیم شده و برای محاسبه ارزشD_{10} با استفاده از معادله حاصل از برازش منحنی‌ها، مقادیر دز را در سیکلهای متوالی محاسبه کرده و از تفاضل دو دز متوالی مقدار میانگین D_{10} معین می شود (شکل شماره ۲).

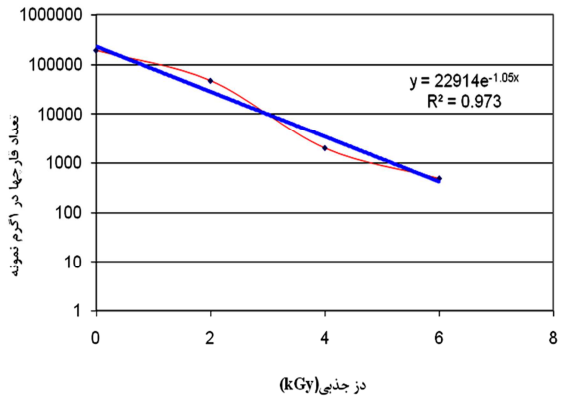
برای محاسبه دز بهینه پرتودهی(D) برای کاهش بار میکربی سه فاکتور مورد نیاز است ۱- میزان آلودگی میکربی اولیه (N_0) ۲- ارزش D_{10} ۳- سطحی از آلودگی باقیمانده در مواد پس از پرتودهی که مطلوب و مورد نظر است(N_T) [۹]

$$D= D_{10} (\text{Log } N_0-\text{Log } N_T)$$ (فرمول شماره۱)

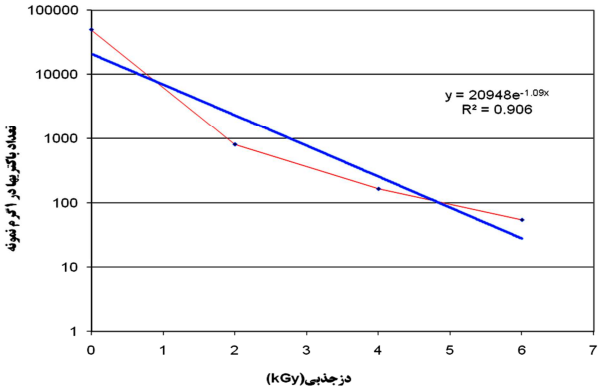
۳-نتایج :

با انجام آزمایش بر روی نمونه های متعددنان قبل وبعد از پرتودهی مشاهده شد که بیشترین تعداد باکتریها قبل از پرتودهی از ۵۰/۰۰۰تا ۶۰/۰۰۰/۰۰۰ کلنی در گرم متغیر بود وپس از پرتودهی با دز ۶/۰kGy این سطح آلودگی دامنه تغییری بین ۵۵ تا ۱۰/۰۰۰ کلنی در گرم را نشان داد. در ضمن فاکتور D_{10} برای باکتریها در نمونه های مختلف از۱/۵ kGyتا۲/۱kGy متغیر بود که پس از میانگین گیری دز ۱/۸kGyبه عنوان فاکتورD_{10} برای باکترهای موجود در نان بدست آمد. همچنین بیشترین تعداد قارچها قبل از پرتودهی از ۲/۰۰۰تا ۳۰۱/۰۰۰ کلنی در گرم متغیر بود وپس از پرتودهی با دز ۶/۰kGy این سطح آلودگی به ۵تا۷۷۵ کلنی در گرم رسید.در ضمن فاکتور D_{10} برای قارچها در نمونه های مختلف از۱/۷ kGyتا ۲/۳kGy متغیر بود که پس از میانگین گیری دز ۲/۱kGyبه عنوان فاکتورD_{10} برای قارچهای موجود درنان بدست آمد.(شکلهای ۲و۱)

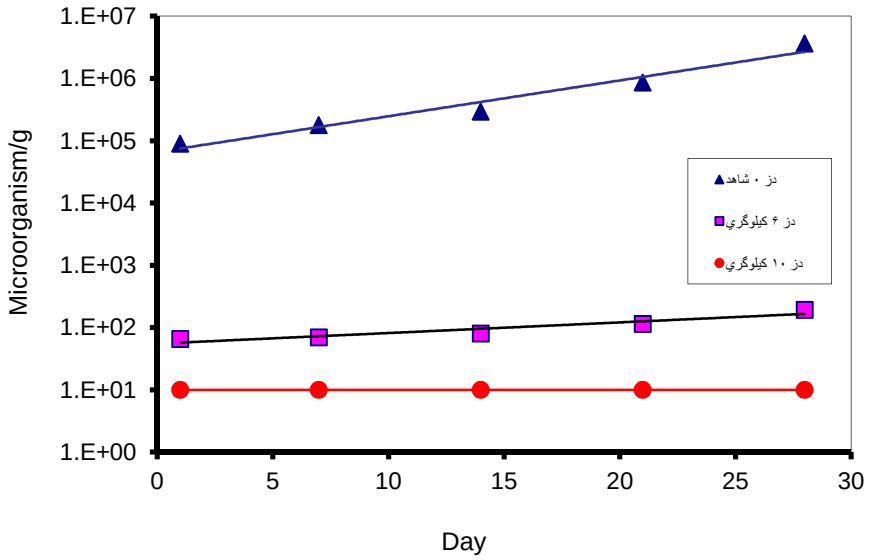
در ادامه بار آلودگی چند نمونه از نانهای مختلف اندازه گیری شد و با توجه به آلودگی اولیه با دزهای ۶و ۱۰ کیلوگری به منظور رسیدن به سطح کمتر از ۱۰۰۰ و کمتر از ۱ کلنی در هر گرم نمونه پرتودهی شد، سپس نمونه ها در حالیکه در دمای محیط(۲۵-۲۰درجه سانتیگراد)در فاصله زمانی ۷روزه به مدت ۲۸ روز از نظرافزایش آلودگی کنترل شدند که نمونه ها به خصوص آنهایی که بار آلودگیشان تا کمتر از ۱ کلنی در گرم کاهش یافته بود،به طور موفقیت آمیزی سطح پاستوریزاسیون خود را نسبت به نمونه شاهد حفظ کرده بودند.(شکلهای ۴و۳)



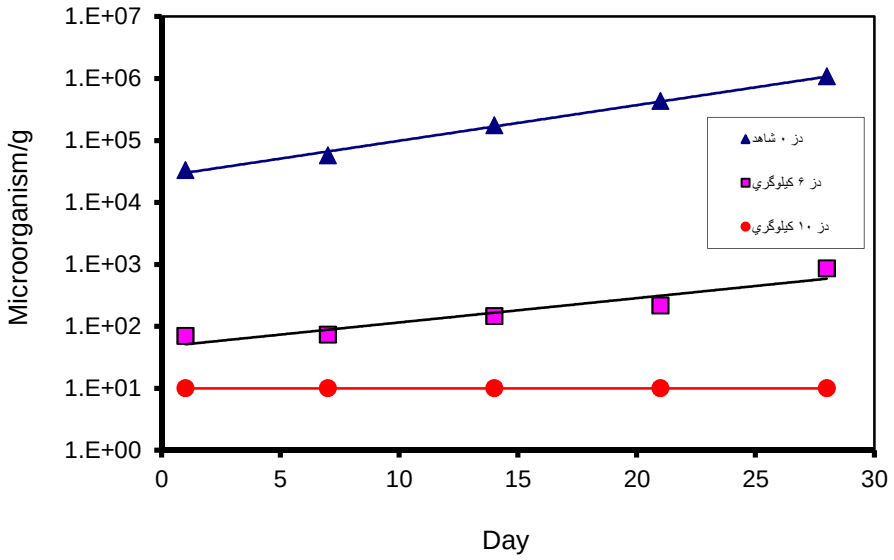
شکل ۱- منحنی دز-پایندگی قارچها در نمونه ای از نان



شکل ۲- منحنی دز-پایندگی باکتریها در نمونه ای از نان



شکل شماره ۳- تعداد باکتریها در هر گرم نان در روزهای مختلف



شکل شماره ۴- تعداد قارچها در هر گرم نان در روزهای مختلف

۴-بحث:

باتوجه به اینکه بخش عمده ای از تخریب نان و کاهش کیفیت آن بدلیل فساد نان ناشی از رشد باکتریها و قارچهای گوناگون در آن می باشد وبا در نظر گرفتن اینکه روشهایی چون گرمادهی یا انجماد یا اضافه کردن مواد افزودنی برای افزایش طول عمر مصرف نان دارای محدودیتهای فراوانی می باشند ما با پرتودهی با دز معین با توجه به D_{10} محاسبه شده(D_{10} قارچها چون بالاتر است به عنوان D_{10} مناسب در نظر گرفته می شود)می توان جمعیت میکربی نان تولیدی رادر بسته بندی اصلی به مقدار مورد نظر(حتی کمتر از ۱ کلنی در گرم)کاهش داد که عملا به حفظ کیفیت نان کمک شایانی خواهد کرد وپرتودهی با باریکه الکتروندر کنار تولید صنعتی نان راهی بسیار مناسب برای کاهش ضایعات نان در کشور ما که مبلغی در حدود ۸۰۰میلیارد تومان در سال است معرفی کرد.

۵-منابع:

۱-ناصر رجب زاده" تکنولوژی نان"مؤسسه انتشارات وچاپ دانشگاه تهران"۳۹۷-۳۱۳" ۱۳۶۸

۲-ترجمه حمیدرضا ذوالفقاریه"حقایقی در مورد پرتودهی مواد غذایی"انتشارات آژانس بین المللی انرژی اتمی، مین، اطریش ، دسامبر ۱۹۹۱.

۳-حسین خلفی، محمد قنادی مراغه، فائزه فاطمی، "پرتودهی مواد غذایی- اصول و کاربردها" انتشارات زلال کوثر با همکاری روابط عمومی پژوهشگاه علوم وفنون هسته ای، پاییز ۱۳۸۶.

4. O.P.Snyder , D.M.Poland ;"Food Irradiation Today " ; Hospitality Institute of Technology and Management;St.Paul,Minnesota ; copyright 1995

5-Josephson ES,Peterson MS.Preservationof food by ionizing irradiation.Florida:Boca Raton, 1982

6 . Revision of the Opinion of the Scientific Committee on Food on the Irradiation of Food ; European commission ; April 2003

۷-فرید الهیان" دستور العمل استاندارد دزیمتری در تأسیسات اشعه الکترونی برای پرتوفرایندهایی که در محدوده انرژی 300KeV-25MeVقرار دارند" ASTM E 1649-49

۸- " میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- راهنمای کلی برای آزمون " ؛ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۹۹ ؛ ۱۳۸۶

9-Branka Katusin-Razem, Boris, Novak, Dusan, Razem, "Microbiological decontamination of botanical raw materials and corresponding pharmaceutical products by irradiation," Radiation Physics and chemistry, 62, 261-275, (2001).