کاربرد پرتوهای یونیزان درکاهش ضایعات پس از برداشت محصولات باغبانی

ندا پیش بین

دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

چکیده

استفاده از دانش و تکنولوژی هسته ای یکی از شیوه های مهم اقتصادی در دنیای صنعتی امروز می باشد . این دانش علاوه بر این که به عنوان جایگزین سوخت فسیلی برای تولید انرژی محسوب می شود ، کاربرد های مختلفی در بسیاری از بخش های صنایع نظیر صنایع تولیدی ، کشاورزی و دامپروری و همچنین تشخیص و درمان بسیاری از بیماری ها دارا می باشد . امروزه استفاده از تکنولوژی هسته ای نقش بسزایی در کاهش ضایعات پس از برداشت محصولات باغبانی ایفا می کند . یکی از مهم ترین تیمارهای فیزیکی جهت کنترل ضایعات پس از برداشت میوه ها و سبزی ها استفاده از پرتوهای یونیزان نظیر الکترون ، اشعه آلفا ، بتا ، گاما و ایکس می باشد . به طور کلی از مهم ترین کاربرد های اشعه گاما در کاهش ضایعات می توان به : افزایش مدت نگهداری محصولاتی نظیر توت فرنگی ، تأخیر در زمان رسیدن انواع میوه ها وسبزی ها ، جلوگیری از جوانه زنی سبزیجاتی مانند پیاز و سیب زمینی ، دفع آفات انباری میوه هایی مانند انبه ، خربزه درختی و انجیر خشک ، کاهش میزان آلودگی های میکروبی ، قارچی و ویروسی اشاره کرد . البته در استفاده از پرتوهای یونیزان مواردی نظیر : اقتصادی تر بودن این تیمار نسبت به تیمارهای دیگر ، اطمینان از بی خطر و سالم بودن فراورده های تابش داده شده و مقاومت بیشتر محصول مورد تابش قرار گرفته در برابر پرتودهی نسبت به میکروارگانیسم ها و یا سیستم های متابولیکی که سبب از هم پاشیدگی آن می شود ، توجه داشت .

واژه های کلیدی : انرژی هسته ای ، پرتوهای یونیزان ، پس از برداشت

مقدمه

امروزه با بالا رفتن جمعیت جهان کشاورزی از اهمیت بالایی برخوردار شده است وتامین و امنیت غذایی از مهمترین دغدغه های هر کشور می باشد.یکی از مهمترین چالش های کشاورزی خسارات ضایعاتی است که به محصولات کشاورزی وارد می‌شود بطوریکه گفته‌می‌شودامروزه بیش از یک سوم محصولات کشاورزی در جهان از بین می روند.وجودآفات گوناگونی که به محصولات کشاورزی حمله ور شده وباعث نابودی آنها می گردد باعث شده از دیربازانسانها بفکر یافتن روشهای گوناگون برای از میان برداشتن این آفات ودر بدست آوردن مهصولات کشاورزی سالم باشند تا با بالابردن سطح کمی و کیفی محصولات کشاورزی را توسعه ببخشند.

استفاده از دانش و تکنولوژی هسته ای یکی از شیوه های مهم اقتصادی در دنیای صنعتی می باشد . این دانش علاوه بر این که به عنوان جایگزین سوخت فسیلی برای تولید انرژی محصوب می شود ، کاربردهای مختلفی در صنایع تولیدی کشاورزی و دامپروری و همچنین درمان بسیاری از بیماری ها را دارا می باشد و همچنین در کاهش ضایعت پس از برداشت محصولات باغبانی نقش بسزایی را ایفا می کند .

پرتوافکنی :

www.SID.ir

انجام پرتوافکنی در رابطه با مواد و محصولات غیر غذایی از سابقه طولانی برخوردار است . برای مدت چندین دهه ، از این شیوه برای پیوند پولیمرهای مورد استفاده در لاستیک اتومبیل ها ، جوهر چاپ و فیلمهای بسته بندی استفاده میشده است . از این شیوه برای استریل نمودن حدود 50 درصد از تمام مواد دور ریختنی پزشکی باندها و وسایل جراحی استفاده میشده است .تقریبا حدود هشتاد نوع مواد تابشی در آمریکا وجود دارد اما معمولا تمامی آن ها برای ضد عفونی وسایل دارویی استفاده می شود و برای مواد غذایی استفاده نمی شوند . به تازگی محصولات مصرفی از قبیل وسایل آرایشی ،پستانک نوزاد ، حلقه های دندانی ، و ... نیز با استفاده از پرتو افکنی استریل گردیده میشوند .

استفاده از این فن آوری برای مواد غذایی چالش هایی را به وجود آورده است که هنوز هم این چالش ها به طور کامل برطرف نشده اند . بسیاری از فن آوری های نگهداری و فرآوری مواد غذایی مختلف به جلوگیری از گسترش آفتها و میکروارگانیسم هایی نیاز دارند که موجب بروز بیماری از مواد غذایی میشوند . پرتوافکنی از توان بالقوه نسبتا زیادی برای ارتقاء ایمنی و کیفیت مواد غذایی برخوردار میباشد .

شروع پرتودهی مواد غذایی در دنیا براساس پذیرش استاندارد پرتودهی مواد غذایی در سال 1983 بوده است. این استاندارد به وسیله کمیته غذایی، سازمان خواربار و کشاورزی جهانی و سازمان بهداشت جهانی به نمایندگی بیش از 130کشور دنیا براساس تایید کمیته مشترک کارشناسی پرتودهی مواد غذایی (JECFI)مورد قبول قرار گرفت.

مراحل کار به این صورت است که قبل از پرتودهی چند نمونه از کل محصول به صورت کاتوره ای انتخاب می شود و آلودگی میکروبی این نمونه ها در آزمایشگاه تعیین می شود سپس دزی از پرتو که تعداد باکتری ها را به میزان یک سیکل لگاریتمی کاهش می دهد، محاسبه می شود.

تیمار تابش برای مواد غذایی از چندین سال قبل مورد استفاده قرار گرفته است . اگر چه پیشرفت این تکنولوژی آهسته بوده است واین به دلیل این است که صنعت و مصرف کننده در رابطه با اثرات این نوع تیمارها بر بدن انسان نگران هستند .

به طور کلی تابش فرایندی است که طی آن محصولات برای از بین بردن و یا کشتن حشرات و آفات میکروبی با تابش مواجه می شوند . باید توجه داشت که تابش با خسارت زدن و تخریب DNA میکروارگانیسم ها اثرات مخرب آن ها بر روی مواد غذایی جلوگیری می کند.

فرایند تابش یک تکنولوژی مناسب برای میوه ها و سبزی هاست . این روش می تواند در کنترل جوانه زنی سوخ ها و غده ها موثر باشد . این تکنولوژی یک پتانسیل قوی در ارتباط با جایگزین شدن با قارچ کش ها دارد و استفاده از این تکنولوژی همچنین باعث به تاخیر انداختن فرایند رسیدن و پیری میوه ها و سبزیجات و افزایش عمر انباری محصولات می شود.

منابع پرتودهی :

منابع پرتودهی شامل اشعه گاما ساطع شده از چشمه های رادیوایزوتوپ کبالت 60 یا سزیوم 137، اشعه ایکس تولید شده از ماشین هایی که با انرژی 5 مگاالکترون ولت یا کمتر کار می کنند و الکترون های شتابدار تولید شده از ماشین هایی که با انرژی 10مگاالکترون ولت یا کمتر کار می کنند ، می باشند . اشعه ماوراء بنفش نیز یکی از

Archive of SID
www.SID.ir

طیف های نامرئی است اما امواج کوتاهی به اندازه اشعه ایکس و گاما ندارد ، پس انرژی کمتری را نسبت به آن ها دارا است .

اشعه گاما :

با توجه به اینکه اشعه گاما دارای تشعشع الکترومغناطیسی می‌باشد، آن فاقد بار و جرم سکون است. اشعه گاما موجب برهمکنشهای کولنی نمی گردد و لذا آنها برخلاف ذرات باردار بطور پیوسته انرژی از دست نمی‌دهند. معمولا اشعه گاما تنها یک یا چند برهمکنش اتفاقی با الکترونها یا هسته‌های اتم‌های ماده جذب کننده احساس می کند. در این برهمکنش‌ها اشعه گاما یا بطور کامل ناپدید می گردد یا انرژی آن بطور قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌یابد. اشعه گاما دارای بردهای مجزا نیست، به جای آن ، شدت یک باری که اشعه گاما بطور پیوسته با عبور آن از میان ماده مطابق قانون نمایی جذب کاهش می‌یابد. (شکل یک)

واحد اشعه :

اشعه گاما و همچنین سایر تابش ها با واحد گری (Gr) اندازه گیری می شوند که شامل ژول بر کیلوگرم می باشد . (شکل 2)

محل و نحوه تابش اشعه :

مواد غذایی در کارخانه های طراحی شده برای این منظور مورد فرآوری قرار میگیرند . کارخانه پرتو دهی دارای سه بخش می باشد :

1- ناحیه خارجی جایی است که مواد غذایی در آنجا دریافت شده و قبل و بعد از فرآوری در آنجا نگهداری میشوند . در صورتی که در یک کارخانه مواد غذایی منجمد یا فساد پذیر مورد فرآوری قرار میگیرند ، باید وسایل خنک سازی مناسب نیز وجود داشته باشد . در این ناحیه هیچ گونه ملزومات منحصر به فرد دیگری وجود ندارد . 2- ناحیه دوم، سیستم انتقال یا سایر سیستم های مورد استفاده برای انتقال مواد غذایی برای فراوری میباشد . موادی که باید مورد فرآوری قرار بگیرند ، بر روی تسمه نقاله گذارده شده و به سمت منبع پرتوافکنی حمل میشوند . در این محل مواد غذایی انرژی مورد نیاز برای اجرای تاثیرات مطلوب را دریافت میکنند . 3- ناحیه سوم ، درونی ترین ناحیه و اتاق فرآوری میباشد . در این اتاق ، منبع مورد نیاز تا زمان فرآوری مواد نگهداری میشود . در رابطه با منابع گاما ، از یک استخر آب برای نگهداری منبع در زمان عدم کاربرد آن و به منظور جلوگیری از فرار پرتوها ، استفاده میشود . زمانی که منبع به درون اتاق آورده میشود ، جداره های ضخیم اتاق محافظت کافی برای جلوگیری از فرار پرتوها را فراهم می آورند .

کاربردهای اشعه گاما در کاهش ضایعات :

1- افزایش مدت نگهداری محصولات باغبانی نظیر توت فرنگی
2- تأخیر در زمان رسیدن انواع میوه ها وسبزی ها
3- جلوگیری از جوانه زنی سبزیجاتی مانند پیاز و سیب زمینی
4- دفع آفات انباری میوه هایی مانند انبه ، خربزه درختی و انجیر خشک
5- کاهش میزان آلودگی های میکروبی :

www.SID.ir

کاهش این میکروب ها در مواردی که ماده غذایی تحت فرآیند زیادی قرار نمی گیرد یا به صورت خام مصرف می شود حایزاهمیت بیشتری هستند. همچنین حذف یا کاهش این عوامل بیماریزا بخصوص برای مصرف کنندگانی که سیستم ایمنی ضعیفی دارند، مهم تر است .

6- از بین بردن ویروس ها (شکل 3)

باید توجه کنیم که میزان تابش مورد نیاز بستگی به مرحله زندگی میکروارگانیسم دارد . در واقع حساس ترین مرحله از چرخه زندگی حشرات ، مرحله تخم است و پس از آن مراحل لارو ، شفیره و حشره بالغ می باشد . بیشتر حشرات در غلظت های 50 تا 200 گری سترون هستند . (جدول یک)

همچنین در این مورد باید متذکر شویم که حشرات ماده حساسیت بیشتری در مقابل تابش نسبت به حشرات نر دارند .(جدول 2)

به طور کلی تابش اشعه به خصوص اشعه گاما در مورد محصولاتی مانند سیب زمینی ، پیاز ، توت فرنگی ، خربزه درختی و انبه کاربرد دارد . در ژوهشی مه توسط در سال انجام گرفت نشان داده شد که تابش اشعه گاما بر روی پیاز باعث کاهش درصد جوانه زنی پیاز و پوسیدگی پس از برداشت آن در مقایسه با نمونه شاهد شده بود .

همچنین در سال پژوهشی را بر روی تیمار کاسوا به وسیله اشعه گاما انجام داد و نتایج حاصله از این پژوهش نشان داده بود که تیمار کاسوا با اشعه گاما باعث ایجاد دو جهش یافته (VT_1 و VT_2) شده که این جهش یافته ها کیفیت پخت خوبی را دارا بودند و همچنین دارای وزن خشک زیاد و از نظر آلودگی ویروسی سالم بودند .

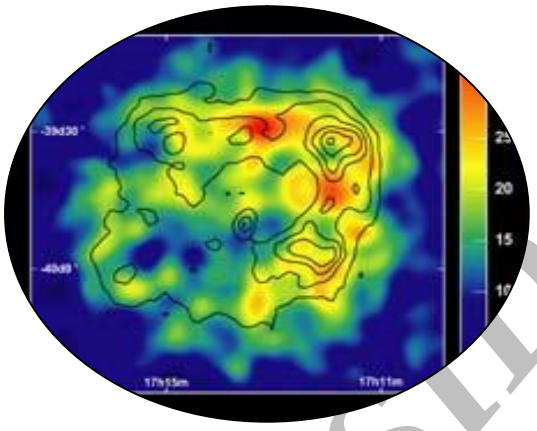
نتیه گیری :

تابش فرایندی است که طی آن محصولات برای از بین بردن و یا کشتن حشرات و آفات میکروبی با تابش مواجه می شوند . در این نوع روش مواد غذایی درون محفظه قفسه بندی شده قرار داده شده ، منبع انرژی فراهم آورده شده ، غذا، مقدار انرژی لازم برای انجام تاثیرات مطلوب را جذب نموده (تابش باعث خسارت زدن به DNA میکروارگانیسم می شود)، ماده غذایی از درون محفظه بیرون آورده شده و بلافاصله برای فراوریهای بعدی و یا برای مصرف آماده می گردد .

استفاده از تابش گاما باعث به تاخیر انداختن فرایند رسیدن و پیری میوه ها و سبزیجات، افزایش عمر انباری محصولات و جلوگیری از جوانه زنی سوخ ها و غده ها می شود . همجنین می تواند جایگزین خوبی برای قارچ کش ها شود .

البته باید توجه کنیم که اگرچه تابش گاما باعث کاهش بسیاری از ضایعات پس از برداشت محصولات می شود ، اما می تواند باعث کاهش میزان ویتامین ها به خصوص ویتامین A , C و E و ویتامین های گروه B شود .

www.SID.ir



شکل یک:تصویری از طول موج اشعه گاما

شکل دو : دستگاه اندازه گیری اشعه گاما

شکل سه : به کاربردن تابش در محصولات

Archive of SID
www.SID.ir

جدول یک : میزان تابش مورد نیاز در مراحل مختلف زندگی حشره

Stage	Dose (Gy)
Egg	20
7 day-old larva	20
15 day-old larva	30
21 day-old larva	60
Pupa	140
Flightless adult	1,500[1]
Flight-able adult	>2,000[1]

[1]Mortality within 48 hours.

جدول دو : میزان تابش مورد نیازحشرات ماده نسبت به نر

Order and Arthropod	Dose (Gy)[1] Female	Male	Reference
COLEOPTERA: Anobiidae			
Cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* (F.)	175	250	Tilton *et al.* (1966b)
Drugstore beetle, *Stegobium paniceum* (L.)	300	>300	
Bostrichidae			
Lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (F.)	50	50	Singh & Lilies (1972)
Coccinellidae			
Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis* Mulsant	80	80	Henneberry *et al.* (1964)
Curculionidae			
Boll weevil, *Anthonomus grandis* Boheman	~70	>80	Earle *et al.* (1978), Haynes *et al.* (1978)
Plum curculio, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst)	80	80	Jacklin *et al.* (1970)
White pine weevil, *Pissodes strobi* (Peck)	<200	>200	Jaynes & Godwin (1957)
Sweetpotato weevil, *Cylas formicarius-elegantulus* (Summers)	200	300	Dawes *et al.* (1987)
	300	150	Sharp (1995)
Granary weevil, *Sitophilus granarius* (L.)	<100	>100	Brown *et al.* (1972)
Maize weevil, *S. zeamais* Motschulsky	100	>100	Brown *et al.* (1972)
Dermestidae			
Black carpet beetle, *Attagenus unicolor* (Brahm)	130	175	Tilton *et al.* (1966a)
Trogoderma glabrum (Herbst)	≤175	250	Tilton *et al.* (1966a)
Khapra beetle, *T. granarium* Everts[2]	60	160	Nair & Rahalkar (1963)
T. inclusum LeConte	200	250	Brower & Tilton (1972)

www.SID.ir

منابع :

1- راحمی ، م . 1383 ، فیزیولوژی پس از برداشت ، انتشارات دانشگاه شیراز ، 420 ص.

2- Ekain , D. ,2000, Gamma, electron beam and ultraviolet radiation on control of storage rots and quality of walla walla onions.

3- Hallman , G., 2000, Ionizing radiation quarantine treatments .

4- Lortan , Ph. , 2001, Gamma radiation dose rate and sweet potato quality.

5- Miller , P. , 2004 , Irradiated vegetable still waiting for opportunity in the produce market .

6- Mohans , S . , 2006 , Biotechnology and mutagensesisin genetic improvement of cassava .

7- Sharma , A. , 2007 , Post-Harvest Processing of Fruits and Vegetables by Ionizing Radiation

Archive of SID

Application ionization in decreasing postharvest damaging horticulture production

Neda Pishbin

M.SC Student of Horticultural , Islamic Azad University, Jahrom Branch

Abstract :

Using nuclear technology have many effects in decreasing postharvest damaging . one of the important of physical treatments postharvest damaging control is ionization like electron , Alfa and Beta ray , X ray and gamma ray . application gamma ray is caused : increasing keeping period production like strawberry , decreasing ripening in fruit , prevention sprouting bulbs and tubers , decreasing microbial infection (foods which use fresh) and decreasing (microbial infection is more important for human who has weak defensives system) , virus destroyed , defending storage pests in fruit like mango and papaya . during use the ionization must pay attention to : be economic in relation to other treatment , be assured and healthy and host should be more resistance than microorganism .

Key world : Nuclear energy , Ionization ray , Postharvest

www.SID.ir