- **کاربرد پرتوها در کشاورزی به منظور نگهداری مواد غذایی**

- متخصصین کشاورزی برای کیفیت بهتر غلات و مقاومت بیشتر آنها به بیماریها از جهش ژنتیکی سود می برند.
- به وسیله نیتروژن ۱۵ و فسفر ۳۲ می توان میزان جذب و اتلاف کودها را مشخص نمود.
- کاربرد تکنیک SI.T (تکنیک استریل حشرات): در روش SI.T حشرات زیادی را در آزمایشگاه پرورش می دهند. حشرات پرورش یافته را از لحاظ باروری به وسیله اشعه های یونیزاسیون استریل می کنند (عقیم سازی)
- استفاده از اشعه گاما در نگهداری مواد غذایی (پرتو دهی گاما)، در روش پرتو دهی تازگی غذا حفظ می شود و باعث باقی گذاشتن مواد مضر در مواد غذایی نمی شود(مانند مواد شیمیایی)

و در نتیجه برای کارگران و محیط خطری به جا نمی گذارد.

همچنین در نگهداری مواد غذایی از الکترون های سریع السیر حاصل از شتاب دهنده های الکترون نیز می توان سود جست (کاربرد برای مواد غذایی که نیاز به پرتودهی با دوز بالا دارند). تنها عیب این روش نفوذ کم پرتوهای الکترونی است. (عدم کاربرد برای بسته بندی های بزرگ)

- از کاربردهای مهم رادیو ایزوتوپها در صنعت، جوشکاریها، قالب گیری ها یا ریخته گری است همچنین مطالعه انتقال مواد رسوبی در بنادر، اندازه گیری جریان، بررسی خطوط مورد استفاده در بستر رودخانه ها و دریاها، مدیریت منابع آبی و ... از کاربردهای پرتوها در صنعت و آب شناسی است.
- رادیو ایزوتوپ ها را می توان برای مطالعه غلظت و پراکندگی فاضلابها که در دریاها سرازیر می شوند مورد استفاده قرار داد.

- از رادیو ایزوتوپها می توان برای مطالعات تاریخ رودخانه ها و دریاها سود جست.
- مواردی از جمله شوری اولیه دریاها، آب های زیر زمینی و چشمه های آبهای گرم در گذشته را می توان به وسیله رادیو ایزوتوپها مورد بررسی قرار داد.

میزان مجاز پرتودهی به محصولات مختلف کشاورزی

ردیف	نوع ماده غذایی	دوز تابش (کیلوگری)		هدف
		کمترین min	بیشترین max	
۱	پیاز	0.03	0.09	جلوگیری از جوانه زدن
۲	سیب زمینی	0.06	0.15	جلوگیری از جوانه زدن
۳	پیازچه – موسیر سیر – زنجبیل	0.03	0.15	جلوگیری از جوانه زدن
۴	برنج – آرد –گندم	0.25	۱	دفع حشرات
۵	کشمش، انجیر، خرما	0.25	0.75	دفع حشرات
۶	میوه انبه	0.25	0.75	جلوگیری از فساد و قرنطینه کردن برای صادرات
۷	ادویه جات	۶	۱۴	میکروب زدایی

تصویر برداری پزشکی:

شامل ۲ گروه اصلی می باشند که عبارتند از:

۱- تصویر برداری Invivo که با استفاده از دستگاه های روتین مثل سی تی CT،پزشکی هسته ای، اولتراسوند، MRI، توموگرافی و پرو بهای فیبر نوری بدست می آید.

۲- تصویر برداری Invitro که جهت بررسی نمونه ها در خارج از بدن استفاده می شود مانند استفاده از تکنیک های سیتولوژی (خون شناسی) و هیستولوژی (بافت شناسی)

تصویر برداری Invivo :

تصویر برداری Invivo ممکن است با استفاده از تشعشع عبوری بداخل بافت یا بدن بیمار باشد مثل x-ray و اولتراسوند و یا با استفاده از تشعشع نشری ایجاد شود که این اثر می تواند با کمک خصوصیات طبیعی بافت (مثل توموگرافی) و یا با کمک مواد انتقالی به بدن که در بافت تجمع پیدا می کند (تزریق مواد رادیو اکتیو در پزشکی هسته ای) بوجود می آید.

برش نگاری معمولی (Tomography) توموگرافی:

در یک تصویر رادیوگرافی سایه های عضوهایی از بدن که بر سر راه پرتو هستند روی هم می افتند و با یکدیگر همپوشانی می کنند، برای از میان بردن این همپوشانی است که رادیولوژیستها از زوایای مختلف تصویربرداری می کنند. در روش برش نگاری (توموگرافی) از بوجود آمدن سایه های ناخواسته جلوگیری می شود.

برش نگاری کامپیوتری یا (CT – Scan):

امروزه یکی از روش های با ارزش تشخیص در رادیولوژی است. در این روش یک دسته اشعه ایکس از بدن بیمار عبور می کند.پرتو خروجی از بدن بیمار به وسیله آشکار ساز اندازه گیری شد. و اطلاعات آن به کامپیوتر داده می شود. کامپیوتر سیگنالهای به دست آمده از آشکار ساز را به گونه ای تجزیه و تحلیل می کند که بتواند از این اطلاعات تصویر را بوجود آورد و آن را روی مونیتور نمایش دهد.

رادیو داروها در پزشکی هسته ای:

سودمندترین رادیو ایزوتوپ ها در پزشکی هسته ای، رادیو ایزوتوپ های تابش کننده ی گاما می باشند، زیرا پرتوهای تابش شده این مواد از درون بدن را، می توان از خارج بدن به سادگی تشخیص داد.

روش اسکن رادیو ایزوتوپی:

تصویر برداری پزشکی هسته ای امروزه برای بسیاری از اعضاء و ساختمانهای ساکن و متحرک انجام می شود.

تصاویر در پزشکی هسته ای یا به کمک دوربین گاما (Gamma Camera) و یا توسط جاروبگر خطی (Liner Scanner) بدست می آید. اما چون دوربین گاما، تصویر را در زمان بسیار کوتاهتری می سازد بنابراین به جاروبگر خطی برتری دارد.

تصاویر پزشکی هسته ای به علت دارا بودن اطلاعات فیزولوژیک از ارزش زیادی برخوردار می باشند. اطلاعات فیزیولوژیک از تصاویر پرتوشناسی معمولی به دست نمی آید. به عنوان مثال پرتو X به صورت یکسان در بافت تومور و بافت نرمال جذب می شود، بنابراین تصاویر به دست آمده با پرتو X بیشتر تومورها را در مراحل اولیه نشان نمی دهد. در حالی که تصاویر پزشکی هسته ای این قابلیت را فراهم می کنند.

اسکن غده تیروئید:

تیروئید نخستین عضو بدن است که پس از دسترسی به جاروبگر خطی در سال ۱۹۵۰ از آن تصویر رادیو ایزوتوپی گرفته شد. تیروئید گاهی دارای گره ها (Nodule) و نقاطی است که جذب کننده مولکول های نشان دار نبوده و نقاط سرد نامیده می شوند و نسبت به بافت سالم تیروئید که جذب کننده مولکول های نشاندار با مواد پرتوزا است احتمال سرطانی شدنشان بیشتر است.

در گذشته برای جاروب تیروئید نزدیک به 100 میکرو کوری از ید 131 یک روز پیش از تصویر برداری به بیمار خورانده می شد. دوز پرتویی که از این طریق به بیمار داده می شد بالا بود.

- رادیو ایزوتوپ دیگری که از عنصر ید می تواند در این روش به کار رود I 132 با نیم عمر ۳ ساعت است که به علت دردسرهای تکنیکی کاربردی ندارد.
- تکنیسم (TC) به صورت یون پر تکتنات ($^{99m}TC\ O_4$) توسط همان بافت هایی که ید را جذب می کنند، جذب می شود. اندازه ^{99m}TC در این روش نزدیک به 4mci است که به بیمار تزریق می شود و از آنجا که ^{99m}TC تابش کمتری می دهد، بر دیگر رادیوئوکلئیدها برتری دارد. زمان لازم برای وارد شدن مولکول های نشان دار به غده تیروئید پس از تزریق، با ^{99m}TC نزدیک به ۲۰ دقیقه است.

اسکن ریه:

بررسی بیماری های ریوی توسط پزشکی هسته ای آسان و ارزان انجام می گیرد.

در این روش ها گازهای پرتو زا مانند گزنون ۱۳۳ ($^{133}_{54}Xe$) به کار می روند. به طور مثال در پزشکی هسته ای برای آزمایش آمبولی ریوی حدود 3mci آلبومین نشاندار با ^{99m}TC را در سیاهرگ بیمار تزریق می کنند.

- چگونگی گردش هوا در ریه ها را نیز می توان با یک گاز پرتوزا مانند $^{133}_{54}Xe$ که دارای نیم عمر 5.3 روز است بررسی نمود.

اسکن قلب:

با استفاده از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی ^{99m}TC و حساسیت زیاد دوربینهای گامای امروزی می توان امکان آشکار ساختن قلب، حجم و رگهای آن را در مراحل مختلف تپش قلب فراهم نمود.

- امروزه تالیوم 201 ($^{201}_{81}Te$) برای جاروب قلب و بررسی پرفیوژن آن در هنگام آسایش و استرس به کار برده می شود.

اسکن مغز:

با تزریق مولکول های نشاندار ویژه ای در خون، این مواد در تومورهای بد خیم مغزی بسیار بهتر از، بافتهای سالم جذب می شوند. در جاروب مغز 15mci ^{99m}TC از راه سیاهرگ به بیمار تزریق می گردد و پس از حدود۲ ساعت ۴ تصویر با دوربین گاما از جهات مختلف (جلو، پشت، چپ و راست) گرفته می شود.

اسکن استخوان:

سرطان گاهی به استخوانها متاستاز می دهد و برای تشخیص آسیب های استخوانی روش جاروب توسط رادیو ایزوتوپ ها از روش پرتو ایکس سودمندتر است. بخشی از اسکلت که در اثر سرطان نابود شده است، برای ترمیم خود عناصر بیشتری را در مقایسه با استخوان طبیعی جذب خواهند کرد. برای جاروب استخوان رادیو ایزوتوپ های کلسیم وجود ندارند ولی چندین رادیونوکلئید دیگر می توانند استفاده شوند. در این روش حدود 15mci ترکیب فسفات نشاندار شده با ^{99m}TC در خون تزریق می شود و اسکن ۳ ساعت پس از آن انجام می شود.

جاروب رادیو ایزوتوپی، تراکم زیاد ماده پرتوزا را در ناحیه با رشد زیاد استخوانی (نواحی تومور) نشان خواهد داد.

گاهی نیز برای تهیه اسکن های استخوان، اتمهای فلوئور پرتوزا (f^{18}) که جایگزین یونهای OH^- در بلور استخوانی می شوند، به کار برده می شود. f^{18} دارای نیم عمر ۱۱۰ دقیقه ای بوده که باید نزدیک به محل مصرف تولید شود.

اسکن کبد:

سرطان می تواند به کبد هم متاستاز دهد که این متاستاز با اسکن از کبد آشکار شدنی است. بافت سالم کبد ذرات نشاندار شده با مواد پرتوزا را از خون جدا می کند. در حالی که سلول های تومور کبدی چنین عمل نمی کنند. این تومورها در اسکن به صورت منطقه ای با پرتوزایی کمتر دیده می شوند. برای یک اسکن کبد حدود 5mci از ترکیبات سولفورهٔ کلوئیدها که با ^{99m}TC نشاندار شده است، در سیاهرگ بیمار تزریق می گردد. پس از حدود ۱۰ دقیقه اسکن گرفته می شود.

اسکن کلیدها:

در پزشکی هسته ای برای ارزیابی کار کلیه ها پس از پیوند آن روشهای ارزشمندی وجود دارد. اسید هیپوریک نشاندار شده به سرعت در کلیه ها جذب می شود که از این روش عملکرد کلیه بررسی می شود.

درمان توسط مواد پرتوزا:

پرتوهای ناشی از مواد پرتوزا برای درمان سرطان نیز به کار می روند که چند مورد در ذیل بیان می شود.

^{131} i در اندازه های تقریباً 4mci تا 29mci برای درمان تیروئید بسیار پرکار به بیمار داده می شود امروزه اکتیویته از 30 mci تا 150 mci برای درمان برخی از سرطان های تیروئید بکار می رود. اثر درمانی ^{131} i تا اندازه زیادی به جذب موضعی ذرات بتا مربوط می شود.

^{32} P یک تابش کننده بتای خالص است که در درمان بیماری پلی سایتمیا که در آن گلبولهای قرمز بیش از اندازه تولید می گردند، کاربرد دارد. ^{32} P همچنین به علت جذب شدنش در استخوان و بافت های سرطانی در درمان سرطان استخوان کاربرد دارد.

طلای پرتوزای ^{198} Au کلوئیدی، در درمان سرطان تخمدان به کار می رود. این رادیونوکلئید همچنین در درمان سرطان کبد کاربرد دارد.

از ایتریوم پرتوزا (^{90} y) که تولید کننده بتای خالص است، برای درمان سرطان های کبد استفاده می شود، کاربرد دیگر در درمان سرطان هیپوفیز است.

اثرات بیولوژیکی پرتوها:

۱- **اثرات سوماتیک (somatic):** یا اثرات بدنی که در خود شخصی که مورد تابش قرار گرفته ظاهر می شود بعبارتی میزان اشعه ای که فرد در طول زندگی دریافت می کند.

۲- **اثرات ژنتیکی:** که در نسلهای بعدی (ضایعات وارده به سلول های زایشی، اعضای تناسلی و گنادها) شخص مورد تابش ظاهر می شود.

در تابش شدید یا هنگامیکه دوز زیادی از پرتو در زمان کوتاهی دریافت می شود اولین علامتی که مشاهده می شود کم شدن آن دسته از سلول هایی است که طول عمر کوتاهی دارند. مهمترین این سلولها لنفوسیت ها و گرانولیست ها از گلبول های سفید و سلول دیواره ی روده هستند. پس از تابش شدید پرتو شمارش لنفوسیت ها به سرعت پائین می آید و اگر انسان یا حیوان بخواهد زنده بماند این شمارش پس از چند روز دوباره بالا می رود، اگر چه بهبودی ممکن است چند ماه طول بکشد.

غالباً شروع مرگ و میر در حدود ۲۰۰ رم یا ۲ سیورت در نظر گرفته می شود. تعداد مرگ و میر با دوز افزایش می یابد و در فاصله ۴۵۰ تا ۵۰۰ رم یا ۴/۵ تا ۵ سیورت به ۵۰ درصد می رسد. این دوز به دوز مرگ آور (Lethal Dose) معروف و چنین نمایش داده می شودLD^{30}_{50} یعنی دوزی از پرتو که برای ۵۰ درصد اشخاص که مورد تابش قرار گرفته اند تا ۳۰ روز پس از تابش مرگ آور است.

LD^{30}_{100} یعنی دوزی که برای ۱۰۰ درصد اشخاص مورد تابش مرگ آور است که در ناحیه ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ رم (۸–۱۰ SV) می باشد.

اثرات پرتو در دراز مدت: **(تابش کم و مدت دار پرتو)** بعضی از این عوارض عبارتند از کاتاراکت (آب مروارید) ، انواع مختلف سرطان و احتمالاً کاهش طول عمر یک نوع مهم سرطان که ممکن است در اثر تابش پرتو ایجاد شود.لوکیمیا (سرطان گلبولهای مغز استخوان) و سایر سرطان ها مثل ضایعات پوستی، ارتیما (سرخ شدن پوست)، ....

حفاظت در برابر پرتو

راهکار اصلی حفاظت در برابر پرتو خود داری از تماس های غیر ضروری با پرتوهای یونساز می باشد. ولی وقتی تماس ضروری است باید نکات حفاظتی رعایت شود. خطر خارجی با کاربرد سه اصل زمان، فاصله و دیواربندی یا حفاظ گذاری (Shielding) مورد کنترل قرار گیرند. همچنین رعایت اصول بهداشت و جلوگیری از آلودگی مهم هستند. میزان حفاظت بستگی به نوع اشعه و شدت منبع پرتو دارد.

فاصله:

میزان تماس با پرتو با عکس مجذور فاصله مرتبط می باشد به عبارتی هر چه فاصله افزایش یابد میزان پرتو دریافتی کاهش می یابد.

مقادیر قدرت $\frac{I1}{I2} = \frac{R2^2}{R1^2}$. R1 و R2 فاصله می باشند

زمان تماس:

هنگامیکه تماس فرد با پرتو ضروری است. زمان تماس باید کمتر باشد تا خطرات آن کمتر شود در موارد شغلی و مشابه به تماس کل باید در کمتر از حداکثر مجاز دوز فرد (MPD) باشد.

حفاظ گذاری:

مانعی که بین منبع تولید پرتو و فرد دریافت کننده قرار می گیرد. یا پوششی که دستگاه تولید را میگرد. برای نوترون یک ماده هیدروژنه نظیر پارافین استفاده می شود. انرژی و نوع پرتو و کاربرد آن پارامتر اساسی در انتخاب لایه حفاظتی، اندازه و ضخامت آن می باشد.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.