

کاربردهای انرژی هسته ای

1- اندازه‌گیری ضخامت : از آنجایی که عبور پرتوهای رادیواکتیو از مواد ، به تدریج باعث کاهش انرژی آنها می‌شود ، بنابراین با در نظر گرفتن این خصوصیت با ساخت دستگاه‌هایی که بتوانند انرژی را در پشت جسم اندازه‌گیری نمایند می‌توان ضخامت اجسامی را که این پرتوها به آن تابیده می‌شود اندازه‌گیری نمود . همچنین داشتن ترک و شکستگی نیز مشخص خواهد گردید .

2- اندازه‌گیری سرعت : با افزودن مقدار کمی از مواد رادیواکتیو به مایعی که از درون لوله عبور می‌کند و اندازه گیری میزان تشعشعات از بیرون لوله ، قادر خواهیم بود تا سرعت مایع درون لوله و نیز دبی آنرا به دست آوریم.

3- کنترل کیفیت : کاربرد بسیار جالب دیگر هنگامی است که می‌خواهیم محلول‌هایی کاملاً همگن را تهیه نماییم . فرض کنید می‌خواهیم دو مایع را که از لحاظ فیزیکی کاملاً مشابه هم هستند با یکدیگر به صورت کاملاً یکنواخت - با هر نسبتی - مخلوط کنیم . برای اطمینان باید به یکی از آنها مقدار کمی ماده رادیواکتیو اضافه نموده و در انتهای مسیر نمونه‌گیری کرد .

بدیهی است اگر میزان مواد رادیواکتیو در نمونه‌ها یکی باشد این دو ماده به صورت یکنواخت با یکدیگر مخلوط شده‌اند . برای مشخص کردن کیفیت جوشکاری در لوله‌هایی که در زیر زمین کار گذاری شده‌اند و یا در صنعت اتمبیل سازی برای کنترل کیفیت ورق استیل ، استفاده از مواد رادیواکتیو راه حل مناسبی است .

4- استفاده به عنوان اندازه‌گیر (Sensor) : در بسیاری از موارد که امکان تماس مستقیم سنسور با موادی که قرار است اندازه‌گیری شوند وجود ندارد مثلاً در دمای بالا ، ساده‌ترین روش ، استفاده از مواد رادیواکتیو است . کافی است مقدار بسیار کمی از مواد رادیواکتیو را با فلز مخلوط کرده و میزان آنرا با اندازه‌گیری تشعشع و بدون تماس مستقیم اندازه‌گیری نماییم . همچنین می‌توان از این مواد برای

کنترل سطح نیز استفاده نمود .

5- ایجاد تغییر در ویژگی مواد : تاباندن اشعه رادیواکتیو به ماده می‌تواند باعث بالارفتن کیفیت یا تغییر در برخی ویژگی‌های مواد از جمله : سختی ، مقاومت و چگالی شود.

6- استفاده به عنوان آفت کش : استفاده از میزان بسیار کم مواد رادیواکتیو یکی از ساده‌ترین روش‌ها برای از بین بردن آفت‌های مختلف به‌خصوص در مواردی است که حشرات و آفت‌ها در مقابل سموم مقاوم شده‌اند . در یک روش کنترل آفت ، حشرات نر بوسیله تابش عقیم شده و در داخل یک جمعیت کنترل شده وحشی آزاد می‌شوند و جفتگیری ماده‌ها با نرهای عقیم سبب کاهش اندازه نسل‌های بعدی می‌شود . امتیازات این روش عبارتند از : اجتناب از حشره کشها و افزایش کارایی با تقلیل جمعیت آفت . با این وجود به منظور موفقیت ، باید یک روش اقتصادی برای پرورش تعداد زیادی حشره عقیم وجود داشته باشد و حشرات باید بتوانند به آسانی پراکنده شده و ماده نیز تنها با نرهای عقیم جفت گیری نماید .

7- از بین بردن میکروب و طولانی‌تر کردن عمر مواد غذایی : تشعشع مواد رادیواکتیو بر روی مواد غذایی باعث از بین بردن باکتری‌های خطرناک شده و طول عمر بیشتر مواد غذایی را موجب می‌شود .

8- استرلیزه کردن بدون ایجاد تغییر فیزیکی : پرتو افکنی بر روی مواد غذایی بدون آن‌که حالت فیزیکی یا مزه ماده خوراکی را تغییر دهد می‌تواند آنرا به‌طور کامل استرلیزه کند .

دوزهای [1] کم را برای پاستوریزه کردن و دوزهای زیاد را برای استرلیزه کردن غذاها استفاده می‌نمایند دوزهای کم علاوه بر به تعویق انداختن فساد ، می‌تواند سبب ترد شدن سبزی‌ها و جلوگیری از رسیدن سبزی‌ها و میوه‌ها گردد و به این ترتیب عمر آن‌ها را افزایش دهد . مسائل مربوط به طعم نامطلوب را می‌توان با کنترل شرایط پرتودهی تا اندازه‌ای حذف کرد به عنوان مثال پرتودهی گوشت‌ها در 78 - درجه فارنهایت عملاً تمام طعم‌های نامطلوب را از بین می‌برد .

9- استفاده در کشاورزی : فقط در حدود یک درصد از انرژی‌ای که گیاهان از خورشید دریافت می‌کنند برای ساختن غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد و 99% باقیمانده تلف می‌شود. کودهای نشاندار به طور موفقیت آمیزی در کشاورزی به کار گرفته می‌شوند و ثابت نموده‌اند که گیاهان، کودها را از طریق برگ‌ها، پوست و ریشه‌ها جذب می‌نمایند. در حقیقت حدود 95% کودی که به برگ‌ها داده می‌شود جذب خواهد گردید، در حالی که فقط در حدود 10% کود داده شده به خاک جذب می‌شود.

تقریباً تمام غذای حیوانات را می‌توان مانند گیاهان با ترکیبات پرتوزا نشان دار کرده و بهره‌وری آن‌ها را ردیابی نمود. همچنین تابش برای ایجاد تحول در گیاهان نیز به کار می‌رود و از گیاهان تغییر یافته برای افزایش بهره‌وری استفاده می‌گردد.

از انرژی هسته‌ای در حوزه‌های کشاورزی و صنایع غذایی استفاده‌های بسیاری صورت می‌گیرد که در این زمینه می‌توان از عمده موارد استفاده در این بخش موارد زیر را برشمرد :

- جلوگیری از جوانه زدن محصولات غذایی
- کنترل و از بین بردن حشرات
- به تاخیر انداختن زمان رسیدن محصولات
- افزایش زمان نگهداری
- کاهش میزان آلودگی میکروبی
- از بین بردن ویروس‌های گیاهی و غذایی
- طرح باردهی و جهش گیاهانی چون گندم و برنج و پنبه

10- کاربرد انرژی هسته‌ای در بخش دامپزشکی و دامپروری : انرژی

هسته‌ای در حوزه دامپزشکی موارد مصرفی چون تشخیص و درمان بیماری‌های دامی ، تولیدمثل دام ، اصلاح نژاد ، تغذیه ، بهداشت و ایمن سازی محصولات دامی و خوراک دام دارد. مزیت عمده‌ی تکنولوژی هسته‌ای ، اندازه‌گیری سریع و دقیق واکنش‌ها می‌باشد . با این روش می‌توان عملکرد یک دارو را در سراسر بدن دام دنبال نمود بطوریکه با استفاده از این روش‌ها می‌توان بیماری‌هایی مانند تب برفکی و نیوکاسل را تشخیص و درمان کرد.

مدتهاست که قابل هضم بودن خوراک دام را به کمک علامت گذاری عناصر با استفاده از ایزوتوپ‌های رادیواکتیو و تعیین نسبتی از عناصر علامت گذاری شده که به درون دستگاه گوارشی ترشح می‌شوند ، تعیین می‌نمایند . از دیگر کاربردهای هسته‌ای در تغذیه دام می‌توان به از بین بردن قارچ‌های مسمومیت‌زا از جمله افلاتوکسین موجود بر روی مواد غذایی اشاره کرد . لازم به ذکر است که مطالعات صورت گرفته بر روی خوراک‌های پرتودهی شده دامی بی‌ضرر بودن این مواد را به اثبات رسانده است .

در بحث تولید مثل دام می‌توان به تشخیص آبستنی و وضعیت جنین به کمک پرتوهای رادیواکتیو اشاره کرد . در این روش از رادیو ایزوتوپ‌ها برای اندازه‌گیری مولکول خاص در نمونه‌های بیولوژیکی استفاده می‌شود . برای مثال از این روش برای اندازه‌گیری میزان حضور هورمون‌های تولید مثلی از جمله پروژسترون استفاده خواهد گردید . در بحث اصلاح نژاد دام و طیور نیز از مواد هسته‌ای می‌توان جهت نشاندار کردن مواد وراثتی (DNA ، RNA و تک نوکلئوتیدها) جهت مطالعه ژن دام و طیور ، به ویژه تعیین توالی ژن‌های مهم اقتصادی ، تعیین جنسیت ، شناسایی انفرادی دام‌ها ، تست‌های تشخیصی برای بیماری‌های ژنتیکی و نیز تعیین موقعیت ژن‌ها اشاره کرد .

11- استفاده در پزشکی : از مواد رادیواکتیو می‌توان جهت شیمی

درمانی و یا رادیوگرافی استفاده کرد . در شیمی درمانی مقدار مشخصی از مواد رادیواکتیو با عمل بلعیدن وارد بدن می‌شود و با خاصیت پرتوافکنی این مواد ، سلول‌هایی که مورد نظر است از جمله سلول‌های سرطانی از بین خواهد رفت .

کاربردهای پزشکی برای همه مردم کاملاً شناخته شده است و به طور خلاصه شامل: رادیوگرافی، گاما اسکن، استرلیزه کردن و میکروب زدایی وسایل پزشکی با پرتوهای هسته‌ای و رادیو بیولوژی می‌باشد. در این قسمت تعدادی از کاربردهای پزشکی بطور مختصر بیان خواهد شد در مباحث بعدی کتاب، این موارد بیشتر مورد بررسی قرار خواهد گرفت:

سونوگرافی - جهت بررسی انواع بیماری‌های مربوط به سیستم صفراوی، ادراری، عروق، قلب و زنان باردار و بچه‌ها از سونوگرافی استفاده می‌شود.

سی تی اسکن [2] - به خصوص در مواقع اورژانس، بیماری‌های مغزی و خونریزی‌ها به سرعت قابل مشاهده‌اند. همچنین در مورد قفسه سینه و شکم این نوع تصویربرداری ضروری است. در دستگاه سی تی اسکن، تصویر برداری مقطعی و عرضی توسط چرخش دستگاه به دور عضو مورد نظر صورت می‌گیرد. در هر چرخش یک مقطع از عضو را در کوتاه‌ترین زمان تصویرگیری می‌کند که در نهایت تصویر بدست آمده توسط کامپیوتر بازسازی خواهد شد.



ام آر آی [3] - در این نوع تصویربرداری ساختمان‌های خیلی ریز به سرعت نمایان شده و حد بین بافت‌های مجاور به خوبی نمایان خواهد شد. دستگاه ام آر آی یک میدان مغناطیسی بزرگ است که وقتی بیمار در آن قرار می‌گیرد، امواج رادیویی که دستگاه می‌فرستد، بر روی هسته اتم هیدروژن در بدن اثر گذاشته و آن‌ها را در یک میدان مغناطیسی قرار می‌دهد. سپس تصویرگیری توسط کامپیوتر از مقاطع

مختلف عضو مورد نظر صورت خواهد پذیرفت.

رادیوگرافی - در تشخیص انواع شکستگی ، در رفتگی ، انواع زخمها در اندامهای گوارشی ، پارگی اندامها ، بیماریهای مفصلی و غیره از این نوع تصویربرداری استفاده میشود.

10- دسترسی به منابع آبی : تکنیکهای هسته‌ای برای شناسایی حوزه‌های آب زیر زمینی ، هدایت آبهای سطحی و زیرزمینی ، کشف و کنترل نشت و ایمنی سدها مورد استفاده قرار می‌گیرد .

[1] - آسیب حاصل از تابش به جذب انرژی بستگی دارد و تقریبا با تراکم انرژی جذب شده در بافت متناسب است . از این رو واحدهای اصلی دوز تابشی برحسب انرژی جذب شده در واحد جرم بافت بیان می شود و دارای واحدهای مختلف است که در مباحث بعدی عنوان خواهد شد .

[2] - computeriz tomography

[3] - magnetic Resonance Imaging