سیدپژمان شیرمردی، معاون سازمان انرژی اتمی ازکاربرد پرتوها در زندگی انسان می‌گوید

کاهش ۷۰ درصدی مصرف آب کشاورزی با پرتودهی

سیدمهدی طالبی
سردبیر گروه سیاسی

در ایران کشور دریاره کاربردهای فناوری صلح‌آمیز هسته‌ای سخن گفته شده است. این فناوری مشترکا از سه بخش اصلی «تولید انرژی هسته‌ای»، «تولید سوخت‌های هسته‌ای» و «کاربرد پرتوها» است. گفته می‌شود تقریبا نیمی از گردش مالی فناوری هسته‌ای در جهان به حوزه کاربرد پرتو مرتبط است. اهمیت کاربرد پرتوها باعث شد در ایران، شرکتی با عنوان شرکت توسعه کاربرد پرتوها (تکاب)، با هدف به کارگیری و گسترش این فناوری در جهت بهبود کیفیت زندگی مردم و ارتقای صنعت کشور تاسیس شود. این شرکت که زیرمجموعه سازمان انرژی اتمی ایران است، وظیفه به کارگیری پرتوها در حیات کاهش بارمیکروبی و افزایش ماندگاری مواد غذایی بدون استفاده از آزایندهای شیمیایی، اصلاح و بهبود کیفیت بذرها، کاهش ضایعات محصولات کشاورزی، استریل کردن محصولات پزشکی و بهداشتی، تولید رادیوداروهای تشخیصی و درمانی و... را برعهده دارد. با توجه به گسترش کاربرد پرتوها در جهان و ایران، نیاز به شناخت دقیق‌تر این حوزه از انرژی هسته‌ای است. در این زمینه با سیدپژمان شیرمردی، معاون سازمان و مدیرعامل شرکت توسعه کاربرد پرتوها گفت‌وگو کردیم. وی تحصیلات خود تا مقطع دکتری را در رشته مهندسی هسته‌ای در دانشگاه امیرکبیر به پایان رسانده و پیش از این رئیس مجتمع پژوهشی ایران مرکزی (نیرو)، مدیر آموزش و تحصیلات تکمیلی و معاون توسعه مدیریت و منابع پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای و همچنین نماینده جمهوری اسلامی ایران در شبکه آسیایی آموزش ANENT بوده است. متن گفت‌وگو با مدیرعامل شرکت توسعه کاربرد پرتوها را در ادامه می‌خوانید.

به‌مرور تهدیدات نظامی علیه ایران به خاطر مساله هسته‌ای کاهش پیدا کرد اما این مساله نقرباید فراموش کرد در دهه اخیر ایران زانحت ناامن خودش قرار داده است. این تاثیرات مساله نقرباید فراموش کرد. آیا شما در جایگاه مدیرعامل شرکت توسعه کاربرد پرتوها این مساله را در شبکه آسیایی آموزش ANENT بوده است. متن گفت‌وگو با مدیرعامل شرکت توسعه کاربرد پرتوها را در ادامه می‌خوانید.

مهم این است که اولین گام را در بخش کاهش ضایعات برداریم. یک بخش از مساله امنیت غذایی به تولید برمی‌گردد. بایستی به حدی تولید کنیم که بتوانیم نیاز افزایش بدهیم. شما در گام اول نتوانیم همه محصولات کشاورزی را با استفاده از پرتوها افزایش دهیم اما می‌توانیم بخش قابل ملاحظه‌ای را که پرتو می‌تواند در آن دخالت کند، افزایش دهیم. ما می‌توانیم صادرات محصولات کرانبیرت مانند انجیر، گردو، غلات و حبوبات را که برایمان ارزشمندند با پرتودهی افزایش دهیم. یک بخش از مشکلات بازاری مصرف در داخل است، میزان انبارهایی شان را نیز داریم. بخشی از این ۳۰ درصد ضایعات مربوط به سبزیجات و صیفی‌جات است. شاید این سوال پیش بیاید که آیا پرتودهی کیفیت آنها معنا پیدا می‌کند؟ بله، می‌تواند اما اینکه انتظار دارید همه اینها را پرتودهی کنیم، زیاده‌خواهی است. چه اتفاقی می‌افتد؟ ضررهای زیادی وجود دارد که مهم‌ترین آنها معنا پیدا می‌کند؟ بله، ما در زمانی که نیاز داریم، استفاده می‌کنیم. بنابراین هنگام از بین نمی‌رود تا نیاز شود آن را دور بریزید و به اقتصاد خانواده ضربه بزنید؟ ۲- برخی محصولات کشاورزی ما مستعد رشد آفات حشره‌ای هستند، یعنی حشرات داخل آن ماده غذایی می‌رشد پیدا کنند. شما دیده‌اید در آجیل، خشکبار یا حبوباتی مانند لپه، لوبیا و عدس حشره رشد می‌کند و به کل ماده غذایی آسیب می‌زند. با استفاده از پرتوها می‌توانیم آن حشرات را از بین ببریم تا عمر ماده غذایی افزایش پیدا کند. شاید این سوال برای شما پیش بیاید که روش‌های دیگری برای حذف این حشرات وجود دارد پاسخ؟ بله، یکی از معمولی‌ترین روش‌ها، استفاده از مواد شیمیایی است. این مواد از عوامل ایجاد بیماری‌های مختلف هستند. مواد شیمیایی که به عنوان نگهدارنده و آفت‌زداها در مواد غذایی استفاده می‌شوند، می‌توانند باعث ایجاد مشکلات بعدی برای سلامتی شود اما با پرتو می‌توان بدون استفاده از مواد شیمیایی آنها آن ماده را حذف کنید. ۳- روش بعدی کمک فناوری هسته‌ای به کشاورزی و امنیت غذایی، تاخیر در جوانه‌زنی برخی از این مواد غذایی است. حتما در سیب‌زمینی را که جوانه زده به تاخیر سبززنگی در اثر مصرف کنیم، به دلیل سمی که دارد، مشکلات بعدی ایجاد می‌کند. سیب‌زمینی یا سبزی که جوانه می‌زند، کیفیت اولیه را ندارد و مشکلات بعدی ایجاد می‌کند و پس از مدتی باید آن را دور بریزید. با پرتودهی می‌توانیم جلوی این روند را تاخیر ببندیم، یعنی شما محصولی را که خریدار کرده‌ای، می‌توانی مدت زمان بیشتری نگهداری کنی یا کشاورز محصولش را برداشت کرده ولی می‌خواهد آن را در انبار نگهداری کند. فرض کنید سردخانه ندارد یا هزینه‌های این کار سنگین است. او به راحتی با پرتودهی می‌تواند محصول را در انبار نگهداری کند و در زمانی که بازار مطالبه می‌کند این محصول را به بازار تحویل دهد. متاسفانه درحال حاضر حدود ۳۰ درصد محصولات کشاورزی ما تلف می‌شود. یکی از راه‌های مهم برای جلوگیری از ایجاد ضایعات، پرتودهی به ویژه پرتودهی برای جلوگیری از جوانه‌زنی زودرس برخی محصولات است. ۴- مساله چهارم تولید ارقام آگزنه هاس کشت شده[1] جدید و یا بهبوری بالا و مقاوم در مقابل تنش‌های محیطی است. با استفاده از فناوری هسته‌ای می‌توان پلان نیز تولید کرد که محصولات بیشتری را تحویل دهند و همچنین در برابر آفت‌ها مقاوم باشند، یعنی وقتی دارد این محصول را می‌کارید چندان به استفاده از سم و مواد آفت‌کش نیاز ندارید.

اشاره کردید ۳۰ درصد محصولات کشاورزی ما از بین می‌رود. آیا برخواهیم با پرتودهی به اینها عمرشی کنیم، تمام ۳۰ درصد را می‌توانیم حفظ کنیم؟

سال درستی برسیدید. نگاه ما این است که بتوانیم با استفاده از انرژی صلح‌آمیز هسته‌ای یا پرتوها بخش مهمی از این ۳۰ درصد را کاهش دهیم. روش‌های متفاوتی در دنیا وجود دارد ولی یکی از مهم‌ترین آنها استفاده از پرتوهاست. امروز بیش از ۵۰ درصد ماده رادیواکتیو کبالت ۶۰ برای پرتودهی، در ایالات‌متحده مصرف می‌شود. این نکته مهمی است. ما باید سهم ما در زنجیره مواد غذایی در دنیا افزایش پیدا کند. در گام دوم مساله نگهداشت محصولات است. وقتی بحث امنیت غذایی می‌شود شاید افکار به سمت تولید بیشتر برود ولی واقعیت این طور نیست. من حداقل مقدار را بیان کردم که با ضایعات کشاورزی، غذای ۱۰ میلیون نفر از بین می‌رود. شاید بیشتر از این باشد و ۱۵ یا ۲۰ میلیون نفر جمعیت را پوشش بدهد. بنابراین مساله نگهداشت و مدیریت نگهداری و حمل و نقل محصولات کشاورزی بسیار مهم است. یعنی همان ارتباط زنجیره تولید مهم است. نگهداشت هم مهم است. نشر و جایگاه انرژی اتمی در بعد دوم یعنی نگهداشت مواد غذایی، مطرح است. حالا اینکه ما با این روش‌ها می‌توانیم افرادی را در کشورهای مبدا خودمان نگهداریم این قطعا به نفع نگهداشت و ارزش‌آفرینی در کشور وجود داشته باشد که بتوان کم‌کم استفاده از روش‌های شیمیایی را کنار زد.

در رادیوداروها ما صادرات داریم؟

تا قبل از بیماری کرونا به کشورهای مختلفی مثل عراق و هندوستان و یکی دو صادرات داشتیم. امروز هم نگاه‌مان این است که بتوانیم این صادرات را دوباره انجام دهیم.

پس امروز به دنبال پس گرفتن سهم هستید؟

ان‌شاءالله.

معمولا آمار خیلی دقیقی وجود ندارد اما آیا آمار حدودی داریم که با تولید رادیوداروها چقدر صرفه‌جویی ارزی کردیم و چقدر از هزینه بیماران کمتر شده است؟ چون در بیماری، هم به بیمار فشار می‌آید و هم به صنعت بیمه.

آمار دقیق قطعا وجود ندارد. این یک واقعیت است اما ما حدودی می‌توانیم بحث کنیم. شما فردی را در نظر بگیرید که می‌خواهد یک اسکن پت بگیرد، «پت سیتی» یک تصویربرداری تلفیقی پزشکی هسته‌ای و همچنین رادیوگرافی.

برای تشخیص تومور؟

بله، تشخیص تومورها و متاستازهای سرطانی. در همین کشور همسایه - ترکیه - هزینه یک اسکن پت‌سیتی حداقل ۲۵۰۰ دلار است. هزینه رفت‌وآمد، اسکان و خودخوراک را هم حساب کنید. ما الان ۷ یا ۸ هزار دلار هزینه زیادی است. اما ما این اسکن را شاید با حدود یک دهم قیمت در کشور انجام می‌دهیم.

برای اینکه کشورهای همسایه را از ایران بترسانند، فضای منفی‌ای نسبت به توسعه برنامه هسته‌ای ایران ایجاد کردند. امروزه دیگر اجازه چنین کاری را نمی‌دهیم. به کشورهای همسایه بارها اعلام کردیم که فناوری صلح‌آمیز را برای خدمت به مردم و برای موضوع انرژی، غذا، سلامت و برای محیط‌زیست می‌خواهیم و این توانمندی را داریم که این انرژی صلح‌آمیز و این پرتوها را به عنوان ابزار معجزه‌آسا در اختیار آنها قرار دهیم تا از این ظرفیت خوب بهره‌مند شوند.

به مسائل پزشکی هم اشاره کردید. افکار عمومی با مساله رادیوداروها و بیماران سرطانی و اینکه ما در گذشته محدودیت‌هایی داشتیم از تحریم‌ها آشنا بوده و آن را لمس کرده‌اند. شما چندین سال مستمر با این مساله برخورد داشتید و پستی‌ها و بلندی‌ها و اثرات این تحریم‌ها را دیده‌اید. ما چه وضعیتی و چه گرفتاری‌هایی داشتیم و الان در چه وضعیتی هستیم؟

موضوع هسته‌ای در فضای اجتماعی خیلی از کشورها اختصاص فقط به یک حوزه خاص ندارد. در دنیا ۹۹ درصد فعالیت‌های مربوط به هسته‌ای، در حوزه‌های غیرنظامی است و کمتر از یک درصدآن در حوزه نظامی است. ما در دو دهه اخیر بارها در مجامع بین‌المللی اعلام کردیم که به دنبال آن ۹۹ درصد کاربرد فناوری هسته‌ای در بخش پزشکی و امنیت غذایی و محیط‌زیست هستیم. هیچ‌وقت هم به دنبال آن یک درصد که مربوط به حوزه نظامی است، نبودیم و قطعا نیستیم. نگاه ما استفاده از این فناوری ارزشمند در جهت رفاه مردم است. در بریخی سال‌ها ما با تحریم دارویی هسته‌ای مواجه بودیم. یعنی رادیوداروها را به راحتی به ما نمی‌دادند. این آثارش متاسفانه در بدنه جامعه مشخص بود و مردم ما آسیب می‌دیدند. بیماران ما برای تشخیص، تسکین یا درمان رادیودارو نداشتند اما امروز با لطف الهی و تکیه بر توان دانشمندان هسته‌ای توانستیم یکی از کشورهای تولیدکننده عمده رادیوداروها در دنیا شویم. این پیشرفت ما مختص بحث رادیوداروها نیست. یعنی ما اگر مساله سلامت را به طور کلی تبیین کنیم و اثر پرتوها را در این مقوله، بررسی کنیم، قطعا یکی از موضوعات مهم تولید مواد با کاربری پزشکی است که یکی از حلقه‌های زنجیره تولید آن پرتودهی است. مانند پودرهای بندآورنده خون. این پودرها با قیمت زیاد از خارج تشکیل وارد می‌شد. نیاز کشور در این حوزه بالاست. در سازمان ما مدای تولید کردیم که از نمونه خارجی با کیفیت‌تر و بهتر است. این را پزشکانی که روی ماده مطالعات بالینی انجام دادند، تایید کرده و گفته‌اند که این ماده نسبت به نمونه خارجی بهتر بوده و امروز یکی از نیازهای کشور است. ما در این حوزه هم ورود پیدا کردیم و به دنبال اخذ مجوز این ماده هستیم که هم بتوانیم نیاز داخل را تامین کنیم و هم آن را صادر کنیم. مواد دیگری مثل سوپر جاذب هایی که کاربرد بهداشتی دارند یا خیلی از ماده‌های دیگر که به نحوی با سلامت سر و کار دارند مثل هیدروژل‌های پوشش دهنده زخم که برای زخم‌های سوختگی، زخم‌های دیابتی و زخم‌های بستر استفاده می‌شوند. اینها مواد پلیمری هستند که در فرآیند تولید شان پرتو حضور داشته است. مساله بیش از چند میلیون دلار منابع صرف واردات این محصول می‌شود. اگر محصول ما با اخذ مجوز وارد بازار شود، می‌توانیم به حوزه اقتصادی کشور کمک کنیم. یک بخش دیگر در حوزه پرتودهی با استفاده از فناوری صلح‌آمیز هسته‌ای در بهداشت و سلامت، استریل سازی کالای پزشکی است. امروز خیلی از تجهیزات پزشکی باید با استفاده از پرتوها استریل شوند. سازمان بهداشت جهانی بیش از ۱۵ سال است که استفاده از مواد تولید شیمیایی را محدود کرده است ولی بایستی جایگزین در کشور وجود داشته باشد که بتوان کم‌کم استفاده از روش‌های شیمیایی را کنار زد.

در آینده امکان دارد کارخانه‌های پرتودهی را در کشورهای دیگر تاسیس کنیم؟

بله، این آمادگی را داریم. اگر کشورهای منطقه پای کار بیایند، آمادگی داریم در موضوع امنیت غذایی و سلامت، اتحادهایی با عنوان اتحادیه کشورهای مسلمان برای توسعه کاربرد پرتوها را تشکیل دهیم. امکانات و ظرفیت در جمهوری اسلامی ایران وجود دارد که به کشورهای همسایه، هم خدمات پرتودهی ارائه دهد و هم برایشان تجهیزات پرتودهی بسازد. همچنین می‌توانیم مولدی که در فرآیند تولید شان از پرتوها استفاده می‌شود را به این کشورها صادر کنیم. یکی از مشکلاتی که سال‌ها وجود داشت، مساله ایران هراسی بود. کشورهای نظام مسلطه در اروپا شعار احراب سبز هستیم که رویکردشان محیط‌زیستی است. در ایران هم چند سالی است به خاطر افزایش جمعیت و صرف‌کنندگی این مساله هم شده است. در مقطعی اعلام کردید که این موضوع در حوزه انرژی رد بفرمای مقاوم به شوری هم اثرگذار باشد. اینطور که بوده می‌آید در خوزستان اراضی کشاورزی وسیعی داریم که یکی از مشکلات بلاغی صنعت نیشکر و کارخانه‌ها می‌باشد. این مساله باعث بعضی از روستاها روی‌های کشاورزی پایین‌دست کارخانه‌ها با شوری خاک مواجه هستند و هیچ کشاورزی عمده‌ای نداریند. محاسبه‌ای درباره میزان شوری خاک در ایران و اینکه چه مقدار سرمایه‌گذاری وجود دارد در دست دارید؟

قطعا تمام این زمین‌ها قابل کشت نیستند. اینکه ما چقدر زمین قابل کشت در کشور داریم که اینها چند درصد آن و چند درصد نمی‌شود، متفاوت است. آمارها هر سال به دلیل خشکسالی تغییر می‌کند. شاید زمینی که تا سال گذشته آبی بوده، امسال زمین دیم باشد. اما رویکرد ما چیست؟ ما می‌خواهیم محصولی تولید شود که مقاوم در برابر شوری و کم‌آبی باشد. این قطعا انجام‌پذیر است. حالا چه در وسعت‌های کم و چه زیاد. رویکرد ما این است که آن محصول تولید شود. تحقیقاتی در سازمان انرژی اتمی در حال انجام است و محصولاتی هم تولید شده است. در آینده، نزدیک اینها را وارد بازار خواهیم کرد. اطمینان دارم با توجه به توانمندی مولدی که دانشی که در سازمان انرژی اتمی وجود دارد، برای این موضوع راهکار خواهیم داشت.

تقریبا پرتودهی و تمرکز بر این قضیه می‌تواند جایگزین بسیاری از طرح‌هایی باشد که برای بهبود محیط زیست درنظر گرفتند. کدام کشورها در این حوزه‌ها پرتوده؟ کشورهای پیشرو چه کشورهایی هستند و وضعیت ما چگونه است؟

در بخش پرتودهی، جزء معدود کشورهایی هستیم که این صنعت مهم را در اختیار داریم. در سال ۱۳۶۴ اولین سامانه پرتودهی ما در تهران نصب شد. این سامانه وظیفه پرتودهی مواد غذایی، محصولات کشاورزی و تجهیزات پزشکی را برعهده داشت. امروز بعد از ۲۸ سال ما چهار سامانه پرتودهی داریم. این سامانه‌ها با استفاده از پرتوهای الکترون و گاما در سه بخش به صورت جدی کار می‌کنند:

۱- پرتودهی محصولات کشاورزی

۲- پرتودهی استریل تجهیزات پزشکی. اگر بخواهم نام ببرم، ایمپلنت هاگزینه‌های مهم پرتودهی هستند، چون درون بدن قرار می‌گیرند و حتی اگر ماهکان باید استریل شوند و هیچ میکروبی در آن نباشد، یا ظروف آزمایشگاهی که در آزمایشگاه تشخیص طبی است حتما باید استریل شوند. اینها با پرتودهی کیفیت بهتری انجام داشت. در بخش پلیمرها، پرتودهی باعث افزایش مقاومت خواهد داشت. ما با استفاده از میزان کمی پرتو می‌توانیم مقاومت کششی و خاصیت ارتجاعی پلیمرها را افزایش دهیم، بنابراین در مقابل شرایط محیطی مقاومت و طول عمر بیشتری دارند. به عنوان مثال لاستیک ماشین یکی از آن موارد است. اگر ماده اولیه لاستیک پرتودهی شود خاصیت ارتجاعی بیشتری داشته و در برابر سایش از مقاومت بالاتری برخوردار خواهد بود. از طرف دیگر وزن لاستیک هم کاهش پیدا کرده و در برابر سوختگی مقاوم خواهد بود. پرتودهی پلیمرها، آنها را در مقابل بسیاری از شرایط محیطی که مقاوم می‌کند و عمر لاستیک را افزایش می‌دهد. یکی از مشکلات صنایع بزرگ لاستیک‌سازی استفاده از مواد شیمیایی برای افزایش مقاومت لاستیک‌ها است. این در حالی است که پرتودهی یکی از بهترین، سالم‌ترین، تمیزترین و کم‌هزینه‌ترین روش‌ها برای افزایش مقاومت لاستیک‌هاست. ما این پیشنهاد را به صنایع دادیم تا سهم قابل ملاحظه‌ای از مواد اولیه لاستیک‌های ماشین را پرتودهی کنیم. این نیازمند ورود و تقاضای صنعت کشور است.

۳- صنایع سیم و کابل. این به خصوص در خودرو که برخی از سرخطی‌ها و آنتن سوزی‌ها به دلیل وجود همین مواد پلاستیکی در رویکردی کابل‌ها یا قطعات داخل کابین ماشین است، نمود دارد. اگر این مواد مقاوم پرتودهی شوند، مقاومت بالاتری خواهند داشت و قطعا عمر مفید آنها بعد از پرتودهی افزایش پیدا می‌کند.

در مجموع من این گفت که جایگاه ایران در پرتودهی محصولات کشاورزی و مواد غذایی باید ارتقا پیدا کند. ما کمتر از یک‌دهم درصد محصولات کشاورزی را پرتودهی می‌کنیم. اگر بخواهیم به اقتصاد کشور و کشاورز و خانوار کمک کنیم باید این درصد را افزایش دهیم. در بحث پرتودهی تجهیزات پزشکی و کالاهای پزشکی زیر یک‌دهم درصد کالای یکبارمصرف پرتودهی می‌شود. در حالی که کشورهای همسایه ما در سطح ۲۵ درصد کالاهای یکبارمصرف‌شان پرتودهی می‌شوند. بنابراین محصولی که با پرتودهی در کشاورزی و پزشکی تولید می‌شود و بیرون می‌آید، کیفیت بالاتری خواهد داشت. از لحاظ هزینه هم در بلندمدت نسبت به روش‌های معمول هزینه پایین‌تری دارد.

در حوزه امنیت غذایی کارخانه‌ای ساخته‌ایم یا داریم یا برنامه‌ای برای آن داریم؟

در رابطه با بحث امنیت غذایی مرتبط با فناوری هسته‌ای، قصد داریم در ۱۲ نقطه با ظرفیت بالای تولید محصولات کشاورزی و لجستیک، سامانه پرتودهی نصب کنیم. این هدف‌گذاری ما تا پایان برنامه پنج‌ساله است؛ یعنی کارخانجات بزرگ پرتودهی برای محصولات کشاورزی و مواد غذایی ایجاد کنیم. استان‌های خوزستان، فارس، کرمان و بعد استان‌های دیگر به عنوان استان‌های هدف که میزان تولید و محصول کشاورزی بالایی دارند. در نظر گرفته شده‌اند. این استان‌ها سالانه بیش از چند میلیون تن تولید محصول کشاورزی دارند. از طرف دیگر وجود مناطق لجستیک در این استان‌ها باعث شده این هدف‌گذاری برای این ۱۲ نقطه باشد. اما در برنامه‌ریزی بلندمدت، قصد داریم در کل استان‌ها سامانه پرتودهی محصولات غذایی و تجهیزات پزشکی داشته باشیم تا کالایی باکیفیت تقدیم مردم کنیم.

موضوعی در فضای مجازی منتشر شده که احتمالا تئوری توطئه باشد. گفته می‌شود برخی کشورها اقداماتی همچون حمله بیولوژیک و آلوده‌سازی بذرها و محصولات کشاورزی را در دستور کار دارند. آیا امکان این حملات وجود دارد؟ یا پرتودهی در این قضیه مؤثر است؟

امکان حمله بیولوژیکی توسط نظام سلطه همیشه برای همه موضوعات که برای محصولات کشاورزی نیز احتمال آن وجود دارد. مثلا ویروس کرونا یک ویروس دست‌سازبود که در آزمایشگاه برخی کشورها تولید و تکثیر شد. اگر کشوری بخواهد توطئه بکند و حمله‌ای داشته باشد، می‌تواند از ظرفیت آفات کشاورزی استفاده کند. موضوع حائز اهمیت، آمادگی ماست. باید تکنولوژی موردنظر را برای مقابله با این حملات داشته باشیم و پیش‌بینی کنیم در صورت سرایت فلان حشره یا بیماری به باغ‌ها و مزارع، چگونه باید با آن مبارزه کنیم.

راحت‌ترین روش مبارزه با آفات، استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی است اما ابعاد سلامتی هم مهم هستند. آفت‌کش‌ها در بلندمدت آسیب‌های فراوانی برای سلامتی فرد ایجاد می‌کنند اما با استفاده از تولید ارقام مقاوم در برابر آفات و آمادگی استفاده از روش‌های مهمی مانند روش عقیم‌سازی حشرات یا پرتوها یا روش اس‌آی‌تی می‌توانیم با این مشکل مقابله کنیم. در حال حاضر در مکزیک و آمریکا بدون هیچ ماده شیمیایی، از پرتوها برای عقیم‌سازی حشرات استفاده می‌شود.

یکی از موضوعات منطقه ما، بی‌ثباتی یا سیالیت جمعیت است. ما با بی‌ثباتی جمعیتی مواجه‌ایم. یکی از نمونه‌های اخیرش رسیدن تعداد مهاجران افغانستانی در ایران از دو میلیون نفر به نزدیک ۶ تا ۱۰ میلیون نفر است. خیلی‌ها دلایل امنیتی را عنوان می‌کنند. در حالی که طالبان نمی‌تواند شش میلیون نفر را بکشد. آن مساله اصلی پشت قضیه مهاجرت‌ها، امنیت غذایی است. میلیون‌ها نفر شهروند افغانستانی به دلیل ناگرانی از امنیت مهاجرت کرده‌اند. آیا ما به جایی می‌توانیم برسیم که به کشورهای منطقه هم کمک کنیم. به پاکستان یا افغانستان که بتوانیم جمعیت‌های این کشورها را در مبدا تثبیت کنیم؟

مهم این است که اولین گام را در بخش کاهش ضایعات برداریم. یک بخش از مساله امنیت غذایی به تولید برمی‌گردد. بایستی به حدی تولید کنیم که بتوانیم نیاز افزایش پیدا کند. شما در گام دوم مساله نگهداشت و مدیریت نگهداری و حمل و نقل محصولات کشاورزی بسیار مهم است. یعنی همان ارتباط زنجیره مهم است. نگهداشت هم مهم است. نشر و جایگاه انرژی اتمی در بعد دوم یعنی نگهداشت مواد غذایی، مطرح است. حالا اینکه ما با این روش‌ها می‌توانیم افرادی را در کشورهای مبدا خودمان نگهداریم این قطعا به نفع نگهداشت و ارزش‌آفرینی در کشور وجود داشته باشد که بتوان کم‌کم استفاده از روش‌های شیمیایی را کنار زد.

شما ریاست شرکت توسعه کاربرد پرتوها را در اختیار دارید. در خارج کشور بیشتر به ابعاد نظامی مساله هسته‌ای توجه شده است. با توجه به جایگاه‌تان اکنون اداره در این بحث جزئی از شوم؟ پرتوها چه کاربردهایی در این حوزه دارند و ما در داخل چه برنامه‌هایی را تدارک دیده‌ایم و اینکه درقبال سالکشورهای پیشرو چه وضعیتی داریم؟

خلاصه توضیح دهم می‌توانم بگویم که چهار روش کلی وجود دارد که می‌توانیم با استفاده از پرتوها به امنیت غذایی کمک کنیم؛ ۱- پرتودهی مواد غذایی باعث حذف میکروب‌ها می‌شود، یعنی اگر یک ماده غذایی داشته باشیم که زمینه کپک‌زدن داشته باشد، با استفاده از پرتودهی می‌توانیم کپک را میکروارگانیسم را از بین ببریم. با از بین بردن کپک، مدت زمان نگهداری غذایی افزایش پیدا می‌کند، یعنی شما هم به سلامت غذا کمک کرده‌اید و هم غذا را در زمانی که نیاز دارید، استفاده می‌کنید. بنابراین هنگام از بین نمی‌رود تا نیاز شود آن را دور بریزید و به اقتصاد خانواده ضربه بزنید؟ ۲- برخی محصولات کشاورزی ما مستعد رشد آفات حشره‌ای هستند، یعنی حشرات داخل آن ماده غذایی می‌رشد پیدا کنند. شما دیده‌اید در آجیل، خشکبار یا حبوباتی مانند لپه، لوبیا و عدس حشره رشد می‌کند و به کل ماده غذایی آسیب می‌زند. با استفاده از پرتوها می‌توانیم آن حشرات را از بین ببریم تا عمر ماده غذایی افزایش پیدا کند. شاید این سوال برای شما پیش بیاید که روش‌های دیگری برای حذف این حشرات وجود دارد پاسخ؟ بله، یکی از معمولی‌ترین روش‌ها، استفاده از مواد شیمیایی است. این مواد از عوامل ایجاد بیماری‌های مختلف هستند. مواد شیمیایی که به عنوان نگهدارنده و آفت‌زداها در مواد غذایی استفاده می‌شوند، می‌توانند باعث ایجاد مشکلات بعدی برای سلامتی شود اما با پرتو می‌توان بدون استفاده از مواد شیمیایی آنها آن ماده را حذف کنید. ۳- روش بعدی کمک فناوری هسته‌ای به کشاورزی و امنیت غذایی، تاخیر در جوانه‌زنی برخی از این مواد غذایی است. حتما در سیب‌زمینی را که جوانه زده به تاخیر سبززنگی در اثر مصرف کنیم، به دلیل سمی که دارد، مشکلات بعدی ایجاد می‌کند. سیب‌زمینی یا سبزی که جوانه می‌زند، کیفیت اولیه را ندارد و مشکلات بعدی ایجاد می‌کند و پس از مدتی باید آن را دور بریزید. با پرتودهی می‌توانیم جلوی این روند را تاخیر ببندیم، یعنی شما محصولی را که خریدار کرده‌ای، می‌توانی مدت زمان بیشتری نگهداری کنی یا کشاورز محصولش را برداشت کرده ولی می‌خواهد آن را در انبار نگهداری کند. فرض کنید سردخانه ندارد یا هزینه‌های این کار سنگین است. او به راحتی با پرتودهی می‌تواند محصول را در انبار نگهداری کند و در زمانی که بازار مطالبه می‌کند این محصول را به بازار تحویل دهد. متاسفانه درحال حاضر حدود ۳۰ درصد محصولات کشاورزی ما تلف می‌شود. یکی از راه‌های مهم برای جلوگیری از ایجاد ضایعات، پرتودهی به ویژه پرتودهی برای جلوگیری از جوانه‌زنی زودرس برخی محصولات است. ۴- مساله چهارم تولید ارقام آگزنه هاس کشت شده[1] جدید و یا بهبوری بالا و مقاوم در مقابل تنش‌های محیطی است. با استفاده از فناوری هسته‌ای می‌توان پلان نیز تولید کرد که محصولات بیشتری را تحویل دهند و همچنین در برابر آفت‌ها مقاوم باشند، یعنی وقتی دارد این محصول را می‌کارید چندان به استفاده از سم و مواد آفت‌کش نیاز ندارید.

اشاره کردید ۳۰ درصد محصولات کشاورزی ما از بین می‌رود. آیا برخواهیم با پرتودهی به اینها عمرشی کنیم، تمام ۳۰ درصد را می‌توانیم حفظ کنیم؟

سال درستی پرسیدید. نگاه ما این است که بتوانیم با استفاده از انرژی صلح‌آمیز هسته‌ای یا پرتوها بخش مهمی از این ۳۰ درصد را کاهش دهیم. روش‌های متفاوتی در دنیا وجود دارد ولی یکی از مهم‌ترین آنها استفاده از پرتوهاست. امروز بیش از ۵۰ درصد ماده رادیواکتیو کبالت ۶۰ برای پرتودهی، در ایالات‌متحده مصرف می‌شود. این نکته مهمی است. ما باید سهم ما در زنجیره مواد غذایی در دنیا

ادامه از صفحه ۱۵

افزایش پیدا کند. ما در گام اول نتوانیم همه محصولات کشاورزی را با استفاده از پرتوها افزایش دهیم اما می‌توانیم بخش قابل ملاحظه‌ای را که پرتو می‌تواند در آن دخالت کند، افزایش دهیم. ما می‌توانیم صادرات محصولات کرانبیرت مانند انجیر، گردو، غلات و حبوبات را که برایمان ارزشمندند با پرتودهی افزایش دهیم. شما در گام دوم مساله نگهداشت و مدیریت نگهداری و حمل و نقل محصولات کشاورزی بسیار مهم است. یعنی همان ارتباط زنجیره مهم است. نگهداشت هم مهم است. نشر و جایگاه انرژی اتمی در بعد دوم یعنی نگهداشت مواد غذایی، مطرح است. حالا اینکه ما با این روش‌ها می‌توانیم افرادی را در کشورهای مبدا خودمان نگهداریم این قطعا به نفع نگهداشت و ارزش‌آفرینی در کشور وجود داشته باشد که بتوان کم‌کم استفاده از روش‌های شیمیایی را کنار زد.

در رادیوداروها ما صادرات داریم؟

تا قبل از بیماری کرونا به کشورهای مختلفی مثل عراق و هندوستان و یکی دو صادرات داشتیم. امروز هم نگاه‌مان این است که بتوانیم این صادرات را دوباره انجام دهیم.

پس امروز به دنبال پس گرفتن سهم هستید؟

ان‌شاءالله.

معمولا آمار خیلی دقیقی وجود ندارد اما آیا آمار حدودی داریم که با تولید رادیوداروها چقدر صرفه‌جویی ارزی کردیم و چقدر از هزینه بیماران کمتر شده است؟ چون در بیماری، هم به بیمار فشار می‌آید و هم به صنعت بیمه.

آمار دقیق قطعا وجود ندارد. این یک واقعیت است اما ما حدودی می‌توانیم بحث کنیم. شما فردی را در نظر بگیرید که می‌خواهد یک اسکن پت بگیرد، «پت سیتی» یک تصویربرداری تلفیقی پزشکی هسته‌ای و همچنین رادیوگرافی.

برای تشخیص تومور؟

بله، تشخیص تومورها و متاستازهای سرطانی. در همین کشور همسایه - ترکیه - هزینه یک اسکن پت‌سیتی حداقل ۲۵۰۰ دلار است. هزینه رفت‌وآمد، اسکان و خودخوراک را هم حساب کنید. ما الان ۷ یا ۸ هزار دلار هزینه زیادی است. اما ما این اسکن را شاید با حدود یک دهم قیمت در کشور انجام می‌دهیم.

برای اینکه کشورهای همسایه را از ایران بترسانند، فضای منفی‌ای نسبت به توسعه برنامه هسته‌ای ایران ایجاد کردند. امروزه دیگر اجازه چنین کاری را نمی‌دهیم. به کشورهای همسایه بارها اعلام کردیم که فناوری صلح‌آمیز را برای خدمت به مردم و برای موضوع انرژی، غذا، سلامت و برای محیط‌زیست می‌خواهیم و این توانمندی را داریم که این انرژی صلح‌آمیز و این پرتوها را به عنوان ابزار معجزه‌آسا در اختیار آنها قرار دهیم تا از این ظرفیت خوب بهره‌مند شوند.

به مسائل پزشکی هم اشاره کردید. افکار عمومی با مساله رادیوداروها و بیماران سرطانی و اینکه ما در گذشته محدودیت‌هایی داشتیم از تحریم‌ها آشنا بوده و آن را لمس کرده‌اند. شما چندین سال مستمر با این مساله برخورد داشتید و پستی‌ها و بلندی‌ها و اثرات این تحریم‌ها را دیده‌اید. ما چه وضعیتی و چه گرفتاری‌هایی داشتیم و الان در چه وضعیتی هستیم؟

موضوع هسته‌ای در فضای اجتماعی خیلی از کشورها اختصاص فقط به یک حوزه خاص ندارد. در دنیا ۹۹ درصد فعالیت‌های مربوط به هسته‌ای، در حوزه‌های غیرنظامی است و کمتر از یک درصدآن در حوزه نظامی است. ما در دو دهه اخیر بارها در مجامع بین‌المللی اعلام کردیم که به دنبال آن ۹۹ درصد کاربرد فناوری هسته‌ای در بخش پزشکی و امنیت غذایی و محیط‌زیست هستیم. هیچ‌وقت هم به دنبال آن یک درصد که مربوط به حوزه نظامی است، نبودیم و قطعا نیستیم. نگاه ما استفاده از این فناوری ارزشمند در جهت رفاه مردم است. در بریخی سال‌ها ما با تحریم دارویی هسته‌ای مواجه بودیم. یعنی رادیوداروها را به راحتی به ما نمی‌دادند. این آثارش متاسفانه در بدنه جامعه مشخص بود و مردم ما آسیب می‌دیدند. بیماران ما برای تشخیص، تسکین یا درمان رادیودارو نداشتند اما امروز با لطف الهی و تکیه بر توان دانشمندان هسته‌ای توانستیم یکی از کشورهای تولیدکننده عمده رادیوداروها در دنیا شویم.