



بررسی اثر استفاده از نانو تکنولوژی و بسته بندی نانویی بر کاهش ضایعات محصولات کشاورزی

میثم ستاری نجف آبادی*

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر ری،

*sattari.utm@gmail.com

چکیده

موضوع بحث انگیز روند افزایشی ضایعات مواد غذایی، یکی از چالشهای جدی اکثر کشورها به ویژه، کشورهای در حال توسعه است. سیاستمداران و اندیشمندان مجامع علمی در جهان سوم درصدد برآمده اند برای کاهش ضایعات محصولات کشاورزی در مراحل کاشت، داشت و برداشت و مراحل توزیع و مصرف چاره اندیشی کنند. یکی از سیاستهای جدی دولتها در امر امنیت غذایی، کاهش ضایعات غذایی است و از طرف دیگر سازمان FAO راههایی را برای جلوگیری از ضایعات مواد غذایی به مسئولان کشاورزی و تأمین کنندگان مواد غذایی دولتهای عضو، ارائه داده است. اگر چه هنوز فناوری نانو در این علوم در آغاز راه قرار دارد، ولی در همین چند سال اخیر امیدهای زیادی را در میان دانشمندان برای دستیابی به مواد با قابلیت های ویژه و ساخت محصولات با عمر و کیفیت بالا ایجاد کرده است. در این مقاله به تعدادی از کاربردهای فناوری نانو و بسته بندی نانویی بر کاهش ضایعات کشاورزی اشاره شده است تا توانایی های این فناوری و پیشرفت هایی که با ورود آن در زمینه های مورد نظر می تواند حاصل شود، بهتر شناخته شود.

واژگان کلیدی: نانو تکنولوژی، بسته بندی نانویی، ضایعات کشاورزی

مقدمه

بر اساس آمارهای موجود در ایران، تقریباً نیمی از محصولات کشاورزی بدون اینکه به مصرف برسد، در مراحل مختلف از بین می روند و صنایع تبدیلی موجود در ایران به آن حد از رشد نرسیده که بتواند از تمامی اجزای یک محصول کشاورزی بهره مناسب و کامل را ببرد (شاکر اردکانی، ۱۳۸۶).

کشور ما طی سالهای گذشته در زمینه بسیاری از مواد و محصولات به مرز خود کفایی رسیده است، ولی عواملی چون افزایش جمعیت در کنار افزایش عدم کاهش ضایعات، راه را برای رسیدن به نقطه استقلال طولانی تر کرده است.

ضایعات از چند جنبه بر اقتصاد ضربه وارد می کند:

۱- میزان تولید را کاهش می دهد.

۲- نیاز به واردات را افزایش می دهد.

۳- نهاده های لازم برای تولید را که به سختی فراهم می شوند، هدر می دهد (توده روستا، ۱۳۸۲)

در صورت داشتن برنامه ای مدون، کسب فناوری های نداشته و سازمان دهی داشته ها، می توان از این مواد که در اکثر مواقع نیز مسایل زیست محیطی حادی را هم به دنبال دارد، در جهت استفاده بهینه و تبدیل آنها به مواد با ارزش گامی برداشت (شاکر اردکانی، ۱۳۸۶).



نانو تکنولوژی توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستم های جدید با در دست گرفتن کنترل در سطح مولکولی و اتمی و استفاده از خواص آنها در مقیاس نانو است (بی نام، ۱۳۸۶). علم نانو، عبارت است از مطالعه و پژوهش وسایل و ساختارهایی که در کوچکترین واحد دیمانسیون (۲۰۰) نانومتر یا کوچکتر وجود دارند. از تعاریف فوق بر می آید که نانو تکنولوژی یک رشته نیست. بلکه رویکرد جدیدی در تمام رشته هاست. برای نانو تکنولوژی کاربردهایی را در حوزه های مختلف از غذا، دارو و تشخیص پزشکی و بیوتکنولوژی تا الکترونیک، کامپیوتر، ارتباطات، حمل و نقل، انرژی، محیط زیست، مواد هوا و فضا و امنیت ملی بر شمرده اند (وجدانی هزینس، ۱۳۸۶). کاربردهای وسیع این عرصه و پیامدهای اجتماعی سیاسی و حقوقی آن، این فناوری را به عنوان زمینه فرارشته ای و فرابخشی مطرح کرده است (بی نام، ۱۳۸۶). هر چند آزمایش ها و تحقیقات پیرامون نانو تکنولوژی از ابتدای دهه قرن بیستم به طور جدی پیگیری شده، اما اثرات تحول آفرین، معجزه آور و باور نکردنی نانو تکنولوژی در روند تحقیق و توسعه باعث شد که نظر تمامی کشورهای بزرگ به این موضوع جلب شود و فناوری نانو را به عنوان یکی از مهم ترین اولویت های تحقیقاتی خویش طی دهه اول قرن بیست و یکم محسوب کنند. به طوری که ژاپن در سال ۲۰۰۱، رقمی بالغ ۴۰۰ میلیون دلار و در سال ۲۰۰۴، رقمی بالغ ۹۶۰ میلیون دلار هزینه کرده است و آمریکا برای این امر در سال های ۲۰۰۵-۲۰۰۸ حدود ۳/۷ بیلیون دلار اختصاص داده است (بی نام، ۱۳۸۶). استفاده از این فناوری در کلیه علوم باعث شده است که تحقیقات در زمینه نانو به عنوان چالش اصلی علمی و صنعتی پیش روی جهانیان باشد. در این بین فناوری نانو به عنوان یک فناوری بین رشته ای و پیشتاز رفع مشکلات و کمبود ها در بسیاری از عرصه های علمی و صنعتی، به خوبی جایگاه خود را در علوم کشاورزی و صنایع وابسته آن به اثبات رسانیده است. فناوری نانو کاربرد های وسیعی در همه مراحل تولید، فراوری، نگهداری، بسته بندی و انتقال تولیدات کشاورزی دارد (بی نام، ۱۳۸۶). طبق آخرین گزارش سازمان ملل متحد، حدود ۸۰۰ میلیون نفر از جمعیت جهان دچار فقر غذایی هستند، شمار افراد قرار گرفته در زیر خط فقر (از نظر تامین انرژی مورد نیاز روزانه ی بدن) روز به روز در حال افزایش است. از سوی دیگر، موضوع بسته بندی مواد غذایی و ارتباط آن با ضایعات است. سالانه ۳۰ درصد از محصولات کشاورزی تولید شده در کشور به ضایعات تبدیل می شود که ۷ تا ۸ درصد آن به علت بسته بندی نامناسب است (بی نام، ۱۳۸۶). بسته بندی عبارت است از هنر و علم آماده سازی مواد غذایی برای انبار کردن و در نهایت فروش. بسته بندی باید تا حد امکان ساده و ارزان باشد. ضمن اینکه اهداف اولیه بسته بندی یعنی خاصیت حفاظتی و جذابیت را نیز دارا باشد (scott et al., 2003).

با عنایت به این که مواد بسته بندی توسط ماشین های مختلف فرایند می شوند، بنابراین خواص دیگری نیز باید داشته باشند که عبارتند از: نرمش، قابلیت پذیرش چاپ، قابلیت استفاده در ماشین های لفاف، قابلیت دوخته شدن در حرارت، شکل پذیری به کمک باد یا خلا و یا فناوری های حرارتی. خواص مطلوب دیگری که در پوشش های بسته بندی مهم هستند عبارتند از: شفافیت، میزان نفوذپذیری محصول نسبت به بخار آب و گازها از جمله اکسیژن (Kuzma, 2006). موسسه استاندارد مواد غذایی انگلستان (FSA) تحقیقاتی برای دستیابی به توانایی استفاده از فناوری نانو در غذا و مشخصا بسته بندی مواد غذایی ترتیب داده است (بی نام، ۱۳۸۶). ورود فناوری نانو به صنعت کشاورزی و صنایع غذایی متضمن افزایش میزان تولیدات و کیفیت آن ها، در کنار حفظ محیط زیست و منابع کره ی زمین می باشد. (بی نام، ۱۳۸۶)

فناوری نانو از سه طریق می تواند در نگهداری مواد غذایی موثر واقع شود

۱- ضد عفونی و ضد میکروب نمودن سطوح

فناوری نانو با جابجا کردن سطح پوشش مواد می تواند تقریباً از ورود هر میکرو ارگانیسم یا میکروب به غذا جلوگیری کند. میکروب کش ها با نانو ذرات و نانو قطراتی مانند روغن های گیاهی و دوستار محیط زیست بوده و برای سلامت انسان بی ضرر است.

۲- حفاظت آنتی اکسیدان ها

نگهداری آنتی اکسیدان های حساس مانند ویتامین های A/E/D/K، اسید چرب امگا ۳ و بتا کاروتن، همواره یک عامل کلیدی در حفظ غذا بوده است. بکار گیری نانو حفره ها می تواند از خراب شدن چنین مواد بی ثباتی در طول فرایند و در زمان انبار بودن جلوگیری کند.

۳- دستورزی و کنترل فعالیت آنزیم ها

فناوری نانو در شناسایی و طراحی ساختمان آنزیم ها کاربرد مهمی دارد. فناوری نانو، توانایی کنترل متابولیسم آنزیم ها از طریق تغییر در ساختمان و افزودن دیگر ذرات فعال را دارد. بنابر این می توان فعالیت های آنزیم ها به این روش تحت کنترل در آورد (افشاری، ۱۳۸۶).

بسته بندی نانو (Nano packaging)

امروزه بسته بندی غذا به خصوص بر روی کنترل و تنظیم متمرکز شده است. بسته بندی با استفاده از نانو موادی به نام هوشمند انجام شده که می توانند نسبت به شرایط محیطی پاسخ دهند و خود را ترمیم نمایند و مصرف کننده را نسبت به آلودگی یا حضور پاتوژن آگاه نمایند (بی نام، ۱۳۸۶).

پیشرفت در مواد بسته بندی هوشمند، امکان کنترل شرایط محصولات در طول حمل و نقل و استفاده از روش های بسته بندی مبتنی بر زیست شناسی را مهیا می سازد. این روش دارای پتانسیل برای جلوگیری از فساد مواد غذایی، افزایش طول عمر فرآورده ها و کاهش ضایعات موثر است (بی نام، ۱۳۸۶).

چشم انداز های مالی فناوری نانو، صنایع بسته بندی را پر رونق نشان میدهد. سهم بازار این صنعت در حال حاضر حدود ۱/۱ میلیارد دلار است و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۱۰ به ۷/۳ میلیارد دلار برسد. با این وجود، صنعت بسته بندی هوشمند از آنچه پیش بینی شده بود جلوتر رفته و نشانه های تکامل آن به خوبی پیداست. تحقیقات سازمان مالی Frost and Sullivan نشان داد که علاقه مشتریان به مواد غذایی سالم و تازه در بسته بندی مناسب، موجب پیشرفت این صنعت شده است. سازمان های زیادی وجود دارند که در زمینه سیستم های بسته بندی هوشمند فعالیت می کنند. از جمله شرکت تولید کننده مواد غذایی Kraft که با همکاری دانشگاه داتگز در حال در حالت فعالیت روی پروژه زبان الکترونیکی (Electronic tongue) است تا آن را به بسته بندی ها اضافه کند. این نوع بسته بندی شامل رشته ای از نانو حسگر هاست که نسبت به گازهایی که از مواد غذایی آزاد و موجب فساد آنها می شوند، به شدت حساس بوده و تغییر رنگ می دهند که این تغییر رنگ، علامت واضحی از سلامت یا فساد ماده غذایی است (افشاری، ۱۳۸۶).

کاربرد های نانو در صنعت بسته بندی

بسته بندی های هوشمند در صنایع غذایی به محض شروع فساد در ماده غذایی در داخل بسته، از خود ماده نگهدارنده آزاد کرده و تغییرات دمایی، ترشح رطوبت و مایعات را از ماده غذایی داخل بسته تشخیص داده و به مصرف کننده اعلام می کنند. فیلم پلاستیکی شفافی به نام دورتان که حاوی نانو مواد رسی است این ماده در سراسر پلاستیک پراکنده است و قادر است که اکسیژن، دی اکسید کربن و رطوبت را برای حفظ گوشت و سایر غذاها بلوکه کند. این ماده می تواند پلاستیک های روشن تر مقام تر و مقاوم به حرارت



ایجاد نماید. پژوهشگران بر روی بطریهای پلاستیکی برای بسته بندی آبجو در حال تحقیق اند. این مواد عمر ماندگاری شش ماهه به آبجو خواهند داد. با استفاده از نانو آکرها می توان پلاستیکی تولید کرد که عمر ماندگاری آب جو را تا حدود ۱۸ ماه افزایش دهد (آردین، ۱۳۸۶).

شرکت کدک از بسته بندی اکتیو که اکسیژن را برای حفظ کیفیت و تازگی غذا جذب می کند استفاده کرده است. همچنین شرکت کرافت از بسته بندی حاوی سنسور به نام Electronic Tongue استفاده می کند این بسته بندی تا حد PPT(part per trillion) را شناسایی و از تغییرات رنگ و آغاز فساد غذا مصرف کننده را آگاه می سازد (افشاری و مینایی، ۱۳۸۶).

فرآیند تولید پلاستیک آنتی باکتریال برای ظروف نوشیدنی و غذایی با استفاده از نانو پودرهای آنتی باکتریایی

فیلم های مورد استفاده برای مواد غذایی که حداقل یک لایه کاپلی آمیدی از ۱۰ تا ۱۰۰۰ ppm نانو مواد پخش شده باشد. کاربرد های فناوری نانو در حوزه های بسته بندی کشاورزی در این مقاله بررسی گردید، امید که مطالب ارائه شده مورد استفاده ی علاقمندان این فناوری نوین قرار گرفته باشد.

پیشنهادات

برای افزایش بهره وری عوامل تولید کشاورزی، باید در زمینه کاهش ضایعات محصولات کشاورزی، بهبود آنها و متعادل کردن مصرف به صورت منسجم و هماهنگ، برنامه ریزی و اقدام نمود.

همچنین گسترش صنایع تبدیلی بسته بندی ضمن جلوگیری از اتلاف و ضایعات محصولات کشاورزی، به امنیت غذایی در جامعه کمک می نماید.

با عنایت به این که مواد بسته بندی توسط ماشین های مختلف فرایند می شوند، بنابراین خواص دیگری نیز باید داشته باشند که عبارتند از: نرمش، قابلیت پذیرش چاپ، قابلیت استفاده در ماشین های لفاف، قابلیت دوخته شدن در حرارت، شکل پذیری به کمک باد یا خلا و یا فناوری های حرارتی. خواص مطلوب دیگری که در پوشش های بسته بندی مهم هستند عبارتند از: شفافیت، میزان نفوذپذیری محصول نسبت به بخار آب و گازها از جمله اکسیژن

نتیجه گیری

از آنجا که ضایعات، درصد بالایی از تولید (حدود ۳۰٪) را شامل می گردد و نیز تأثیری که بر روی تولید ناخالص داخلی و میزان خودکفایی محصولات کشاورزی به ویژه محصولات اساسی دارا می باشد، علیرغم فقدان اطلاعات دقیق در مورد میزان ضایعات محصولات کشاورزی لازم است به دنبال راهکارهای مؤثر و اساسی در جهت کاهش آن باشیم که در این مورد توجه به تکنولوژی و بکارگیری الگوی مصرف صحیح، ضروری است. با افزایش فناوری نانو بر کشاورزی و ورود محصولات به بازار مصرف، اهمیت سلامت این دسته از مواد غذایی بیشتر مطرح می شود. این نیاز، پذیرش فناوری نانو را در کاربرد های حسی، قوی تر خواهد کرد و از همین راه می توان به سلامت مواد غذایی پی برد. مانند نوعی فناوری که نزدیک بودن تاریخ انقضای مواد غذایی را به خریداران و فروشندگان هشدار می دهد. پوشش های ضد میکروبی جدید و کیف های پلاستیکی دفع کننده آلودگی، پیشرفت چشمگیری در اطمینان از سلامت و امنیت غذاهای بسته بندی داشته اند. اگرچه توجه زیادی به کاربرد فناوری نانو در صنایع غذایی و محصولات موجود در بازار شده است، اما هنوز هم توانایی های استخراج نشده بسیاری مانند آنچه قبلاً در بحث دستکاری ژنتیکی عنوان شد وجود دارد. پیشرفت در مواد بسته بندی هوشمند، امکان کنترل شرایط محصولات در طول حمل و نقل و استفاده از روش های بسته بندی مبتنی



بر زیست شناسی را مهیا می سازد. این روش دارای پتانسیل برای جلوگیری از فساد مواد غذایی، افزایش طول عمر فرآورده ها و کاهش ضایعات موثر است

منابع

توده روستا، م. ۱۳۸۲، ایجاد اشتغال در مناطق روستایی، راهی برای توسعه روستایی و غلبه بر فقر، نشریه جهاد، سال ۲۳، شماره ۲۵۷، خرداد و تیر شاکر اردکانی، ا، ۱۳۸۶، راهکارهای جلوگیری و کاهش ضایعات فرآوری، سومین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، دانشکاه تربیت مدرس.

افشاری، ح. مینایی، س. ۱۳۸۶، فناوری نانو و ضایعات کشاورزی، سومین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، دانشکاه تربیت مدرس.

وجدانی هزیس، ف، ۱۳۸۶، کاربرد فناوری نانو در کشاورزی، سومین کنفرانس دانشجویی مکانیک ماشینهای کشاورزی، شیراز ۱۲ و ۱۳ فروردین ۱۳۸۶

آردین، م. (۱۳۸۵). کاربرد نانوتکنولوژی در علوم غذا و صنایع غذایی. قابل دسترسی در سایت www.nano.org.uk/reports

بی نام، ۱۳۸۶. استفاده از بسته بندی نانو ۱۸۷ میلیون دلار صرفه جویی در پی دارد. قابل دسترسی در سایت <http://www.abrar.ir>

جهانشاهی، م. ۱۳۸۳. دسته بندی کاربردی فناوری نانو در شاخه بیوتکنولوژی. قابل دسترسی در سایت <http://www.irannano.org>

بی نام، ۱۳۸۶، نانوتکنولوژی به زبان ساده، قابل دسترسی در سایت www.sharghian.com

بی نام، ۱۳۸۶، آینده صنعت غذا در گرو بهره گیری از فناوری نانو، قابل دسترسی در سایت www.behkammag.com

بی نام، ۱۳۸۶، قابل دسترسی در سایت www.nano.ir

بی نام، ۱۳۸۶، بررسی روش های اقتصادی کاهش ضایعات محصولات کشاورزی، قابل دسترسی در سایت

<http://citoz2.blogfa.com/post-49.aspx>

بی نام، ۱۳۸۶، کاربردهای فناوری نانو در کشاورزی، قابل دسترسی در سایت www.nanoclub.ir.htm

بی نام، ۱۳۸۶، مزایای بسته بندیهای انتی میکروبیال، قابل دسترسی در سایت <http://www.nanocid.com/>

بی نام، ۱۳۸۶، فناوری نانو و کشاورزی، قابل دسترسی در سایت www.agri-nano.blogfa.com

بی نام، ۱۳۸۶، فناوری نانو در کشاورزی و صنایع غذایی ۲، قابل دسترسی در سایت www.nanoclub.ir.htm

Kuzma, J. (2006). Nano technology in agriculture and food products, Final report, project on nanotechnologies, Woodrow Wilson International center for scholars.

Scott, N. and Chen, H. (2003). Nanoscale science and engineering for agriculture and food systems, A Report Submitted to Cooperative State Research, Education, and Extension Service the USDA. National Planning Workshop November 18-19, (2002) Washington, DC. Cornell University

Effect of nano-technology and nano-packaging on reduce wastes of agricultural products

Meysam Sattari NajafAbadi *

Azad Islamic University, Rey Branch,

* Corresponding author: sattari.utm@gmail.com



Abstract

Increasing Controversial issue of food waste, one of the most serious challenge for countries in particular, developing countries, the politicians and intellectuals in third world scientific community have sought to reduce the waste arising in the process of agricultural products planting, harvesting and distribution process and taking their remedy. One of the policies of governments involved in a serious food security, food spoilage and other organizations on behalf of FAO ways is provided to prevent food waste to agricultural officials and food suppliers member states. Although nanotechnology is still in the sciences is just beginning, but in recent years so a lot of hope among scientists with the ability to acquire special materials and manufacturing products with high quality life and has developed. In this research, some applications of nanotechnology and nano-packaging on the spoilage of agriculture refers to the ability of this technology and the progress that the entry in the desired fields can be achieved, is better known.

Key words: nanotechnology, nano packaging, agricultural wastes