

کاربرد نانوتکنولوژی در علوم زیستی و کشاورزی

محمد عبدلی**، بهنام حبیبی خانینانی*، حسنعلی نقدی بادی، علی حقیری، مریم مکی‌زاده و کامبیز بقالیان

اعضای هیات علمی پژوهشگاه گیاهان دارویی و فرآورده‌های طبیعی جهاددانشگاهی، تهران، صندوق پستی ۱۳۱۴۵-۱۴۴۶

چکیده :

نانوتکنولوژی یا کاربرد فناوری در مقیاس اتم و مولکول یکی از تکنولوژی‌های نوظهور در قرن حاضر می‌باشد که آینده اقتصادی جهان را به شدت متأثر خواهد نمود. گستردگی دامنه تأثیر این فناوری بسیار زیاد بوده و می‌تواند بیشتر جنبه‌های زندگی بشر را تحت تأثیر قرار دهد. نانوتکنولوژی کاربردهای زیادی در حوزه‌های مختلف از جمله غذا، دارو، بهداشت، انرژی، محیط زیست، بیوتکنولوژی و کشاورزی دارد. در این مقاله به برخی کاربردهای این تکنولوژی در زمینه کشاورزی و علوم زیستی مانند ارتقای ژنتیکی گیاهان و حیوانات، افزایش عملکرد گیاهان، کاهش آلودگی محیط زیست، بهبود کیفیت و طعم غذاها، کاهش مصرف علف‌کشها و آفت‌کشهای شیمیایی و غیره اشاره می‌شود.

واژه‌های کلیدی: نانوتکنولوژی، کشاورزی، بیوتکنولوژی

Applications of nanotechnology in biology and agriculture

Mohammad Abdoli**, Behnam Habibi Khaniani*, Hasan Ali naghdi badi, Ali Haghiri, Maryam Makizadeh, Kambiz Bqhalian

Institute of Medicinal Plants, Iranian Academic Center for Education, Culture and Research, Tehran, Iran P.O. Box: 13145-1446

Abstract :

Nanotechnology or using technology in the case of atoms and molecules is one of the most important techniques in present century, which will affect on future of world economy. Rang of its effects will be very high and would be able to change most aspect of human life. It's potentially effective on different scientific areas such as food, medicine energy, environment, biotechnology and agriculture. In this paper we try to define some aspects of its profits in agriculture and biology including genetically improvement of plants and animals, improvement of plants yield, decreasing of environment pollution, improvement of food quality and decreasing of chemical herbicides and pesticides application.

Keywords: Nanotechnology, Agriculture, Biotechnology

مقدمه :

یکی از تکنولوژی‌های نوظهور در قرن حاضر نانوتکنولوژی می‌باشد. نانوتکنولوژی توانمندی تولید مواد، ابزار و سیستم‌های جدید در سطح مولکول و اتم و استفاده از خواصی است که در آن سطوح ظاهر می‌شود. نانوتکنولوژی یک رشته جدید نیست بلکه رویکرد جدیدی است که تمامی جنبه‌های علم و فناوری را در بر خواهد گرفت (۳). نانوتکنولوژی به عنوان انقلابی در شرف وقوع، آینده اقتصادی کشورها و جایگاه آنها در جهان را تحت تأثیر جدی قرار خواهد داد و اثرات تحول آفرین و معجزه آسا نانوتکنولوژی باعث شده که کشورهای بزرگ فناوری نانو را به عنوان یکی از مهمترین اولویت‌های تحقیقاتی خویش طی دهه اول قرن بیست و یکم و بعنوان یک چالش اصلی علمی و صنعتی پیش روی جهانیان محسوب نمایند (۱).

هم‌اکنون در دنیا سرمایه‌گذاری‌های عظیمی در زمینه نانوتکنولوژی و بالاخص در گرایش‌های نانوبیوتکنولوژی و نانوپزشکی صورت گرفته است که نشان‌دهنده اهمیت این فناوری در پیشرفت آتی کشورهای توسعه‌یافته‌ای چون آمریکا، آلمان، ژاپن و کشورهای در حال توسعه مانند مالزی، هند و دیگر کشورها می‌باشد.

کاربردهای نانوتکنولوژی :

کاربردهای وسیع این عرصه به همراه پیامدهای اجتماعی، سیاسی و حقوقی آن، این فناوری را بعنوان یک زمینه فرارشته‌ای و فرابخشی مطرح نموده است. شکوفایی بسیاری از فناوری‌های مهم از جمله فناوری اطلاعات و بیوتکنولوژی بعنوان دو دستاورد بسیار عظیم قرن بیستم بدون بهره‌گیری از نانوتکنولوژی دچار اختلال خواهد شد. نانوتکنولوژی کاربردهای فراوانی در حوزه‌های مختلف از جمله: غذا، دارو، بهداشت، درمان بیماری‌ها، انرژی، تشخیص پزشکی، الکترونیک، کامپیوتر، ارتباطات، حمل و نقل، محیط زیست، تولید مواد و محصولات صنعتی، هوا و فضا، دفاع و امنیت ملی، بیوتکنولوژی و کشاورزی دارد (۱) که در اینجا بطور اختصار به برخی کاربردهای نانوتکنولوژی در کشاورزی و علوم زیستی اشاره می‌شود.

نانوتکنولوژی در کشاورزی :

- **بهبود طعم غذاها:** در آینده به کمک نانوتکنولوژی می‌توان ویژگی‌های مطلوب را از طریق مهندسی ژنتیک در مواد غذایی وارد نمود و از این طریق طعم غذاها را بهبود بخشید (۵).
- **کاهش مصرف علف‌کشها و آفت‌کشها:** با کمک نانوتکنولوژی آفت‌کش‌های نانو ساخته شده که جذب این آفت‌کش‌ها توسط گیاهان بسیار آسان می‌باشد. همچنین می‌توان این آفت‌کش‌ها را برای تجزیه در زمان خاصی نیز تنظیم نمود (۷، ۶، ۲).
- **افزایش بازارپسندی گیاهان مختلف با تولید بذور نانو:** با کمک نانوتکنولوژی بازار پسندی گیاهان را می‌توان بهبود بخشید. برای مثال در تولید با تغییراتی در DNA برنج، قادر به ایجاد تغییراتی در رنگ برنج از ارغوانی به سبز شده‌اند (۲).
- **استفاده از نانوتکنولوژی در راستای ارتقای ژنتیکی گیاهان و حیوانات:** می‌توان مقاومت گیاهان را در برابر بیماریها افزایش داد. پیشرفتهای نانوتکنولوژیکی، بطور خاص مطالعات بنیادی پاتولوژی سلولی را تقویت خواهد کرد و عمر آنها را در محل کشت و مصرف، طولانی‌تر کرد و رشد آنها را سریعتر نمود و حتی در محیطهای نامساعد کاشت تا در شوره‌زارها با آب کمتر یا آب و هوای سردتر، رشد کنند. امکان سازگار نمودن گیاهان با خشکسالی وجود دارد (۵، ۳).
- **بهبود پسته‌بندی محصولات کشاورزی:** بدین منظور بعضی شرکت‌های خارجی در حال توسعه مواد نانو جدیدی هستند که طول دوره سالم باقی ماندن غذا را افزایش می‌دهند (۲).
- **تولید ترکیبات شیمیایی سازگار با محیط زیست:** به کمک نانوتکنولوژی امکان تولید کودها و مواد شیمیایی سازگار با محیط زیست که برای تغذیه گیاه یا حفظ آن در برابر حشرات کاربرد دارد، وجود دارد (۳).
- **افزایش عملکرد گیاهان گلخانه‌ای و مزرعه‌ای:** با کمک نانوتکنولوژی می‌توان سنسورهایی در ابعاد کوچک برای اندازه‌گیری، گزارش‌دهی بموقع و کنترل هوشمند نیازهای گیاهان جهت افزایش عملکرد ساخت (۲).
- **کنترل فعالیت اجزای سلولی گیاهان بدون آسیب رسانی به آنها:** شیوه‌های کنونی برای بررسی سلولها بسیار ابتدایی است و دانشمندان برای شناخت آنچه که در درون سلول اتفاق می‌افتد ناگزیرند سلولها را از هم بشکافند و در این حال بسیاری از اطلاعات مهم مربوط به سیالهای درون سلول یا ارگانها موجود در آن از بین می‌رود. پیشرفتهای نانوتکنولوژیکی، بطور خاص مطالعات بنیادی زیست‌شناسی را تقویت خواهد کرد. محققان امیدوارند در آینده‌ای نه چندان دور با استفاده از نانوتکنولوژی موفق شوند فعالیت اجزای هر سلول را تحت کنترل خود درآورند. هم اکنون گامهای بلندی در این زمینه برداشته شده و به عنوان نمونه دانشمندان می‌توانند فعالیت پروتئین‌ها و مولکول DNA را در درون سلول کنترل کنند. به کمک نانوتکنولوژی روش جدیدی برای بررسی بیان ژن و آنالیز mRNA سلولهای زنده بدون مرگ یا تخریب آنها با استفاده از میکروسکوپ نیروی اتمی AFM ارائه شده است. میکروسکوپ نیروی اتمی که یک ابزار مهم در مطالعات نانو بیوتکنولوژی است، نه تنها قادر است تصاویری با وضوح بالا از نمونه‌های بیولوژیکی تهیه کند، بلکه قادر به دستکاری مستقیم مواد بیوتکنولوژی مثل پروتئین‌ها، ملکولهای DNA، اندامها و سلولها می‌باشد. به این ترتیب نانوتکنولوژی به محققان امکان می‌دهد تا اطلاعات خود را درباره سلولها بعنوان اصلی‌ترین بخش سازنده بدن جانداران به بهترین وجه کامل سازند. در نتیجه پیشرفت ابزارهای جدید این امر بسیار متحمل خواهد بود که می‌توان خواص شیمیایی و مکانیکی سلولها (از جمله فرآیندهای مثل تقسیم سلول و غیره) را اندازه‌گیری و تغییر داد (۴).
- **نمک‌زدایی و تصفیه اقتصادی‌تر آبها جهت شرب و کشاورزی:** فناوری جدید امکان بازیافت و استفاده مجدد از مواد، انرژی و آب را فراهم خواهد نمود. سازمان ملل پیش‌بینی کرده که در سال ۲۰۲۵، ۴۸ کشور (معادل ۳۲٪ جمعیت جهان) دچار کمبود آب آشامیدنی و کشاورزی می‌شوند، تخلیص و نمک‌زدایی آب به کمک نانوتکنولوژی از زمینه‌های مورد توجه در دفاع پیشگیرانه و امنیت زیست محیطی است. بطور مثال دستگاههایی به کمک نانوتکنولوژی طراحی شده‌اند، که آب دریا را با صرف انرژی ۱۰ برابر کمتر از دستگاه اسمز معکوس و ۱۰۰ برابر کمتر از دستگاه تقطیر، نمک‌زدایی می‌کنند (۴).
- **کاهش آلودگی و پسابها:** نانوتکنولوژی منجر به تغییرات شگرف در استفاده از منابع طبیعی، انرژی و آب خواهد شد و پسابها و آلودگی را کاهش خواهد داد. نانوتکنولوژی توان حذف آلودگی‌های کوچک از منابع آبی (کمتر از ۲۰۰ نانومتر) و هوا (زیر ۲۰ نانومتر) و اندازه‌گیری و تخفیف مداوم آلودگی در مناطق بزرگ را دارد (۱).
- **افزایش توان درمانی داروها برای احشام:** نانوتکنولوژی می‌تواند فرمولاسیون و مسیرهایی برای رهایش دارو (Drug Delivery) تهیه کند که به نحو حیرت‌انگیزی توان درمانی داروها را برای احشام افزایش می‌دهد (۳).
- **کاربرد نانوتکنولوژی در شیلات و مرغدارها:** برای مثال در آمریکا، در استخرهای پرورش قزل‌آلا، از واکنش‌های حاوی ذرات نانو که توسط ماهی‌ها خیلی خوب جذب می‌شوند، استفاده کرده‌اند و نتایج مثبتی را در بر داشته است (۲).

نتیجه‌گیری کلی :

گسترده‌گی دامنه تأثیر این فناوری بسیار زیاد بوده و گفته می‌شود این فناوری می‌تواند بیشتر جنبه‌های زندگی را تحت تأثیر قرار دهد. از این جهت بکارگیری شیوه برخورد مناسب با این پدیده و داشتن شناخت کافی از زمینه‌های مختلف آن بسیار مهم است. در پایان یادآور می‌شود نانوتکنولوژی را باید بعنوان يك مقوله بلند مدت نگاه کرد که حداقل نیمه اول قرن بیست و یکم را بطور مداوم تحت تأثیر قرار می‌دهد. دانشمندان و صاحبان نظران دورنمای نسبتاً شفاف از مسایل و دستاوردهای کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت نانوتکنولوژی ارائه کرده‌اند که همین دورنمای شفاف به ما کمک می‌کند که برنامه‌ریزی مناسبی را جهت همراهی کشور با روند جهانی آن طراحی و پیاده کنیم. سرعت تصمیم‌گیری در این عرصه اهمیت زیادی دارد در غیر اینصورت سرعت تحولات جهانی، فاصله ما با جهان را روزبه‌روز بیشتر می‌کند.

References :

- 1- http://www.autnano.org/about_nano.php.
- 2- <http://www.cpa.org.au/garchve04/1193nano.html>.
- 3- <http://www.gozarezaman.persianblog.com/>.
- 4- <http://www.hupaa.com/Data/Poo273.php>.
- 5- <http://www.iaueghlid.ac.ir/new> <http://www.gozarezaman.persianblog.com/>.
- 6- <http://www.organicconsumers.org/Templates/www.etcgroup.org>.
- 7- http://www.softmachinas.org/word_press/wp.trackback.php/49.