

# توسعه نانوتکنولوژی در صنایع غذایی

## الهام زایر زاده \* ناصر صدراحت \*

## دانشجوی کارشناسی

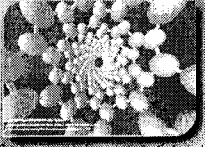
گروه نانوتکنولوژی، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

کند شده در ایجاد التهاب ریه، آسیب هسته و تشکیل پلاکتهای خون را فعال نموده که در تولید لخته ها نقش دارد. (۶) به طور کلی این مواد به دلیل اندازه کوچکی که دارند، فعالیت بیشتر و حرکت سریعتری دارند، نفوذ به مکانهایی که در ذات در ایجاد اثر بیشتر به دست می آید آنها نمی باشد، تحرک بیشتر، احتمال تغییر اثری مفیدتر نابود کردن بسته یا از بسته به ماده غذایی. (۷) به همراه دارد. (۸)

### مباحث و موانع اخلاقی و قانونی

نانوتکنولوژی از پتانسیل بسیار بالایی در بهره مند ساختن جنبه های مثبت و زمینه کاربردهای نوین در صنعت بسته بندی مواد غذایی برخوردار می باشد. این تکنولوژی قادر به ساختن محصولات ارزان تر و ارائه تولیدی کارآمد تر می باشد. تولید با ایجاد مسامرات کمتر و مسدود شدن مسامرات اثری پایدار تر همراه خواهد بود. با این حال هر تکنولوژی نوینی در شان خطرات بالقوه پیش بینی نشده همراه با تسلیل های مثبت فراوان خود، مسئولیت اخلاقی دارد. (۹)

به موانع طی سیر تکاملی نانوتکنولوژی، انتظار می رود حساسیت و دستورالعمل های قانونی جامدی به منظور تطبیق محصولات با پایه تکنولوژی نانو وجود داشته باشد. در حال حاضر، هیچ موانعی جهت فروش نانوتکنولوژی (ایجاد نظام) به شناسایی در مورد تولید و کاربرد نانوذرات را تدوین نکرده است. همچنین در چهارچوب قوانین مربوط به مواد شیمیایی، اندازه ذرات در به ثبت رساندن یک عنصر جدید، نشی و



ایفا نمی نماید. قبل از اینکه قوانین در این زمینه مطرح گردد، باید داشتن نوبت کافی در مورد بیگونی تاثیر و دخالت محصولات و قوانینهای بر پایه سانس مواد تولیدی گردد. (۷) علاوه بر این اطلاعات محدود اقوتوسیکولوژیک برای نانومواد، از ارزیابی اصولی تاثیر نانوذرات بر روی اکوسیستم ممانعت به عمل می آید. توانایی شناسی سمیت نانومواد تولید شده نه طور آگاهانه توسط پروتئینی براساس اطلاعات توکسیکولوژیک ذرات موجود، در چندین گزارش مورد آزمون قرار گرفته است یافته های آن ها در جرات بالایی از عدم اطمینان را در پیش بینی سمیت این نانومواد نشان می دهد. (۸)

برخلاف کمبود آگاهی موجود، مجموعه ای از محصولات نذیه ای و مواد غذایی حاوی مواد افزودنی در ایجاد نانو بدون برجیب و غیر مشهود در حال حاضر در قفسه های سوپر مارکت ها در برخی کشورها موجود می باشد. علاوه بر این تعدادی از حشره کش های حاوی مواد در ایجاد نانو در طبیعت آزاد گردیده اند و به طور تجاری موجود می باشند. در سرتاسر دنیا، تاکنون در تماس بودن این مواد با مواد غذایی اسی جز محصولات ویژه تولید شده توسط تعداد اندکی از کمپانی ها، مورد نایند. قرار نگرفته است.

داده های مربوط به بیگونی اثر این دسته از ترکیبات بر روی بدن انسان و محیط زیست بسیار محدود می باشد. (۶) و انجام مطالعات وسیع در این زمینه ضروری به نظر می رسد. با این وجود انتظار می رود ورود این مواد به بدن و تاثیر آنها بر توکسیکولوژی و ایمنی نانوذرات و نانو ساختارها نسبت های مختلف همراه با معادله های پیچیده باشد که ضرورت تحقیقات آتی را پراهمیت تر جلوه می دهد. نگرانی ها در مورد تاثیرات منفی احتمالی نانو ذرات بر روی سلامتی شامل موارد ذیل می باشد: ماندگاری نسبی (در حدود چند ماه) در بافت ریه، پتانسیل عبور از سد غشوی مغزی و دست یابی به بافت مغز و ایجاد صدمات، جذب آنها به وسیله پوست و هدایت به درون سیستم جریان خون از طریق جذب درون مجاری لنفاوی، توانایی ایجاد التهاب و فعالیت پروکسیدانت از یک سو و فعالیت آنتی اکسیدانی از سوی دیگر برای ذرات در ساین و ایجاد نانوتوکسیکولوژی گردیده است. برخی از این تاثیرات در ادامه به تفصیل بیان می گردد.



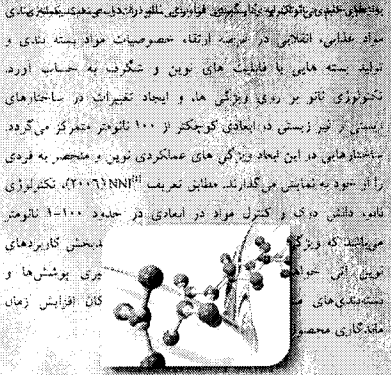
پوست- اطلاعات و داده های بسیار محدودی (آزمایشی و تجربی) در مورد نفوذ نانوذرات از طریق پوست و جذب توسط ماکروفاژها وجود دارد. (۶) با توجه به ماهیت فعال این ذرات انتظار می رود ذرات قادر به نفوذ به لایه های عمقی تر باشند. با این وجود، در حال حاضر پیش بینی اینکه آیا این مواد قادر به نفوذ تا سد معنی داری هستند یا نه غیرممکن می باشد. (۶) در هر صورت احتمال نفوذ به سیستم گردش خون از طریق کاتال لنفاوی وجود دارد. (۷) دستگاه تکامل یافته ای عمل تقصیر ذرات گروه و غبار توسط لایه موکوس موجود در مسیرهای هوایی جنبی می تواند، اما نانو ذرات به اندازه ای کوچک هستند که می توانند تا مناطق عمیق تری در شش ها نفوذ نمایند. نانوذرات در غشاهای پایینی توسط ماکروفاژها قابل جذب می باشند. اما غشاهای بالای این مواد سبب نابودی ماکروفاژها گشته و ایجاد التهاب می نمایند. فعالیت شیمیایی، بی شیمیایی و ساختار نانو ذره و ایجاد التهاب آنتی گسترده است. مشکل عمده ماکروگاری نسبتا دراز مدت نانوذرات در ممانعت ریه می است. (۱۰) بررسی های انجام شده در این زمینه نشان می دهد که نانوذراتی که در ریه می توانند با بافت ریه مستقیم یا غیرمستقیم در ممانعت ایجاد شده در ریه، آشنایی با نانوذرات در بافت ریه مستقیم یا غیرمستقیم ایجاد و سیستم تقصیر ریه می تواند باشد. (۱۱) نتایج تحقیقات - غیر احتمالی - نشان داده است که مستعدی ریه در نفوذ ذرات با اندازه ای در حدود ۱۰۰ نانومتر، در نانوتکنولوژی داشته در حلقه های ریه در حدود ۱۰۰ نانومتر این اثرات ممانعت کننده اثر بیماری ریه اعمال نمی کنند. (۱۰)

دستگاه گوارش- نانوذرات پس از جذب در روده وارد سیستم گردش خون می شوند. وجود بیماری دردستگاه گوارش می تواند جذب این ها را افزایش دهد. همچنین جذب دیگر ماکرومولکول ها نیز بر جذب و سمیت احتمالی نانوذرات تاثیر گذار است. (۶)

تأثیرات سیستمیک و نوزمی- انتظار می رود نانوذرات قادر به عبور از سد غشوی مغزی باشند که عبور بسیاری از عناصر، احتمال ایجاد ریسک برای بافت مغز را به همراه دارد. برخی مطالعات نشان داده اند که نانوذرات موجب تنش اکسیداتیو در

### چشم انداز

کاربرد نانوتکنولوژی در ممانعت بسته بندی مواد غذایی مورد گسترده ای را شامل می شود. با این وجود همچون هر تکنولوژی نوین، در دیگر، در رسد ایمنی، در مورد، نگرانی هایی در رابطه با معادله های احتمالی، موانع اخلاقی و قانونی ممانعت آن وجود خواهد داشت. نگرانی ها در مورد تاثیرات منفی احتمالی نانو ذرات بر روی سلامتی شامل موارد ذیل می باشد: ماندگاری نسبی (در حدود چند ماه) در بافت ریه، پتانسیل عبور از سد غشوی مغزی و دست یابی به بافت مغز و ایجاد صدمات، جذب آنها به وسیله پوست و هدایت به درون سیستم جریان خون از طریق جذب درون مجاری لنفاوی، توانایی ایجاد التهاب و فعالیت پروکسیدانت از یک سو و فعالیت آنتی اکسیدانی از سوی دیگر می باشد.



نانوتکنولوژی از قابلیت های بسیاری در بسته بندی مواد غذایی نظیر نانو پاک ها، ساختارهای ممانعت کننده در مقابل گازها، حفاظت در مقابل تقلبات، خصوصاً از بی محصولات با ارزش بالا، استفاده از نانوتکنولوژی، جوهرهای حسگر آنتی بیوتیک، سنسورهای قیاس مواد غذایی و قابلیت های بسیار بالا در بسته بندی های هوشمند مثل RFID<sup>21</sup> برخوردار می باشد. (۳، ۵) به طور کلی اگر چه اغلب فناوری های نوین با هدف رفع مشکلات و موانع موجود یا به غرض ظهور می گذارند، با این وجود همواره همراه با خطراتی می باشند. به عنوان یک قانون کلی، هر چه یک تکنولوژی موفق تر به نظر برسد، عواقب غیر قابل پیش بینی آن و خطرات احتمالی ممانعت آن بیشتر خواهد بود. (۹)

### Safety concerns and legal requirements related to application of nanotechnology in food packaging

#### Abstract:

Nanotechnology has an extended application in food packaging industries. Same as any other novel technology, however, there would be concerns related to probable risks, ethical and legal barriers, beyond numerous hopes. The concerns include possible negative effects of nanoparticles on human's health such as: relatively long-lasting in pulmonary tissues, ability to cross the blood-brain barrier and harm the brain, penetration of skin by them and passing through it to an unknown extent, adsorption through lymphatic system into blood circulation, ability to cause lung inflammation. Nanoparticles also play extremely opposed roles, they can show both pro-oxidant and antioxidant activities.

Keywords: Nanotechnology, food packaging, nanoparticles, safety, toxicology

#### کلمات کلیدی:

Ahvenainen, H. (2003). Novel food packaging techniques. Boca Raton, FL: CRC Press LLC.  
Borm, P. J. A., Robinson, D., Haubold, S., Kühnrich, T., Fresno, H., Donathian, F., et al. (2006). The potential risks of nanomaterials: a review carried out for ECETOC. Particles and Fibres Toxicology 4, 11.  
Brody, A.L. (2006). Nano and food packaging technologies converge. Food Technology, 60(3), pp. 92-94.  
Brody, A.L. (2007). Case studies in nanotechnology for food packaging. Food Technology, 61(7), pp. 302-307.  
Burgin, B., Dymov, V. (2006). Identifying the future of food packaging. Food Technology, 60(12), pp. 38-42.  
Ellis, Kevlin, M. (2008). Nanotechnology: A Food Industry Review. FRI BRIG Briefs, Food Research Institute, www.fri.org.uk  
European NanoSafe Report (2004). Technical analysis: industrial applications of nanomaterials: chances and risks. www.nano.us.edu/announcements/nanosafe2004.pdf  
Santantonio, A., et al. (2007). Potential perspectives of bio-nanocomposites for food packaging applications. Trends in Food Science & Technology, 18 (2), pp. 84-95.  
Uskokovic, V. (2007). Nanotechnologies: What we do not know. Technology in Society, (29), pp. 43-61.

<sup>21</sup> National Nanotechnology Initiative  
<sup>22</sup> Radio Frequency Identification