

۶ ایده نانویی برای بهبود کیفیت زندگی



ندا اظهري
خبرنگار گروه دانشگاه

رویدادی گفتمان محور با عنوان «کاشتن برای آینده» با حمایت معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری و به منظور آشنایی دانشجویان، فناوری و پژوهشگران با فناوری های نوین و راهبردی و در راستای تاثیرگذاری بر آینده، زندگی بشر و جایگاه آن در کشور برگزار می شود. پنجمین دوره این رویداد چندی پیش با محوریت فناوری نانو به حمایت مرکز توسعه فناوری های راهبردی معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری و ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو با حضور متخصصان این حوزه برگزار شد. در این جلسه، دانشجویان فعال در این حوزه های فناوریانه به سخنرانی و ارائه فناوری های نوین در حوزه نانو پرداختند.

شناسایی میکروپلاستیک در آب دریا با تفاله چای



میلادنظافتی، کارشناس ارشد شیمی پلیمر دانشگاه شهید بهشتی:

پلاستیک ها بر اثر نور خورشید و شرایط محیطی، ریز شده و تبدیل به موادی موسوم به میکروپلاستیک می شوند. این میکروپلاستیک ها با ورود به آب دریا، این آب ها را بیمار می کنند که من نام سرطان دریا را روی آن گذاشته ام. زمانی که ماهی ها و سایر آرایان، این میکروپلاستیک ها را می خورند، در بدن آنها باقی مانده و وقتی ما از ماهی ها تغذیه می کنیم، وارد بدن ما می شود و چون قادر به هضم آنها نیستیم، مشکل آفرین می شود. این میکروپلاستیک ها در بدن ما باعث ایجاد بیماری های متعددی می شوند که یکی از آنها سرطان ریه است. در راه شناسایی و درمان در مسیر درمان سرطان اهمیت دارند. راه اول شناسایی بیماری است که معمولاً از رادیوداروها استفاده می شود که هزینه بالایی دارد. یک راه ساده تر استفاده از چای است که یکی از منابع غنی کربن است. از تفاله چای می توان ماده ای استخراج کرد که امسال برنده جایزه نوبل شیمی شد. کربن کوانتوم دات، ماده ای با ابعاد حدود ۱۰

نانومتر با ویژگی های خاص است. برای تهیه این دارو، تفاله چای با قرار گرفتن در دستگاه «اوتوکلاو» در دما و فشار مشخصی واکنش داده و گروه های عاملی مدنظر را ایجاد می کند. یکی از ویژگی های کربن کوانتوم دات، جذب و انتشار نور UV است. وقتی این دارو را در تماس با آب دریا حاوی میکروپلاستیک قرار می دهیم و نور UV به آن می تابانیم، این ماده درخشان شده و می توان تشخیص داد که در کدام آب میکروپلاستیک وجود دارد. در واقع، کربن کوانتوم دات با میکروپلاستیک واکنش داده و حتی می توان از روی تغییر میزان شدت نور تعیین کرد که چه مقدار میکروپلاستیک داخل محلول وجود دارد. گام دوم، درمان است. داروی مورد نیاز در این مرحله یک پلیمر طبیعی است که وقتی در تماس با آب یا محلول حاوی کربن کوانتوم دات و میکروپلاستیک قرار می گیرد، پس از حدود نیم ساعت و بدون نیاز به دما و فشار خاصی، تغییر رنگ داده و ابتدا قهوه ای و سپس سیاه رنگ می شود. در آزمایش ها مشخص شد که این ماده تا ۹۹ درصد میکروپلاستیک را که در محلول اولیه وجود داشته، به خود جذب می کند. این گونه نانوسنتتیک یک درمان مناسب برای یک بیماری غیرانسانی پیدا کنیم.

نانوذرات نقره؛ جایگزینی برای آنتی باکتری ها



سید عرفان طاهری، کارشناس آموزش زیست شناسی دانشگاه فرهنگیان:

درست است که استفاده از آنتی بیوتیک ها، ابتلا به انواع عفونت ها را کاهش داده اما همین مواد در آینده به تهدیدی برای ما تبدیل شده و همان طور که باعث نابودی باکتری ها می شوند، به افزایش مقاومت در برابر باکتری ها هم می انجامند. بنابراین اگر بخواهیم در آینده با این باکتری ها مقابله کنیم، باید به سمت تولید آنتی بیوتیک های قوی تری پیش برویم. قوی تر شدن آنتی بیوتیک ها باعث بالا رفتن مقاومت باکتری ها می شود. پس بهتر است به دنبال راهکارهایی باشیم که در خارج از بدن انسان با باکتری ها مبارزه کند تا ضرری هم متوجه سلامت بدن ما نکند و مسیر مقاوم شدن باکتری ها را کندتر کند. یکی از این روش ها، استفاده از نقره است که از دیرباز نقش درمانی منحصر به فردی داشته اما با روی کار آمدن آنتی بیوتیک ها، استفاده از نقره کم رنگ شد. اما به دلیل مضرات استفاده از آنتی بیوتیک ها، محققان بار دیگر به فکر استفاده از نقره در درمان باکتری ها افتادند. آنها این بار به سراغ ذرات نقره رفتند که در ابعاد نانومتری قادر است

خاصیت آنتی باکتریال ۹۹ درصد را افزایش دهد و می تواند با انواع باکتری ها و حتی برخی ویروس ها مقابله کند. علاوه بر این، نقره از روش های متنوعی برای از بین بردن باکتری ها استفاده می کند مانند تخریب غشا، تخریب DNA، از بین بردن مسیرهای پروتئین سازی. از این رو مقاومت باکتری ها نسبت به ذرات نقره بسیار کاهش می یابد. همچنین نقره در محیط پایدار باقی می ماند. به عنوان مثال، در دوران کرونا که از الکل برای ضد عفونی سطوح استفاده می شد، به دلیل فرار بودن الکل، در دفعات باید کار ضد عفونی را انجام می دادیم اما نانوذرات نقره ماندگاری بالاتری روی سطوح دارند. تولید دستمال کاغذی، لباس، کیسه های زباله و کاشی های آنتی باکتریال در بیمارستان ها و اسپری ترمیم کننده زخم از جمله کاربردهای نانوذرات نقره هستند. علاوه بر این، استفاده از یک لایه نانوذرات در ماسک، آنها را به ماسک های آنتی باکتریال تبدیل می کند که تا ۱۰۰ بار هم قابلیت شست و شو دارد. همچنین، استفاده از نانوذرات نقره در تصفیه آب و تانکرهای آب نیز از کاربردهای اصلی نقره است. در مجموع اگر بتوانیم از نانوذرات نقره به طور مناسبی استفاده کنیم، می توان امیدوار بود که ضمن پیشگیری از ابتلا به بیماری ها، نیاز کمتری به آنتی بیوتیک داشته باشیم.

تولید نانوسولنز میلیارد تومانی از مزارع کلزا



آرمین جمالی، دکتری کامپوزیت های لیگنوسازی دانشگاه گرگان:

محصولی که از گیاه کلزا استخراج می شود، روغن کلزا است که ارزش غذایی بالایی دارد اما ۹۰ درصد آن در کشور، وارداتی است. کشاورزان در فصل برداشت این گیاه با ساقه یا پسماند حاصل از این گیاه دچار مشکل می شوند. این پسماندها عملاً خوراک دام هم نمی شود، بنابراین مجبورند این پسماندها را آتش بزنند که آلودگی های فراوانی را به دنبال دارد. از آنجایی که ۲۰۰ هزار هکتار زمین کلزا در کشور داریم، به لحاظ وزنی، این مقدار معادل ۶۰ هزار هکتار جنگل است، در نتیجه، سالانه یک جنگل به وسعت شهر تهران را آتش می زنیم. فناوری نانو این چالش را حل کرده به گونه ای که فرآیند سنتزی را انجام می دهیم که نانویی مواد هایتک را از این پسماندها استخراج می کنیم که در این فرآیند، در هر مرحله به موادی با کاربردهای متعدد دست پیدا می کنیم. در مرحله اول باید ساقه کلزا را تبدیل به خرده یا چیپس کنیم که در تولید نوناب به کار می رود. مرحله بعدی، تبدیل این چیپس به خمیر قهوه ای است که درام دی اف به کار می رود. در مرحله بعد که رنگبری است، این خمیر را به خمیر سفید یا میکروالیاف سلولزی تبدیل می کنیم که در فرآیند کاغذ سازی کاربرد دارد. در مرحله بعد سنتز نیز با خمیر قهوه ای و سفید با روش های مختلف، نانومواد را

سنتز می کنیم به طوری که از خمیر قهوه ای، نانوالیاف لیگنوسولنز را سنتز می کنیم که در تولید فیلتر سیگار و فیلان به کار می رود. نانوماده دیگری که از خمیر سفید استخراج می شود، نانوفیبر سلولز مکانیکی است. محصولی که با این نانوفیبر تولید شده، نانوماسک N۹۵ و N۹۹ است. نانومواد بعدی، ژل نانوفیبر سلولز است که به روش «تمپو» به دست می آید که در تولید کوچک ترین فیلتر آب قابل دنیاست که قرار است تا سال آینده روانه بازار شود. در انتها نیز نانوکریستال سلولز است که از خمیر سفید سنتز می شود که کاربردهای مختلفی به ویژه در حوزه پزشکی دارد. بخشی از کاربردهای صنعتی این نانوماده، شامل استفاده از نانوالیاف در کاپوت و درهای خودروی اسپرت نسیان است که علاوه بر افزایش مقاومت مکانیکی، باعث کاهش وزن خودرو شود که مزیت خوبی برای خودروهای مسابقه محسوب می شود. در صنایع غذایی نیز در برخی آبیومواد تکه های نانوسولز استفاده می شود که با تکه های میوه اشتباه گرفته می شود. برای اثبات اینکه مزارع کلزا به عنوان معدن طلای گمشده است، باید توجه داشت که هر هکتار زمین کلزا معادل ۳ تن ساقه می دهد که این مقدار، ۱۲ تن نانوسولز به ما می دهد. با در نظر گرفتن اینکه نانوسولز کیلویی ۲ میلیون و ۵۰۰ هزار تومان فروش می رود، هر هکتار زمین حدود ۳ میلیارد تومان نانوسولز به ما می دهد. با توجه به ۲۰۰ هزار هکتار زمین زیر کشت کلزا در کشور، چیزی حدود ۶۰۰ هزار میلیارد نانوسولز از مزارع کلزا قابل استخراج است که عملاً همه آنها سوزانده می شود.

درمان بیماری های قلبی با نانولوله ها



سیده زهرا موسوی، کارشناس شیمی کاربردی دانشگاه فردوسی مشهد:

حدود ۳۳ درصد (یک سوم) مرگ و میرها در دنیا بیماری های قلبی است به طوری که در سال ۲۰۱۹ بیش از ۱۸ میلیون نفر در جهان بر اثر بیماری های قلبی جان باختند. در ایران هم این آمار به ۴۱ درصد می رسد که حدود نیمی از علت مرگ و میرها را تشکیل می دهد. آرتیمی های قلبی یکی از علل بروز بیماری های قلبی به شمار می روند که اغلب با ضربان سازها و داروها درمان می شود. اما مشکلی که در استفاده از ضربان سازها مطرح می شود، این است که تنها می تواند مشکلات مربوط به تعداد و ریتم چرخه های ضربانی را درمان کند و قادر به درمان مشکلات عدم هدایت ضربان ها نیست. از آنجایی که بافت قلبی قابلیت خود ترمیمی ندارد باید به فکر قطعه جایگزینی باشیم که بتواند جریان خون را عبور دهد و مانع از تپش قلب شود. نانولوله های کربنی می توانند این توانایی را برای ما ایجاد کنند. نانولوله های کربنی ساختارهای شش ضلعی از اتم های کربن هستند که به شکل یک استوانه توخالی درآمده اند. با اینکه ۲۵ سال از کشف این ماده می گذرد، اما با توجه به خواص خاص فیزیکی و شیمیایی که دارند به

ماده کلیدی قرن ۲۱ تبدیل شده اند. این مواد در برابر هر گونه تغییر شیمیایی مقاومت می کنند و با توجه به اینکه ۴۰۰ برابر فولاد استحکام دارند، تنها یک ششم وزن فولاد داشته و بالاترین مقاومت کششی را دارند. نانولوله ها برحسب اینکه چگونه لوله شوند، می توانند طیفی از رسانایی را از ابررسانایی گرفته تا نیمه رسانایی را برای ما فراهم کنند. محققان آمریکایی از نانولوله ها، نخ هایی با قطر معادل یک چهارم قطر موی انسان تولید کردند و بخش خارجی آن را با یک پوشش پلیمری پوشاندند تا سازگار با بدن انسان باشد. آنها در قسمت هایی که در قلب اسکار ایجاد شده، با استفاده از نخ های تولید شده قلب نمونه های حیوانی را دوختند و ضربان سازی را نیز در بدن آنها قرار دادند. بعد از مدتی، ضربان ساز را برداشتند و متوجه شدند که این نانولوله ها به تنهایی هم ضربان قلب را تنظیم می کند و هم جریان خون را خیلی خوب منتقل می کند. جریان خون در قلب انسان توسط گروه های سینوسی و دهلیزی ایجاد می شود. این جریان توسط رشته های عصبی داخل بافت پرکنده می شود. در بافت سالم مشکلی ایجاد نمی شود و قلب به طور عادی خون را پمپاژ می کند. اما در قسمتی که زخم یا اسکار وجود دارد، نانولوله ها این کار را انجام می دهند. این مواد جریان خون را منتقل کرده و باعث می شود سلول ها منقبض و منبسط شوند و کارایی قلب را تا حد زیادی بازی گردانند.

جذب دی اکسید کربن هوا با نانومواد «مکسین»



سنا قوامی، کارشناسی پرستاری دانشگاه علوم پزشکی کردستان:

گاز دی اکسید کربن به دلیل افزایش روزافزون و نقش گلخانه ای که دارد و نیز ارتباط خطی با دیگر گروه های آلاینده، نقش مخربی را در گرمایش دمای کره زمین ایفا می کند. با توجه به پیشرفت فناوری در دنیای امروز، محققان به فناوری جداسازی دی اکسید کربن از هوا دست پیدا کرده اند که با روش های نانوتکنولوژی انجام می شود. در دو دهه اخیر نانومواد جدیدی به نام نانومواد «مکسین» عرضه شده اند که نانومواد یا ساختارهای دو بعدی هستند. ناکرت از یک دستمال کاغذی است. این نانومواد خواص فوق العاده ای داشته و کاربردهای بسیار جالبی را در اختیار ما قرار می دهد. از خواص شیمیایی نانومواد مکسین، می توان به سه ویژگی سطح ویژه بالا، کانال های انتقال الکترونی و ساختارهای باز و متخلخل اشاره کرد. سطح ویژه بالا به این معناست که مساحت به اندازه ای افزایش پیدا کرده تا مقدار هوای لازم از صفحه ها عبور داده شود. خواص بعدی این نانومواد، خواص الکتریکی

آن هستند. این مواد به دلیل ساختار متخلخلی که دارند، بستر مطلوبی برای جذب دی اکسید کربن دارند و مواد جاذب نانو، آنها را جذب می کند. از دیگر ویژگی های جالب نانومواد مکسین این است که به وسیله یک سری واکنش های پیچیده، دی اکسید کربن را از هوا گرفته و به سوخت های فسفیلی تبدیل می کند. در ادامه می توان به این نکته اشاره کرد که سه راهکار و روش اساسی برای رشد و ساخت جنگل های مصنوعی وجود دارد که این روش ها برای جذب دی اکسید کربن به وسیله نانوصفحات مکسین وجود دارد. روش اول، جذب پیش از احتراق است. در این روش پیش از اینکه احتراق صورت گیرد، سوخت از نانوصفحات عبور داده می شود تا کربن آن جذب شده و از تولید دی اکسید کربن جلوگیری شود. روش دوم، جذب پس از احتراق است که گازهای تولیدی حاصل از احتراق از صفحات مکسینی عبور داده می شود تا دی اکسید کربن آن جذب شود. روش سوم نیز روش تسخیر مستقیم هواست که طی آن، به وسیله یک سری دستگاه های مکنده غول پیکر، هوای محیط مکیده شده و دی اکسید کربن آن جدا می شود که این روش، هزینه ای سه برابر سایر روش ها دارد.

ترمیم بافت آسیب دیده با آگروزوم تراپی



سیده سمیرا حسینی، کارشناس زیست شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه فردوسی:

پزشکی بازساختی به کمک نانوذراتی موسوم به «آگروزوم» در دنیا به عنوان جدیدترین درمان زخم های شدید شناخته می شود که به آن آگروزوم تراپی هم می گویند. سلول های بنیادی در دوران جنینی تغییر کرده، تکثیر شده و تبدیل به بافت های بدن انسان می شوند. این سلول ها هنوز هم در بدن ما وجود دارند. زمانی که سلول های یک بخش از بدن دچار آسیب می شوند، سلول های بنیادی آن ناحیه شروع به فعالیت کرده و در قالب بسته هایی موسوم به آگروزوم به سلول ها دستور می دهند بافت جدید تولید کنند. آگروزوم ها، نانوذراتی به قطر ۱۰۰ نانومتر هستند که از سلول جدا می شوند. آگروزوم ها، غشاهای لیپیدی هستند که می توانند محتوای درون شان را از عوامل محیطی مخرب حفظ کنند. یک سلول برای بازسازی نیاز به پروتئین دارد که یا خود سلول، آن را می سازد یا از سلول های اطراف برای ساخت پروتئین کمک می گیرد. آگروزوم ها همان کمک هستند

که از سایر سلول ها رسیده اند. آگروزوم ها ویژگی های مختلفی دارند. نخست اینکه در بدن و خون پایدار بالایی دارند که باعث می شود به عنوان یک دارورسان، راندمان دارورسانی را بالا می برند. دومین ویژگی این است که زیست سازگاری بالایی دارند و سومین و مهم ترین ویژگی هم این است که قادرند از سد خونی مغزی عبور کنند و به درمان بیماری های عصبی مانند ام اس و پارکینسون کمک کنند. چهارمین ویژگی آگروزوم ها هم این است که یک غشای لیپیدی دارند که هر محتوایی که درون آنها باشد، می تواند از عوامل محیطی مخربی که وجود دارد، حفظ کند. ویژگی پنجم آگروزوم ها قابل دسترس بودن آنهاست و هر کدام از انسان ها به تنهایی یک کارخانه تولید آگروزوم هستند، چراکه در تمام مایعات بدن از اشک و بزاق گرفته تا خون، مایع مغزی نخاعی، ادرار و حتی شیر هم یافت می شود. هر کدام بسته به جایگاهی که دارند، ویژگی های متفاوتی دارند که باعث می شود کاربردهای متفاوتی هم داشته باشند. در واقع آگروزوم تراپی با ویژگی هایی که دارند قادرند در آینده پزشکی تحول ایجاد کرده و در شاخه های مختلف پزشکی از جمله تشخیص بیماری، ساخت دارو و واکسن هم کاربرد داشته باشند.