

نانو ذرات نقره در محصولات آرایشی

Swati Gajbhye, Satish Sakharwade نویسندهگان:

گروه آموزشی تکنولوژی محصولات آرایشی - کالج نگپور هند

چاپ شده در سال ۲۰۱۶

مترجمان: زهرا بهرامی، سارا موسی زاد

۱ و ۲- کارشناس آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی و بسته بندی معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی قزوین

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۵

چکیده

این مقاله مروری، در مورد نانو ذرات نقره، منبع آن، فعالیت و سمیت آن در محصولات آرایشی می باشد. نانو تکنولوژی و نانو مواد در بسیاری از محصولات آرایشی شامل مرطوب کننده ها، محصولات نگهداری مو و ضد آفتاب ها کاربرد دارد. نانو مواد، در عمده محصولات آرایشی جهت محافظت آنها استفاده می شود و در میان آنها، نانو ذرات نقره در طیف وسیع و پرقدرتی به عنوان عامل ضد میکروبی استفاده می شود. این مقاله در واقع به کاربرد نانوذرات نقره و فعالیت آن در محصولات آرایشی می پردازد.

کلمات کلیدی: نانو ذرات نقره، محصولات آرایشی، سمیت، کاربرد در محصولات آرایشی

۱- مقدمه

نانوتکنولوژی، مطالعه بر روی نانوذرات و مشخصات آنها می باشد. نانوذرات گروهی از مواد هستند که اندازه آنها حداقل در یکی از ابعاد کمتر از ۱۰۰ نانومتر باشد. نانو مواد دارای ویژگی های نوری، گرمایی، الکتریکی و مغناطیسی منحصر به فردی هستند و در لوازم آرایشی و رنگ ها استفاده می شود. استفاده از نانو نقره حدود ۱۲ درصد از کل نانوذرات در محصولات آرایشی می باشد.

بسیاری از حملات مغزی در اثر استفاده از نانوذرات در لوازم آرایشی در اشکال مختلف در حال وقوع است. آنها سبب بهبود ویژگی های حسی و ثبات لوازم آرایشی می شوند. نانو اکسید روی، دی اکسید تیتانیوم به تنهایی به فرمولاسیون محصولات آرایشی، کیفیت بهتر و توانایی پخش بالاتر را نمی بخشند، اما می توانند محافظت بهتری در برابر آفتاب ایجاد کنند. هم چنین نانو نقره، طیف وسیعی از خواص ضد میکروبی را در لوازم آرایشی در مقایسه با ذرات نانو نشده نقره (ماکرومولکول ها) ایفا می کند.

به هر حال، مسئله سمیت و یا ایمنی نانو نقره به اندازه نانوذرات و میزان نفوذ آنها از میان پوست بستگی دارد. در حال حاضر، در میان محققان، در مورد سمیت نانو نقره ها نظر مخالفی وجود ندارد. ادعاهای مخالف و موافق بین محققان در مورد ایمنی محصولات حاوی نانو نقره در کاربرد برای پوست وجود دارد. به دلیل ساینده بودن این نانوذرات می توانند ابتدا در پوست و سپس در ارگان های دیگر نفوذ کنند. آنها ممکن است به ساختار سلولی آسیب برسانند و DNA آن اندام را مرده تعبیر کند.

به هر حال گروهی از محققان دانشگاه کالیفرنیا، سانتا باربارا ادعا می کند با جریان سریع خون به مرور سمیت نانو نقره ها، به طور چشم گیری کاهش می یابد. هم چنین او گزارش می دهد که نانو ذرات نقره می توانند از برخی بیماری های پوستی مانند آتوپیک درماتیت پیشگیری کند. تفسیر و توضیحات دقیق در مورد تاثیرات محافظتی هنوز به خوبی درک نشده است.

اما یکی از احتمالات تخریب دیواره سلولی باکتریایی توسط نقره است. استفاده از نقره، در غلظت کم، تاثیری بر روی سلامتی ندارد، بنابراین از آن به عنوان نگهدارنده در محصولات آرایشی و محصولات آنتی آکنه می توان استفاده کرد. به طور مثال نانوذرات نقره که دارای فعالیت آنتی باکتریایی می باشد در شامپو و خمیردندان کاربرد دارد.

Kim و همکاران مشاهده کردند که نانوذرات نقره از رشد درماتوفیتس جلوگیری می کند و به عنوان یک عامل ضد میکروبی به کار می رود. نانوسیلور، به دلیل خواص آنتی باکتریایی و ضد سرطانی در مکمل های غذایی به کار می رود. هم چنین فایده ی نانو سیلور در فشار خون پایین و درمان بیماری های پوستی نیز ثابت شده است.

با اعلام فوریت نانو تکنولوژی، تحقیقات برجسته ای در ویژگی های غیر معمول و منحصر به فرد نانو مواد ابداع شده است. مطالعات با انواع نانو مواد، نشان داد که آنها می توانند ویژگی های ضد قارچی و آنتی باکتریال داشته باشند که

در این مقاله، نانو نقره مطالعه شده است. این مقاله پیشنهاد می دهد در حالیکه فعالیت آنتی باکتریال نانو سیلور ممکن است براساس رهایش یون های نقره باشد، هم چنین ممکن است که آنها اثرات اضافی هم نشان دهند که به تنهایی توسط رهایش یون ها قابل توضیح دادن نیست.

۲- مکانیسم فعالیت نانو ذرات نقره

نانو ذرات نقره، می توانند به غشاء سلول باکتری بچسبند و به آن نفوذ کنند. آنها به زنجیره تنفسی سلول حمله و باعث مرگ آن می شوند. آزادسازی و یا رهایش یون های نقره در سلول های باکتری، فعالیت ضد باکتریایی آنها را بالا می برد. نانو ذرات نقره، تاثیرات ضد میکروبی بر علیه ارگانسیم های عفونی شامل اشريشيا کلاي، باسیلوس سوبتلیس، ویبریلا کلرا، سودوموناس آئروژینوزا، سیفلیس تیفوس و استافیلوکوکوس اروئوس.

مطالعات مشابه انجام شده توسط Kim و همکاران جهت تشخیص رابطه بین رادیکال آزاد و فعالیت ضد میکروبی انجام شده است که نتایج نشان می دهد رادیکال آزاد ممکن است از سطح نانوذرات نقره مشتق شوند و مسئول ویژگی ها و خصلت های ضد میکروبی آن باشند.

این نانوذرات دارای فعالیت های ضد قارچی قابل توجهی بر علیه تریکوفیتون منتاگرافیت و گونه های کاندیدا مانند کاندیدا آلبیکنز، کاندیدا تراپیکالیس، کاندیدا گلابراتا، کاندیدا پاراپسیلوسیسی و کاندیدا کروزه می باشند. نانوذرات نقره از پیشرفت قارچ ها پیشگیری می کند و ساختار آنها را از هم گسیخته می نمایند و به سلول قارچ ها به طور قابل توجهی آسیب می رسانند.

نانوذرات نقره با آسیب به دیواره سلولی باکتریایی موجب نابودی آنها می گردند. تاثیرات ضدباکتریایی نانوذرات بستگی به سایز آنها دارد. کمترین سایزها، تاثیرگذاری بیشتری دارند. درجه تاثیر، اغلب با متد فراهم آوری و تهیه نانوذرات نیز تغییر می کند، به طور مثال AGNPs تهیه شده با آلژینات دارای سایز متوسط با ۷/۶ نانومتر، دارای بالاترین خاصیت ضد باکتریایی در میان محلول های نانوذرات می باشد. نقره، معمولا دارای ویژگی های التیام بخش می باشد. نانوذرات نقره توانایی فرآیند احیاء ساختار پوست با غشاء میانی پوست را دارند که در نتیجه ریکاوری جراحات سریع تر انجام می شود. این امر از ایجاد جای زخم جلوگیری می کند تا پوست بهبودیافته، صاف شود.

۳- سطوح گسترده نانوذرات

با کاهش سایز ذرات، گستره سطح آنها افزایش می یابد که منجر به افزایش فعالیت آنها می شود. تاثیر ضدباکتریایی نانوذرات نقره با کاهش سایز افزایش می یابد. Okkyoung و Zhiqiang در مطالعه بر روی سطح نانوذرات برای بررسی

خواص ضد میکروبی آنها به این نتیجه رسیدند که سایز کوچک تر ذرات دارای سطح بزرگتر و در نتیجه نسبت حجم بیشتر و در نتیجه خاصیت ضد باکتریایی بیشتر است.

نانوقره ها نیز خواص التیام بخش و بازسازی بافت پوست را دارند و خاصیت ضد التهابی خوبی از خود نشان می دهند. **Nadworny** و همکاران در تحقیقات خود نشان دادند که نانوذرات نقره، تاثیرات ضد التهابی دارند و پروسه التیام بخشیدن را به وضوح بهتر می کنند.

۴- آیا نانوذرات توانایی نفوذ از طریق پوست را دارند؟

نفوذ احتمالی نانوذرات از طریق پوست در هنگام استفاده از مواد آرایشی مورد توجه قرار می گیرد. محصولات مراقبت از پوست و مو به دلیل فرموله شدن براساس مراقبت اجزایشان دقیقاً در محل های مورد نظر اثر می گذارند. پوست به طور طبیعی نیمه تراوا می باشد، بنابراین به نانوذرات به راحتی اجازه نفوذ نمی دهد. در تحقیقات دقیق انجام شده، مشخص شده است که نانوذرات در محصولات آرایشی نمی توانند از پوست عبور کنند، حتی زمانی که پوست آسیب دیده باشد.

S.Kokura در تحقیقات خود نشان داد که نانوذرات نقره نمی توانند از پوست نفوذ کنند، اما اگر سد محافظتی پوست کارایی خود را از دست داده باشد، نانوذرات نقره ممکن است در پوست نفوذ کنند. این نفوذ بین ۰/۲ تا ۲ درصد باشد (۰/۰۰۲-۰/۰۲). در این حالت نانوذرات نقره، هیچ گونه سمیتی از خود نشان نمی دهند. نانوذرات (۲۰۰-۲۰) نمی توانند از سد محافظتی پوست به لایه های زیرین، حتی اگر پوست آسیب دیده باشد، نفوذ کنند. نانوذرات با اندازه کمتر از ۱۰ نانومتر می توانند به لایه های عمیق استراتوم کورنئوم نفوذ کنند. در حالیکه ذرات بزرگتر از ۴۰ نانومتر تنها می توانند ۵/۸ میکرومتر در کورنئوم استراتوم نفوذ کنند. نانوذرات کروم، نقره، دی اکسید تیتانیوم و روی اکسید نمی توانند به لایه های عمیق تر از کورنئوم استراتوم نفوذ کنند. این نتایج به وضوح نشان می دهد که نانوذرات نقره می توانند یک جایگزین ایمن تر از عوامل مرسوم ضد میکروبی در فرم موضعی باشند.

۵- نانوذرات نقره در محصولات آرایشی

مطالعات سمیت حاد پوستی صورت گرفته روی نانوذرات نقره در فرمولاسیون ژلی بر روی موش های **Sprague-Dawley** ایمنی کامل مصرف موضعی این محصولات را نشان داد. برخی کرم های خاص دندان برای قسمت میانی

دندان‌های حساس که شامل نانو کلسیم فسفات (آپاتیت) می‌باشد موجب پوشش دندان با یک لایه نازک مانند مینای دندان می‌گردد که موجب کاهش درد می‌گردد. نانوپلیگمنت‌ها در مواد آرایشی و نانوذررات طلا و نقره نیز در کرم‌های شب و روز به کار می‌رود که موجب نشاط و درخشش پوست می‌شوند.

فرآورده‌های GNS نانو و TM Q10 شامل نانوسیلور می‌باشند. نانوذررات نقره در صابون‌ها، خمیردندان‌ها، پاک‌کننده‌های مرطوب، دئودرانت‌ها، فرآورده‌های مربوط به لب، محصولات دارای کف برای صورت و بدن استفاده می‌شوند.

۶- پاک‌کننده‌های پوست

نانونقره به کار رفته در صابون، می‌تواند ویژگی‌های ضد میکروبی و ضد قارچی از خود بروز دهند و در درمان جوش‌های صورت (آکنه) و آفتاب سوختگی مفید باشند. جهت پیشگیری از انتقال بیماری‌های عفونی، استفاده موثر و مواجهه کوتاه از پارامترهای مهمی هستند. مشخص شده است که نانو نقره در غلظت 15mg/l در مایع دستشویی، هر دو پارامتر استفاده موثر و مواجهه کوتاه را دارد. محققان هم‌چنین در بررسی‌هایی که انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که نانوذررات نقره در نابود کردن مخمرها شامل کاندیدا گلابراتا و کاندیدا آلبیکنز که ایجاد عفونت در دهان می‌کنند، می‌توانند توسط نانوسیلورهای به کار رفته در خمیردندان از بین بروند. از این رو نانوذررات نقره کاربرد وسیعی در داروسازی، دامپزشکی و محصولات بیولوژیکی دارند. ژل پوست نانونقره که ۳۰ واحد نقره کمتر از نقره سولفادیازین دارد، بهترین انتخاب برای بیماران سوختگی جهت درمان عفونت است.

۷- نانوذررات نقره در تحقیقات سم‌شناسی نانومواد

مقاله پیش‌رو به عنوان سندی برای اثبات خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی و التیام‌بخش نانوسیلور می‌باشد. وجود این تاثیرات در وهله اول براساس رهایش کم یون‌های نقره از سطح نانوذررات است. Elaborate اثبات کرد که نانوذررات نقره نسبت به مقدار مساوی از آن که به صورت نمک استفاده شده است، بسیار بی‌ضرر هستند.

۸- سمیت

نانوذررات نقره به طور گسترده جهت بررسی سمیت‌شان مطالعه نشده است، اما به نظر می‌رسد ذرات کوچک می‌تواند نقش مهمی را ایفا کند. دکتر Emma Meredith رئیس انجمن عطر و آرایش UK و مرکز علمی (CTPA) اذعان دارد،

اگر نانو مواد ایجاد مخاطره می کردند در مواد آرایشی استفاده نمی شوند، هم چنین به اثبات رسیده است که نانوذرات نمی توانند به لایه های زیرین پوست نفوذ کنند. بدیهی است توجه به پارامترهایی مانند سایز، مدت تهیه، تفاوت در آزمون های سنجش زمانی که تهیه می شود، ضروری می باشد.

مطالعات انجام شده بر روی ارگانسیم های مختلف و محیط های کشت سلولی، هیچ گونه ارزیابی سطحی از سمیت نانوذرات نقره گزارش نداده اند. به هر حال مطالعه بر روی فعالیت درون سلولی نانومواد جهت پیشرفت در تحقیقات مربوط به تاثیرات نانومواد در ایمنی محصولات آرایشی امری ضروری می باشد.

۹- نتیجه گیری

با داده های جمع آوری شده از این مطالعه نتیجه می گیریم نانوذرات نقره برای استفاده در محصولات آرایشی با رعایت سایز ذرات، ایمن می باشد. چنانچه مشخص شده است که نانوذرات با سایز کوچک سمیت بیشتری نسبت به سایزهای بزرگتر دارند. البته مطالعات بعدی برای پی بردن به نقش دقیق رادیکال های آزاد در فعالیت ضد میکروبی نانوذرات و مکانیسم های ضد میکروبی آنها نیاز است.

در حال حاضر، فرمولاسیون های شامل نانونقره، به تعداد کم در دسترس می باشد. به دلیل اینکه پتانسیل کامل نانوذرات هنوز کشف نشده اند. قطعاً مطالعات بیشتر از این منظر مفید و مهم خواهد بود. به هر حال مطالعات و تحقیقات بیشتر جهت بررسی سمیت نانومواد در سلول های انسانی قبل از استفاده از آنها در محصولات آرایشی جهت تامین ایمنی این فرآورده ها ضروری می باشد.

منابع و ماخذ

Silver Nanoparticles in Cosmetics

Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications, 2016, 6, 48-53

Published Online March 2016 in SciRes. <http://www.scirp.org/journal/jcdsa>

<http://dx.doi.org/10.4236/jcdsa.2016.61007>

Swati Gajbhiye*, Satish Sakharwade

Department of Cosmetic Technology, LAD & SRP College for Women, Nagpur, India

Received 20 February 2016; accepted 25 March 2016; published 28 March 2016

