فناوری نانو حامل های لیپیدی

دی 29, 1394

فناوری نانو از مباحث رایج در جوامع علمی امروزه است که نوید پیشرفت سریع در تمام زمینه های علمی و صنعتی را می دهد. نانو تکنولوژی مجموعه‌ای است از فناوریهایی که به صورت انفرادی یا باهم در جهت بکارگیری و یا درک بهتر علوم مورد استفاده قرار می‌گیرند و بیوتکنولوژی جزء فناورهای در حال توسعه می‌باشد که با بکارگیری مفهوم نانو به پیشرفتهای بیشتری دست خواهد یافت. نانوبیوتکنولوژی به عنوان یکی از حوزه‌های کلیدی قرن 21 شناخته شده است که امکان تعامل با سیستمهای زنده را در مقیاس مولکولی فراهم می‌آورد. بیوتکنولوژی به نانوتکنولوژی مدل ارائه می‌دهد، در حالی که نانوتکنولوژی با در اختیار گذاشتن ابزار برای بیوتکنولوژی آن را برای رسیدن به اهدافش یاری می نماید. نانو ذرات با حامل های مختلف امکان ایجاد تغییر در خصوصیات مواد غذایی را به وجود می آورند. امولسیونها، دیسپرسیون های کلوئیدی هستند که از اختلاط دو مایع غیر قابل امتزاج تشکیل می شوند. جنس نانو ذرات لیپیدی از چربی های جامد خالص می باشند در حالی که حامل های لیپیدی، نانو ساختاری از ماتریکس های جامدی تشکیل شده اندکه ذرات نانو چربی مایع را در خود جای می دهند. سیستم های رهایش و تحویل مواد فعال زیستی عبارتند از به دام انداختن مواد فعال زیستی در یک حامل، برای کنترل سرعت رهایش می باشد. غنی سازی مواد غذایی آبی با مواد مغذی مختلف به دلیل انحلال پذیری آبی پایین، بی ثباتی شیمیایی و دسترسی زیستی پایین محدود می باشد که این محدودیت ها با استفاده از نانوحامل ها قابل جبران می باشد. نانو حامل ها دارای سطح بیشتر بوده و منجر به افزایش انحلال پذیری، دسترسی زیستی مواد فعال و عملگرا می شوند، در نهایت باعث بهبود کنترل .رهایش مواد غذایی ان کپسوله شده می شوند.

نانو ذرات لیپیدی و حامل های لیپیدی به عنوان سیستم های حامل نانو ساختاری در صنایع غذایی به کار برده می شود که حاوی چربی های جامد خالص هستند در حالی که ماتریکس جامد از بخش های نانو که چربی های مایع در آن به دام افتادند ساخته شده اند.

نانو ذرات لیپیدی (SLN)

به عنوان یک حامل با حلالیت محدود شناخته شده است. این سیستم ها

جایگزینی فاز روغنی امولسیون O/W با یک روغن جامد یا مخلوطی از روغن های جامد، یعنی مخلوطی از ذرات ماتریکسی لیپیدی که در دمای اتاق و در دمای بدن جامد می باشند، تشکیل می شوند. نانو ذرات لیپیدی (SLN) از 0/1 تا 30 درصد چربی جامد که در فاز مایع پراکنده می باشد تشکیل شده است، همچنین در صورت نیاز از 0/5 تا 5 درصد سورفکتانت نیز در تهیه آن استفاده می شود. میانگین اندازه ذرات SLN محدوده بین 40 تا 1000 نانومتر را دربرمیگیرد. انتخاب نوع چربی، ترکیب چربی، نوع سورفاکتانت و مقدار آن بر میزان پایداری، اندازه ذرات، بارگیری و زمان آزاد سازی موثر می باشد

حامل های لیپیدی نانو ساختاری

توانایی بارگیری SLNs بیشتر از NLC می باشد.

برای تولید NLC سه روش پیشنهاد شده است:

روش نخست، در این روش از چربی های متفاوتی استفاده می شود. استفاده از چربی های متفاوت منجر به فاصله بیشتر ین زنجیره های اسید چرب می شود، این فضای بیشتری که بین زنجیره ها ایجاد می شود باعث می شود که مولکولهای هدف به راحتی در این فضا جا گیری کنند، همچنین مقدار کمی چربی مایع باعث می شود که مولکول به راحتی وارد ماتریکس بشود.

روش دوم، در این روش اگر مقداری از روغن با چربی جامد مخلوط شود انواع متفاوتی از از نانو ساختار به دست خواهد آمد. در این روش حلالیت مولکول های روغن در چربی جامد افزایش می یابد که باعث جدا شدن فازها و شکل گیری نانو ساختارهای روغنی درون ماتریکس چربی جامد خواهد شد. روش سوم، این روش که معروف به SLN بی شکل می باشدکه در آن نیز ذرات جامد استفاده می شود ولی با مخلوط کردن چربی های خاصی از ایجاد کریستال هایی که در اثر سرد شدن ایجاد می شود جلوگیری می کند.

روش های آماده سازی SLN و NLC

روش های آماده سازی گوناگونی وجود دارد که از جمله این موارد می توان به میکروامولسیون، روش تزریق با جایگزینی حلال، استفاده از فشار بالا، روش امولسیون مرکب، فاز معکوس، اولتراسونیکاسیون و همچنین روش تهیه با غشای واسطه اشاره نمود. پیش از آماده سازی، فرمولاسیون حامل های لیپیدی نانو ساختاری بایستی جهت انتخاب فاز

لیپیدی مناسب که توان بارگیری مواد را در داخل خود داشته باشد باید مورد مطالعه قرار بگیرد. بعد از انحلال مخلوط چربی و ماده درون آن در دمای اتاق جهت منجمد شدن سرد می شوند.

بارگیری و رهایش کنترل شده

بارگیری تاثیر مهمی بر روی ویژگی های SLN دارد. جایگاه بارگیری در نانو ذرات بر رهایش و عملکرد آنها نیز تاثیر گذار می باشد، همچنین تغییر فاکتورهای موثر بر فرایند تولید تاثیر مهمی دارد. از عوامل مهمی که بر رهایش مواد موثر می باشد:

- سرعت نفوذ مواد به درون حامل
- سطح حامل
- هموژنیزه نمودن ماده مورد نظر
- تبلور حامل های لیپیدی

رابطه عکسی بین سرعت آزاد سازی مواد و ضریب نفوذ مواد به درون نانو حامل ها وجود دارد. در واقع هر چه ماده مورد نظر بیشتر در سطح بارگیری شود سریع تر آزاد خواهد شد و هر چه بیشتر به داخل حامل نفوذ کند با سرعت کمتری ماده مورد نظر آزاد خواهد شد.

افزایش سطح عامل مهم دیگری می باشد، هر چه اندازه ذرات کوچک تر باشد آزاد سازی با سرعت بیشتری انجام خواهد گرفت. هموژنیزه کردن ماده هدف مورد نظر باعث می شود که ماده در تمام سطح حامل پراکنده شود و آزاد سازی با سرعت کمتری انجام شود. تبلور کم حامل های لیپیدی باعث افزایش تحرک ماده هدف می شود که افزایش تحرک باعث رهایش سریع تر ماده می شود در بعضی از مواقع که هموژنیزاسیون سرد انجام می شود باعث می شود که تحرک ماده مورد نظر درون حامل لیپیدی در مقایسه با هموژنیزاسیون گرم کم باشد، در نتیجه رهایش در زمان طولانتری در مقایسه با روش داغ انجام شود.

با گسترش روز افزون کاربرد فناوری نانو و استقبال صنایع غذایی از این فناوری باید تمام ظرفیت ها این فناوری شناخته شود و امروزه نیز از تکنولوژی نانو در درمان سرطان نیز استفاده می کنند. کاربرد فناوري نانو در زمينه توليد غذا ميتواند از يك طرف در صنعت كشاورزي و از طرف ديگر در ابداع راههاي جديد براي توليد غذا كه ديگر به شرايط طبيعی وابسته نباشد ، مورد اهميت قرار گيرد.با توجه به پیشرفت سریع و دامنه گسترده بیوتکنولوژی زمینه‌های بروزانقلاب بیوتکنولوژی عصر جدیدی در علوم مختلف مانند بیولوژی ،

پزشکی ، فارماکولوژی و مهندسی ژنتیک فراهم گردیده است. به علاوه حوزه های دیگر مانند اقتصاد و سیاست نیز از آن تاثیر بسزایی پذیرفته است.

منابع

1) کلیدری، حمیدرضا، اکبری، جعفر، سعیدی، مجید،کاربرد و خصوصیات نانو ذرات لیپیدي جامد و حامل هاي لیپیدي نانو ساختار به عنوان سیستم هاي حامل، مجله دانشگاه علوم پزشکي مازندران، 98، 403- 387 ،1391.

2) کاظمی، نگار، نانو حامل ها در سیستم های داروسازی، 11، 1- 4، ماهنامه ی فناوری نانو، 1388. .

3) هاشمی، صحرا، نانو حامل های لیپیدی، 1392.

4) نجف نجفی، مسعود، کدخدایی، رسول، مرتضوی، سید علی، بررسی عوامل موثر بر تشکیل و ثبات نانو امولسیون روغن در آب تولید شده با امواج فراصوت، 1-13، هجدمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی در مشهد، 1387.

Hsu SH, Wen CJ, Al-Suwayeh SA, Chang HW, Yen TC, Fang JY. Physicochemical imaging of nanostructured lipid carriers (NLCs) for targeting the brain: apomorphine as a model drug. Nanotechnol 2010; 21:405101 (abstract).

6)Müller RH. Lipid nanoparticles: recent advances, Adv Drug Deliv Rev 2007; 59(6):375-376.

Kheradmandnia S, Vasheghani-Farahani E, Nosrati M, Atyabi F. Preparation and characterization of ketoprofen-loaded solid lipid nanoparticles made from beeswax and carnauba. Nanomed Nanotechnol Biol Med2010; 6: 753–759.

Jenning V, Lippacher A, Gohla SH. Medium scale production of solid lipid nanoparticles (SLN) by high pressure homogenization, J Microencapsul 2002; 19: 1–10.

Fang JY, Fang CL, Liu CH, Su YH. Lipid nanoparticles as vehicles for topical psoralen delivery: solid lipid nanoparticles (SLN) versus nanostructured lipid carriers (NLC). Eur J Pharm Biopharm 2008; 70: 633–640.

Hommoss, A. Nanostructured Lipid Carriers (NLC) in dermal and

personal care formulations. Department of Biology, Chemistry and Pharmacy Berlin, Freie Universität Berlin. PhD thesis: .2008; 202

نویسنده: فاطمه صمدزاده