

سنتر نانوکپسول های کیتوسان حاوی روغن درخت چای

سیده زهرا ملکی، لیلا میوه ای | دانشگاه گیلان

چکیده

کپسوله کردن بهترین روش برای محافظت از عصاره های گیاهی، اسانس ها، داروها، ویتامین ها، پروتئین ها و عطرها در برابر شرایط محیطی مختلف مانند اکسیداسیون، فراریت، رطوبت و واکنش با ترکیبات دیگر است که به کنترل رهايش آن ها کمک می کند و هم چنین پایداری آنها را افزایش می دهد. در این پژوهش، روغن درخت چای به عنوان ماده هسته با استفاده از پلیمر کیتوسان به عنوان ماده پوسته کپسوله شد.

تصاویر FESEM نانوکپسول هایی با ساختار کروی شکل را نشان دادند. هم چنین طیف FTIR وجود پیوند های مربوط به روغن درخت چای را در نانوکپسول های تهیه شده تایید کرده است.

۱- مقدمه

تبخیر، اکسیداسیون، گرما، شرایط اسیدی یا قلیایی، رطوبت و واکنش با ترکیبات دیگر است. به علاوه رهايش کنترل شده مهم ترین مزیت روش کپسوله کردن است.

یکی از جنبه های مهم در کپسوله کردن، انتخاب ماده دیواره یا ماده پوسته است. تکنیک کپسوله کردن به طور گسترده ای در صنایع دارویی، شیمیایی، آرایشی، غذایی و در سال های اخیر برای تکمیل پارچه مورد استفاده قرار گرفته است.

کیتوسان یک زیست پلیمر طبیعی، زیست تخریب پذیر، زیست سازگار، غیر سمی و کاتیونی است که از دستیلایسیون - کیتین به دست می آید. بنابراین این پلیمر می تواند برای کپسوله کردن ترکیبات زیست فعال ماده مناسبی باشد. برای کپسوله کردن روش های مختلف شیمیایی و فیزیکی نظیر توده ای شدن، ناسازگاری پلیمر، پلیمریزاسیون - بین سطحی، پلیمریزاسیون در محل، اکستروژن، خشک کردن پاششی، الکترواسپری و... وجود دارد. یکی از روش های کپسوله کردن، توده ای شدن می باشد. در این روش، مواد دیواره ای به صورت فاز مایع از یک محلول پلیمری جدا شده و مواد هسته را که به حالت تعلیق درآمده اند، فرا گرفته و سپس به فرم جامد درمی آیند.

قیمت پور و همکاران نانوکپسول های کیتوسان را با استفاده از روش میکرومولسیون تولید کردند.

نانوکپسول های به دست آمده دارای سطحی صاف و ساختار کروی بودند. حسینی و همکاران اسانس پونه کوهی را در پلیمر کیتوسان با یک روش دو مرحله ای؛ امولسیون روغن در آب و ژل شدن یونی کیتوسان با سدیم تری پلی فسفات کپسوله کردند. نانوذرات به دست آمده کروی شکل بودند و هم چنین توزیع منظمی داشتند. سوزا و همکاران، میکرو کپسول های کیتوسان حاوی اسانس لیمونن را توسط روش توده ای شدن و با افزودن سدیم هیدروکسید و غلظت های معینی از کیتوسان و سورفکتانت تولید کردند. میکرو کپسول های به دست آمده، ساختار کروی شکل داشتند. هدف از این تحقیق، تهیه نانوکپسول هایی با پوسته پلیمر کیتوسان و هسته روغن درخت چای با استفاده از روش توده ای شدن می باشد.

۲. تجربیات

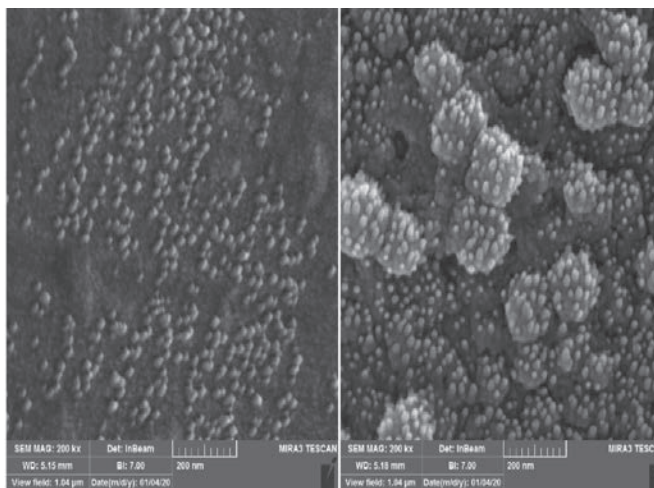
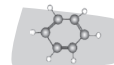
کیتوسان با وزن مولکولی متوسط (۳۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰) از شرکت شیمیایی کیمیا اکسیر خریداری شد. سورفکتانت کوکونات دی اتانول آمید از شرکت شیمیایی بهداشت و روغن درخت چای از بازار محلی خریداری شدند. استیک اسید و سدیم هیدروکسید از شرکت مرک تهیه شدند.

برای مشاهده ابتدایی مورفولوژی ریز کپسول ها، از میکروسکوپ نوری و برای مشاهده دقیق تر از میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی (FESEM) استفاده شد. ساختار

گیاهان دارویی به دلیل کاربرد درمانی آن ها دارای خواص منحصر به فرد و ارزشمند بوده و بنابراین تا به امروز از توجه بالایی برخوردار بوده اند. مواد موثر موجود در گیاهان را می توان به دو گروه اصلی اسانس ها و عصاره ها تقسیم کرد. این مواد طیف وسیعی از فعالیت های ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی دارند. اسانس ها ترکیب های معطری هستند که در اندام های مختلف گیاهان یافت می شوند. آن ها معمولاً شامل هیدروکربن ها، الکل ها، استرها، لاکتون ها، آلدئیدها، فنول ها، کتون ها و اکسیدها می باشند. عصاره ها، بخش های جامدی از گیاه هستند که با حلال مناسب استخراج شده اند. مهم ترین مواد از مجموعه ترکیب های متنوع موجود در عصاره گیاهان عبارتند از: آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، فلاون ها، فلاونوئیدها، موسیلاژ ها، ویتامین ها، تانن ها و ساپونین ها. ترکیب، ساختار و گروه های عاملی اسانس ها و عصاره ها نقش مهمی در فعالیت ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی آن ها ایفا می کنند.

روغن درخت چای حاوی ترکیبات متعددی از جمله ترین هیدروکربن ها، مونوترپن ها، اسیکوئترین ها و الکل می باشد. روغن درخت چای دارای طیف وسیعی از خواص ضد میکروبی از جمله خواص ضدباکتری، ضدقارچ و ضدویروسی است. اسانس ها و عصاره های گیاهی با وجود مزایای زیاد، معایبی مانند فراریت، بی ثباتی در حضور هوا، نور و رطوبت دارند که منجر به استفاده سخت می شود و کاربرد آن ها را محدود می کند. کپسوله کردن یک روش بسته بندی مواد حساس و ناپایدار در داخل یک پوشش یا ماده دیواره (معمولاً پلیمرها) برای محافظت از آنها در مقابل شرایط محیطی مختلف مانند





(الف)

(ب)

شکل ۲ تصاویر FESEM-۲ از نانوکپسول‌های تشکیل شده در غلظت‌های (الف) کیتوسان ۱/۵ درصد و (ب) کیتوسان ۲ درصد

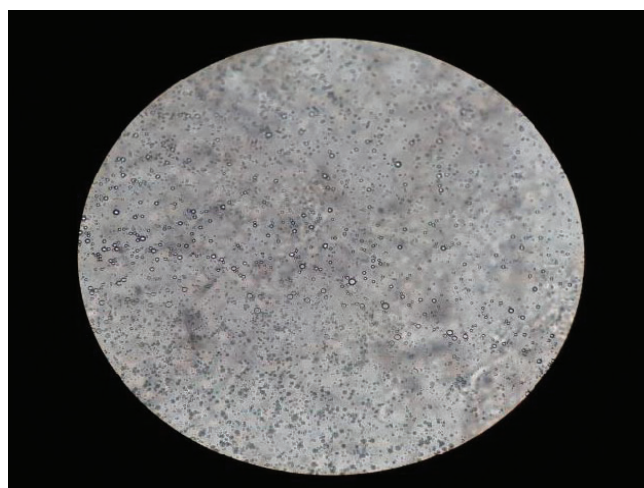
شکل ۱ تصویر میکروسکوپ نوری از ریز کپسول‌ها را نشان می‌دهد. همان‌طور که از تصویر مشخص است، کپسول‌های تشکیل شده ظاهری کروی شکل داشته و هم‌چنین عدم چسبندگی و دانه دانه بودن مناسبی دارند. در مورد کیتوسان با غلظت ۱ درصد می‌توان گفت که این غلظت از کیتوسان برای تشکیل دیواره کپسول کافی نیست و مناسب نمی‌باشد. شکل ۲ تصاویر FESEM از نانوکپسول‌های تشکیل شده در غلظت‌های ۱/۵ و ۲ درصد کیتوسان را نشان می‌دهند.

تصاویر FESEM تشکیل کپسول‌ها را در ابعاد نانومتر تایید می‌کند. نانوکپسول‌های تشکیل شده کروی شکل بوده و هم‌چنین عدم چسبندگی مناسبی داشتند. با افزایش غلظت کیتوسان اندازه نانوکپسول‌ها کمی افزایش پیدا کرده است و هم‌چنین برخی از آنها در یک ناحیه تجمع یافته‌اند که دلیل آن را می‌توان به افزایش ویسکوزیته محلول کیتوسان نسبت داد. طیف FTIR کیتوسان، روغن درخت چای و نانوکپسول‌های کیتوسان حاوی روغن درخت چای در شکل ۳ نشان داده شده‌اند.

باتوجه به تصاویر، در طیف کیتوسان وجود پیک در ناحیه 1655 cm^{-1} به گروه‌های آمین و پیک در ناحیه 3430 cm^{-1} به گروه‌های هیدروکسیل کیتوسان مربوط است که این پیک‌ها در طیف نانوکپسول‌ها نیز مشاهده شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کیتوسان در پوسته کپسول‌ها وجود دارد. پیک‌های روغن درخت چای در نواحی 1743 cm^{-1} مربوط به باند کششی H-C و 2922 cm^{-1} مربوط به باند کششی C=O هستند که این دو پیک، پیک‌های شاخص روغن درخت چای هستند. در طیف نانوکپسول‌های حاوی روغن درخت چای نیز ظاهر شده است که می‌تواند دلیلی بر وجود روغن درخت چای در نانوکپسول‌ها باشد.

۴. نتیجه‌گیری

در این تحقیق، نانوکپسول‌ها با استفاده از پلیمر کیتوسان به عنوان پوسته و روغن درخت چای به عنوان هسته توسط روش توده‌ای شدن تهیه شدند. تصاویر میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی تشکیل کپسول‌هایی را با ساختار کروی شکل و در ابعاد نانومتر نشان دادند. هم‌چنین ظهور پیک‌های مربوط به روغن درخت چای در طیف FTIR نانوکپسول‌های تهیه شده، کپسوله شدن روغن درخت چای را در پلیمر کیتوسان اثبات کرده است.



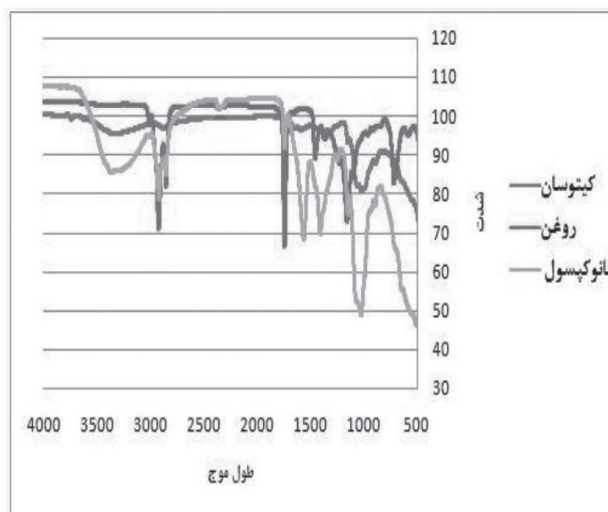
شکل ۱ تصویر میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی $\times 200$ از کپسول‌های تشکیل شده در غلظت کیتوسان ۱/۵ درصد حاوی روغن درخت چای

و پیوندهای شیمیایی ریز کپسول‌های تهیه شده توسط طیف طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه (FTIR) مورد بررسی قرار گرفت.

برای سنتز ریز کپسول‌ها در ابتدا محلول کیتوسان با غلظت‌های مختلف ۱/۵ و ۲ درصد (وزنی - حجمی) با حل کردن مقدار مشخصی از کیتوسان در استیک اسید ۱ درصد توسط همزن مغناطیسی تهیه شد.

پس مقداری از سورفکتانت کوکونات دی اتانول آمید به آن اضافه شد و بعد از هم خوردن، روغن درخت چای قطره قطره به آن اضافه شد و سپس محلول به دست آمده توسط همزن مغناطیسی با سرعت بالا هم خورد تا یک امولسیون سفید رنگ پایدار ظاهر شود. سپس محلول سدیم هیدروکسید به صورت قطره قطره به امولسیون که در حال هم خوردن بود اضافه شد. محلول سدیم هیدروکسید تا زمانی که pH به ۵/۵ برسد، به امولسیون اضافه شد. نانوکپسول‌های به دست آمده با آب مقطر شستشو و خنثی‌سازی شدند و در نهایت در دمای محیط خشک شدند.

۳. بحث و نتایج



شکل ۳ طیف FTIR کیتوسان، روغن درخت چای و نانوکپسول‌های کیتوسان حاوی روغن چای