



سرشناسه	: آناندهاراما کریشنان، سی. Anandharamakrishnan, C-۱۹۷۳
عنوان و نام پدیدآور	: روشهای نانو کپسوله کردن ترکیبات غذایی (سی آناندهاراما کریشنان)؛ ترجمه منصور قربانپور، شهره فهیمی راد؛ ویراستار علمی مهرناز حاتمی.
مشخصات نشر	: اراک: دانشگاه اراک.
مشخصات ظاهری	: ۱۳۶ص: مصور، جدل، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۷۳۲۰-۷۷-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: Techniques for nanoencapsulation of food ingredients .c, ۲۰۱۴
موضوع	: پوشش های خوراکی
موضوع	: ریز پوشانی
موضوع	: نانو تکنولوژی
شناسه افزوده	: قربانپور، منصور - ۱۳۵۳ مترجم
شناسه افزوده	: فهیمی راد، شهره - ۱۳۶۴ مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه اراک
رده بندی کنگره	: ۴۵۱/پ ۹ آ ۱۳۹۴ TP
رده بندی دیویی	: ۶۶۴/۰۲۸۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۰۹۷۱۴۴

روش های نانو کپسوله کردن ترکیبات غذایی

مترجمان: دکتر منصور قربانپور - مهندس شهره فهیمی راد

ناشر: انتشارات دانشگاه اراک

چاپ: اول ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰

صفحه آرایشی: فرزانه شاه محمدی

ویراستار: دکتر مهرناز حاتمی

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

اراک - میدان شریعی - دانشگاه اراک - کتاب فروشی جهاد دانشگاهی

تلفن: ۰۸۶-۳۲۷۵۹۶۹۰

روش های نانوکپسوله کردن ترکیبات غذایی

(سی. آناندهاراما کریشنا)

مترجمین

دکتر منصور قربانیپور

(عضو هیات علمی گروه گیاهان دارویی دانشگاه اراک)

مهندس شهره فهیمی راد

(دانشجوی دکتری بیوتکنولوژی کشاورزی دانشگاه تهران)

مقدمه مترجمین

سیستم تولید مواد غذایی در مقیاس وسیع در کشورهای صنعتی و در حال صنعتی شدن، مواد غذایی ارزان و قابل دسترس را فراهم کرده است. این موضوع با روند وابستگی فزاینده به مواد غذایی فرآوری شده برای جمعیت در حال رشد مرتبط است. وابستگی به مواد غذایی فرآوری شده یک ترکیب پیچیده از فرهنگ، گرایش‌ها، فناوری و بازار است. با این حال، امروزه مواد غذایی فرآوری شده بخش عمده‌ای از رژیم غذایی جوامع صنعتی را تشکیل می‌دهد. ثابت شده است که بسیاری از مواد غذایی فرآوری شده اغلب باعث کاهش میزان مواد مغذی حیاتی شده‌اند. این کاهش یا در طی فرایند فرآوری صورت می‌گیرد و یا در نتیجه اثرات ثانویه گرایش ذائقه به سمت غذاهای فرآوری شده دارای نمک، چربی و قند بالا ایجاد می‌شود. دستیابی به مواد غذایی تازه یک نوع رویکرد است اما دسترسی به این مواد ممکن است برای بخشهایی از جامعه با محدودیت همراه باشد. چالش موجود، دستیابی به راه حلی است که از یک سو مواد مغذی ضروری برای سبک زندگی سالم را فراهم نموده و در عین حال یک منبع غذایی کافی و پایدار مهیا کند. کاهش چربیها، قند، کلسترول و نمک یک عامل محرک است. عامل محرک دیگر، تهیه مواد مغذی ضروری، ویتامینها، مواد معدنی و اسیدهای چرب است. در حقیقت یک عامل محرک اضافی نیز در ارتباط با علاقه فزاینده به توسعه مواد غذایی عملگرا، فراسودمند و غنی شده، غذا داروها که می‌توانند با بیمار یهایی مثل چاقی مفرط، بیمار یهای قلبی و انواع سرطانها مبارزه کند وجود دارد.

افزایش بیماری‌های مربوطه به رژیم غذایی، مانند چاقی، بیماریهای قلبی-عروقی، دیابت، فشارخون و سرطان، در سال‌های اخیر توسعه غذاهای ارتقاءدهنده سلامتی را به یک اولویت در صنایع غذایی تبدیل کرده است. مطالعات بالینی اثرات سلامتی ناشی از دریافت ترکیبات زیست فعال را ثابت کرده است، اما مشکلات زیادی در رابطه با وارد کردن آنها در ماتریس‌های غذایی به خاطر حلالیت کم آنها در آب و تجزیه آسان به وسیله شرایط محیطی، وجود دارد. علاوه بر این، حلالیت کم آنها به معنای جذب کم‌تر در مجرای معده‌ای-روده‌ای و در نتیجه زیست‌فراهمی کم آنهاست. نانوکپسوله کردن آنها می‌تواند در حفاظت از ترکیبات زیست‌فعال از برهمکنش با ترکیبات غذا، حفظ ویژگیهای عملکردی و جلوگیری از فساد ماده غذایی (برای مثال اکسیداسیون لیپید)، کاهش تأثیر روی ویژگیهای حسی غذا و افزایش میزان جذب به درون محیط زیستی بدن نقش مهمی داشته باشد.

همچنین، برای اینکه بدن ما بتواند از انتشار ترکیبات غذا در آن سود ببرد، ماده مغذی باید به محل خاصی از بدن رفته و وقتی به آنجا رسید فعال شود. کنترل و مهندسی انتشار مواد مغذی در بدن یکی از زمینه‌های تحقیقاتی نانوفناوری است. این مواد غذایی که (غذا و دارو نامیده می‌شوند) اجزای

فعالشان توسط نانوکپسول در بدن توزیع می‌گردد. زیرا یکی از راه‌های حفظ یک جزء فعال غذایی، قرار دادن آن در یک پوشش محافظ است. فرآیند نانوکپسوله کردن به این معناست که این امکان وجود دارد که مواد غذایی مفید برای بدن بدون اینکه در فرآیند ساخت در کارخانه یا هنگام پخت در آشپزخانه و یا توسط آنزیم‌های دهان و معده از بین بروند این کپسول‌ها به طور مستقیم وارد جریان خون شده و در نتیجه جذب بدن شوند این پوشش را می‌توان طوری طراحی کرد که با تحریک شدن توسط محرک مناسبی حل شده و ماده فعال داخل آن از طریق پوشش انتشار یابد. به عنوان مثال موسسه غذایی جورج و ستون در استرالیا نوعی نان به نام نان (تیپ‌تاپ) تولید کرده که حاوی روغنی از اسید چرب امگا ۳ حاصل از ماهی تن می‌باشد. اما روغن ماهی تن در داخل میکروکپسول قرار داده شده است و بنابراین مصرف‌کننده، طعم روغن ماهی را حس نمی‌کند و فقط وقتی این روغن به معده رسید و کپسول هضم شد آزاد می‌شود. چنین فناوری، در مورد ماست و غذای کودک به کار گرفته شده است. با استفاده از نانوکپسول از جنس پلیمر خوراکی می‌توان مزه و بوی مولکول‌های غذا را از تخریب تدریجی حفظ نمود و با این روش مدت زمان ماندگاری محصول را، افزایش داد.

در خصوص افزودن مواد غذایی مانند ویتامین‌ها و املاح معدنی ساده‌ترین و کاربردی‌ترین روش اجرای این کار، فرآیند نانوکپسوله کردن است. با استفاده از این تکنیک، بشر موفق به ساخت محفظه‌های کیسه‌ای شکلی در ابعاد بسیار کوچک نانویی خواهد شد که درون آن‌ها فضایی خالی برای مواد غذایی تعبیه شده است. لایه بیرونی این کپسول بسته به اینکه لازم است مواد داخل کپسول در آب یا در روغن حل شوند، طراحی می‌شوند. این کپسول‌ها در برابر اسید معده مقاوم هستند و بسته به ضرورت می‌توانند در دهان یا در معده باز شوند.

رشد آگاهی‌های بهداشتی، محدودیتهای زمانی و تقاضاهای بعدی برای مواد غذایی عملگرا و بی-دردسر منجر به رشد و توسعه بازار کپسوله کردن مواد غذایی شده و در آینده نیز خواهد شد. گزارش اخیر برآورد کرده است که بازار کپسوله کردن مواد غذایی تا پایان سال ۲۱۰۵ میلادی برای رسیدن به ۲۷/۷ میلیارد یورو برنامه‌ریزی شده است. کپسوله کردن از طریق غذاهای غنی‌شده، مکمل‌های بهبود یافته مواد مغذی و مواد غذایی دارورسان ارزش بالقوه زیادی برای سلامتی دارد و این امر بهبود زیادی را در کیفیت زندگی و بهداشت عمومی نوید می‌دهد.

منصور قربانپور

شهره فهیمی راد

فهرست مطالب

فصل اول (نانوکپسوله سازی ترکیبات زیست فعال غذا).....	۱۱
۱.۱ نانوفناوری	۱۱
۱.۲ نانوکپسوله سازی	۱۳
۱.۳ مواد مورد نیاز برای نانوکپسوله سازی	۱۵
۱.۴ روش های نانوکپسوله سازی	۱۶
فصل دوم (روش هایی برای تشکیل نانوامولسیونها).....	۱۹
۲.۱ نانوامولسیونها.....	۲۰
۲.۲ رویکردهای با انرژی بالا.....	۲۱
۲.۲.۲ سیال کننده های میکرو	۲۵
۲.۲.۳ همگن کننده امواج فراصوت	۲۷
۲.۳ رویکردهای با انرژی پایین	۲۸
۲.۳.۱ روش های امولسیون کردن خود به خودی	۲۸
۲.۳.۲ روش های فاز معکوس	۲۹
۲.۳.۲.۱ روش های دمای معکوس شدن فاز	۲۹
۲.۳.۲.۲ روش های ترکیب معکوس شدن فاز.....	۳۰

۲.۳.۳	روش های نقطه معکوس شدن امولسیون.....	۳۰
فصل سوم	(به دام انداختن مواد فعال زیستی با فناوری نانوحاملهای بر پایه لیپید)	۳۳
۳.۱	سامانه های تحویل بر پایه لیپید	۳۴
۳.۲	نانوذرات لیپید جامد	۳۷
۳.۳	نانو لیپوزومها	۴۰
۳.۴	حاملهای لیپیدی نانو ساختار	۴۵
فصل چهارم	(روشهای نانوکپسوله سازی بر پایه لیپید)	۴۹
۴.۱	روش رسوب دهی نانو	۴۹
۴.۲	امولسیون کردن به وسیله تبخیر حلال	۵۷
۴.۳	مجموعه سازی به شکل انکلوژن	۶۱
۴.۴	هم انباشته سازی	۶۲
فصل پنجم	(روشه ای الکترواسپری و الکترواسپینینگ برای نانوکپسوله کردن)	۶۷
۵.۱	الکترواسپری	۶۹
۵.۲	الکترواسپینینگ	۷۱
فصل ششم	(روش های خشک کردن برای نانوکپسوله سازی)	۷۷
۶.۱	خشک کردن پاششی	۸۰
۶.۲	اصول خشک کردن پاششی	۸۰
۶.۳	خشک کردن انجمادی	۸۴
فصل هفتم	(کاربردهای نانو امولسیونهای با درجه غذایی)	۹۱
۷.۱	کاربرد نانوامولسیونها با درجه غذایی	۹۱
۷.۱.۱	فعالیت ضد میکروبی	۹۱

۷.۱.۲	تحويل تراپوستى	۹۴
۷.۱.۳	دسترسى و کارايى زیستى	۹۵
۹۹	فصل هشتم (خصوصیات نانوذرات)	
۸.۱	بررسى اندازه و شکل ظاهرى ذره	۹۹
۸.۱.۱	دستگاه تفرق دینامیکى نور	۱۰۰
۸.۱.۲	میکروسکوپ الکترونى روبشى	۱۰۰
۸.۱.۳	میکروسکوپ الکترونى عبورى	۱۰۱
۸.۱.۴	میکروسکوپ نیروى اتمى	۱۰۱
۸.۲	پراش اشعه ایکس	۱۰۲
۸.۳	پتانسیل زتا	۱۰۳
۱۰۵	فصل نهم (ایمنى و مقررات: چارچوب و حوزه عمل فعلى)	
۱۱۱	منابع	