

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ ФАРМАЦІЇ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ФАРМАЦІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЛІКІВ

**ФАРМАЦЕВТИЧНА НАУКА ТА ПРАКТИКА:
ПРОБЛЕМИ, ДОСЯГНЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

**PHARMACEUTICAL SCIENCE AND PRACTICE:
PROBLEMS, ACHIEVEMENTS, PROSPECTS**

Матеріали ІІ науково-практичної інтернет-конференції
з міжнародною участю

27 квітня 2018 року
м. Харків

*Реєстраційне посвідчення УкрІНТЕІ
№ 606 від 11.10.2017 р.
Харків
НФаУ
2018*

<i>Макієнко В.О., Пирог Т.П.</i> Індукція синтезу поверхнево-активних речовин <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405 з підвищеною антимікробною та антиадгезивною активністю.....	91
<i>Марзак Хажар, Криклия И.А., Хохлова Л.Н.</i> Актуальность создания быстрорастворимых таблеток для лечения кинетоза.....	96
<i>Мартинюк А.О., Бублієнко Н.О.</i> Вибір та застосування біополімерів для мікрокапсуляції пробіотичних бактерій.....	97
<i>Миколів С.І., Красінько В.О.</i> Характеристика продуцентів та поживних середовищ для одержання лаказ.....	100
<i>Орловецька Н.Ф., Лук'ячук Ю.М.</i> Дьоготь березовий – недооцінений лікарський засіб.....	105
<i>Павлоцкая И.А., Рубан Е.А.</i> Разработка мягкой лекарственной формы для лечения контактного дерматита.....	107
<i>Подорожная М.Г., Гладух Е.В.</i> Определение однородности МЛФ с липофильным экстрактом хмеля.....	108
<i>Роїк О.М.</i> Сучасні вимоги до перев'язувальних засобів з антимікробною дією.....	109
<i>Сечко О.Г., Голяк Н.С.</i> Состав микрофлоры слизистой оболочки полости носа у здоровых людей и людей, страдающих хроническим риносинуситом.....	110
<i>Сманова Г.Ж.</i> Разработка сухих экстрактов из лекарственного растительного сырья для приготовления быстрорастворимых фиточаев с гепатозащитным эффектом.....	111
<i>Старовойтова С.А.</i> Роль пробиотиков при расстройствах центральной нервной системы.....	113
<i>Сухенко Е.Н., Айро И.Н., Мамсирова С.К.</i> Выбор растительного экстракта для быстрорастворимого препарата «Уритосом».....	117
<i>Турдиева З.В., Азизов У.М.</i> Получение капсулированной лекарственной формы гипотензивного средства «Унабин».....	119
<i>Туреева Г.М.</i> Изучение возможности создания фитоплёнок на основе жидкого экстракта душицы мелкоцветной.....	120
<i>Умарова Ф.А., Иззатиллаев К.</i> Биологическая доступность пероральных капсул «Коглумет» в опытах <i>in vivo</i>	121
<i>Умарова Ф.А., Иззатиллаев К.</i> Изучение биодоступности капсул «Коглумет» в опытах <i>in vitro</i>	124
<i>Ходжаикбарова Ш.Т., Азизов У.М.</i> Разработка и оценка качества косметической гель-маски «Chelial».....	127
<i>Хомич О.О., Давтян Л.Л.</i> Основні показники контролю якості лікарського сиропу.....	128
<i>Хохлова Л.Н., Хоуким Шеймаа</i> Обоснование состава и технологии сиропа иммуностимулирующего действия.....	129
<i>Чумак О.О., Безрукавий Є.А.</i> Визначення впливу антиадгезійних речовин на технологічні властивості таблеток.....	130

Вибір та застосування біополімерів для мікрокапсуляції пробіотичних бактерій

Мартинюк А.О., Бублієнко Н.О.

*Кафедра біотехнології і мікробіології,
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
a-nn-et@ukr.net*

Вступ. Сьогодні достатньо актуальною є мікрокапсуляція пробіотичних мікроорганізмів, що входять до складу пробіотиків та продуктів функціонального харчування. Мікрокапсуляція пробіотичних бактерій зазвичай використовується як спосіб захисту бактерій від несприятливих факторів навколишнього середовища.

Матеріали та методи. Для досягнення основної мети було проведено моніторинг і літературний аналіз сучасних зарубіжних та вітчизняних джерел щодо вибору та застосування матеріалів для мікрокапсуляції пробіотичних штамів мікроорганізмів.

Результати та їх обговорення. Метою мікрокапсуляції є створення мікросередовища, в якому бактерії виживуть під час обробки та зберігання, а також для цільової доставки в шлунково-кишковий тракт. Результати аналізу літературних джерел показали, що крім методу мікрокапсуляції важливим є вибір матеріалу для капсулювання. Адже покриття або оболонка герметичних капсул повинні бути напівпроникними; тонкими, але міцними, щоб витримувати умови навколишнього середовища, зберігаючи клітини живими; оболонка може бути розроблена для вивільнення пробіотичної клітини в певній зоні людського тіла.

Різноманітність капсулювальних матеріалів досить велика – це жири, воски, гліцериди, похідні ПЕГ (поліетиленгліколь), цукри, крохмалі і модифіковані крохмалі, декстрини, рослинні камеді, желатини та інші білки, деривати з целюлози, казеїнати та інші. Широкий вибір матеріалів дає можливість створювати мікрокапсули, які будуть вивільняти вміст при різних умовах [1].

Найпоширенішим серед них є альгінат. Перевага альгінату полягає в тому, що навколо бактеріальних клітин легко утворюються гелеві матриці; вони безпечні для організму; є дешевими; потребують м'якших умов процесу (температура), необхідних для утворення; розчиняються в кишечнику. Проте є деякі недоліки: альгінатні мікрокапсули чутливі до кислих середовищ. Іншим недоліком альгінатної мікрочастинки є те, що отримані мікрокапсули надто пористі для захисту клітин від його зовнішнього середовища. Проте дефекти

можна компенсувати змішуванням альгінату з іншими полімерними сполуками [1,2].

Хітозан біологічно розкладається і біосумісний, розчинний у кислому і нейтральному середовищі, проте розчинність та в'язкість розчину залежать від довжини ланцюгів. Однак для використання в інкапсуляції про біотичних бактерій необхідно враховувати антибактеріальну активність цього полімеру.

Пробіотичні бактерії можуть бути інкапсульовані прикріпленням до гранул крохмалю, гранулюванням у киплячому шарі. Крохмальна гранула є ідеальною поверхнею для прикріплення клітин пробіотиків, а стійкий крохмаль (крохмаль, який не перетравлюється ферментами підшлункової залози в тонкому кишечнику), може досягти товстої кишки, де він ферментується. Тому стійкий крохмаль забезпечує доставку клітин через шлунок, що сприяє кращому вивільненню бактеріальних клітин у товстому кишечнику. Крім того, завдяки своїй пребіотичній функціональності, стійкий крохмаль може використовуватися пробіотичними бактеріями в товстому кишечнику [3].

Желатин являє собою гетерогенну суміш одно- чи багатоланцюгових поліпептидів. Желатин розчинний у воді, але розчини мають високу в'язкість і утворюють тепловий гідро гель. Желатинові гелі існують лише в невеликому діапазоні температур, верхня межа якої є точкою плавлення гелю, яка залежить від концентрації желатину (але зазвичай менше 35 °C), а нижня межа – точкою замерзання, при якій кристалізується лід. Він широко використовується в складній методиці коацервації, поєднаної з аніонними полісахаридами, такими як арабська камедь та інші [1,2].

Каррагенан. Цей полімер значною мірою використовується як гелеутворюючий агент, підсилувач текстури або стабілізатор на харчових, фармацевтичних та косметичних композиціях. Проте цей матеріал, який використовується для інкапсуляції пробіотиків, потребує температури від 40 до 50 °C, при якій клітини додають до розчину полімеру, що є недоліком. Інкапсуляція пробіотичних клітин в к-каррагенанові кульки зберігає бактерії в життєздатному стані, але вони є крихкими [4].

Молочні білки здатні утворювати гелі у відповідних умовах. Білки – це ланцюжки молекул амінокислот, з'єднаних пептидними зв'язками. Існують типи білків, обумовлені великою кількістю амінокислот (22 одиниці) та різною можливістю послідовностей. Серед інших молочні білки є дуже цікавими як матеріал інкапсуляції за своїми фізико-хімічними властивостями. Існує дві основні категорії молочних білків, які відрізняються за хімічним складом та фізичними властивостями. Казеїни – багаті проліном, відкриті структуровані реоморфні білки, які мають відмінні гідрофобні та гідрофільні частки, а 95 % казеїнів природно самозбираються в казеїнові міцели.

Сироваткові білки в першу чергу включають α -лактальбумін, β -лактоглобулін, імуноглобуліни та сироватковий альбумін, а також численні незначні білки, проте сироваткові білки – глобулярні.

Молочні білки є природними транспортними засобами для клітин пробіотиків. Унаслідок структурних та фізико-хімічних властивостей, вони можуть бути використані як система доставки. Білки мають чудові гелеутворюючі властивості для інкапсуляції пробіотичних клітин. Результати цих досліджень є перспективними, адже через їх біосумісність використання білків молока є альтернативним рішенням [1].

Висновок. Використання конкретної технології мікрокапсулювання або матеріалу залежить від властивостей конкретного пробіотичного штаму (наприклад, кислоторезистентності, стійкості до кисню, стійкості до жовчних кислот). Необхідно враховувати численні аспекти для вибору кращої технології інкапсуляції для пробіотиків, щоб гарантувати виживання бактерій під час процесу інкапсуляції, в умовах зберігання та споживання, а також контрольоване вивільнення в конкретній бажаній зоні кишечника.

Література.

1. *Chávarri M., Marañón I., Carmen Villarán M.* (2012) Encapsulation Technology to Protect Probiotic Bacteria. DOI: 10.5772/50046
2. *Anal A. K., Singh H.* Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery // Trends Food Sci. Technol. — 2007. — V. 18. — P. 240–251.
3. *Atia A., Gomaa A., Fliss Is., Beyssac E.* A prebiotic matrix for encapsulation of probiotics: physicochemical and microbiological study. Int J of Microencapsulation 2016; 33:89-101.
4. *Huq T, Khan A, Khan R, Riedl B, Lacroix M.* Encapsulation of probiotic bacteria in biopolymeric system. Crit Rev Food Sci Nutr. 2013;53(9):909-16.