

ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕТОДИ И ПОДХОДИ, И РАЗРАБОТВАНЕ НА СТРАТЕГИЯ ЗА ИМОБИЛИЗИРАНЕ НА ПРИРОДНИ ВЕЩЕСТВА С ФИТОХИМИЧЕН ПРОИЗХОД ВЪРХУ БИОПОЛИМЕРИ - ПЪРВА ЧАСТ

ПРОЕКТ 2018-RU-08

Тема на проекта: Изследване на методи и подходи, и разработване на стратегия за имобилизиране на природни вещества с фитохимичен произход върху биополимери – първа част

Исследователски цели и задачи: Цел – проучване на постиженията за имобилизиране на природни продукти с фитохимичен произход върху биополимери, като на тази база се създават нови стратегии за усъвършенстване на съществуващите технологии и евентуално разработване на нови подходи за имобилизирането, както и необходимата техническа осигуреност за прилагане на стратегиите.

Контент анализа на постиженията за имобилизиране на природни продукти с фитохимичен произход върху биополимери: -Избор на подходящ метод за директно имобилизиране на веществото с фитохимичен произход върху биополимери; -Избор на конкретен метод (протокол) за микро/нанокапсулиране на природното вещество върху конкретен биополимери;

Качествен анализ на микро/нано капсулите: -Микроскопичен анализ на полусинтетичното влакно по отношение на имобилизираните вещества; -Избор на подходяща лаборатория, в която ще бъдат разработвани методи и процедури за имобилизиране на различни вещества с фитохимичен произход върху биополимери;

Разработване на оптична техническа установка за осъществяване на имобилизационни процедури с вещества с фитохимичен произход върху биополимери; -Публикуване на резултати от експерименталната част в престижни международни списания с импакт фактор и индексирани конференции.

Резултати: 1. Направен е изчерпателен литературен обзор по отношение на начините за имобилизиране на веществата с фитохимичен произход върху биополимери, като е установено, че те биха могли да бъдат разделени на два основни подхода: базиращи се на директно имобилизиране на веществото върху биополимери, и на имобилизиране посредством предварително микрокапсулиране.

4. По отношение на процеса микрокапсулиране на веществото - направени в пълен литературен обзор върху методите за микрокапсулиране на активните компоненти. 5. Въз основа на това е избран набор използваното на физико-химичните методи за микрокапсулиране и по-конкретно чрез проста и комплексна коацервация. По този начин се избягва работата с вредни за здравето мономерни, а се работи почти изцяло с биологични материали, прилагани екологично чиста "зелена" технология, използваща биоразградими вещества.

АНОТАЦИЯ

Биополимерите по разпространение са на втора позиция след суровинните материали в природата. Това е важен, но не единствен аргумент, предопределящ необходимостта от задълбочено им изследване и изучаване като вещества и материали. Биополимерите съставляват над 75% от сухото вещество на живата клетка и по своите функции са с решаващ принос за съществуването и генезиса на живата материя.

Вграждането на различни вещества, както получени от природни източници, така и изкуствено синтезирани, върху нишковидни полимери е процес с многостранни приложни аспекти. Имобилизирането на компоненти с антисептични или органолептични свойства, върху различни природни, полусинтетични и изкуствено получени полимерни влакна получава все по-голямо потребителско търсене.

Възможни са различни стратегически решения за осъществяване на имобилизационния процес – директно; индиректно т.е. чрез предварително микрокапсулиране на веществото; или комбинация на двата метода с цел допълване на ефикасността. Творческите дирения на изследователския екип са насочени в две интердисциплинарни посоки – химически и технически решения в разглежданата предметна област.

PROJECT 2018-RU-08

Project title: STUDY OF METHODS AND APPROACHES, AND THE DEVELOPMENT OF A STRATEGY FOR IMMOBILIZATION OF NATURAL SUBSTANCES OF PHYTOCHEMICAL ORIGIN ON BIOPOLYMERS – first part

Project director: assist. prof. Stanišlav Georgiev Balyaymov, PhD, h-index (G.S.) 3, h10-index 1

Project objective and activities: Project objective – A study of the achievements for the immobilization of natural products of phytochemical origin on biopolymers and on this basis new strategies will be developed for the improvement of the existing technologies and possible development of new approaches for the immobilization as well as the necessary technical assurance for the implementation of the strategies.

Main activities: 1. Content analysis of the achievements for immobilization of natural products of phytochemical origin on biopolymers;

3. Selection of a specific method (protocol) for micro/nanocapsulation of the natural compound on a particular biopolymer; 4. Qualitative analysis of micro / nano capsules; 5. Microscopic analysis of the semi-synthetic fiber with respect to immobilized substances;

6. A retrofit of an existing research laboratory where methods and protocols for the immobilization of different substances of phytochemical origin on biopolymers will be developed; 7. Development of an experimental technical facility for carrying out immobilization procedures with substances of phytochemical origin on biopolymers;

8. Publication of results from the experimental part in prestigious international journals with impact factor and indexed conferences.

2. Based on the analysis of these two main approaches, the team is working on a new original strategy for combined application on the fiber (by covalent bonding) of both unpacked and encapsulated material, due to a number of advantages - much lower core loss and shortening some of the steps of immobilizing naturally occurring substances on the biopolymer filament. This would allow the unpacked substance to be lost but to be used together with the microcapsulated substance.

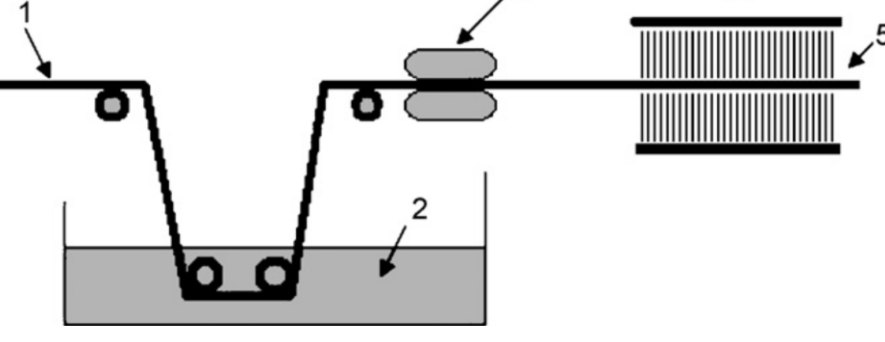
КЛАСИФИКАЦИЯ НА МЕТОДИТЕ ЗА КАПСУЛИРАНЕ

- 1) Физични методи: i. чрез "паниране" (от англ. rap coating); ii. чрез въздушна облицовка/въздушна суспензия (от англ. air-suspension coating); iii. чрез центрофужно пресоване (от англ. centrifugal extrusion); iv. чрез вибрационен шуцер (от англ. vibrational nozzle); v. сушене чрез пулверизиране (от англ. spray drying); vi. чрез изпаряване на разтворителя (от англ. solvent evaporation).



Фиг. 1. Схематично представяне на процеса коацервация

- (2) Физикохимични методи: i. йонно гелиране (от англ. Ionic gelation); ii. коацервация (coacervation); iii. превръщане на сол в гел (от англ. sol-gel).



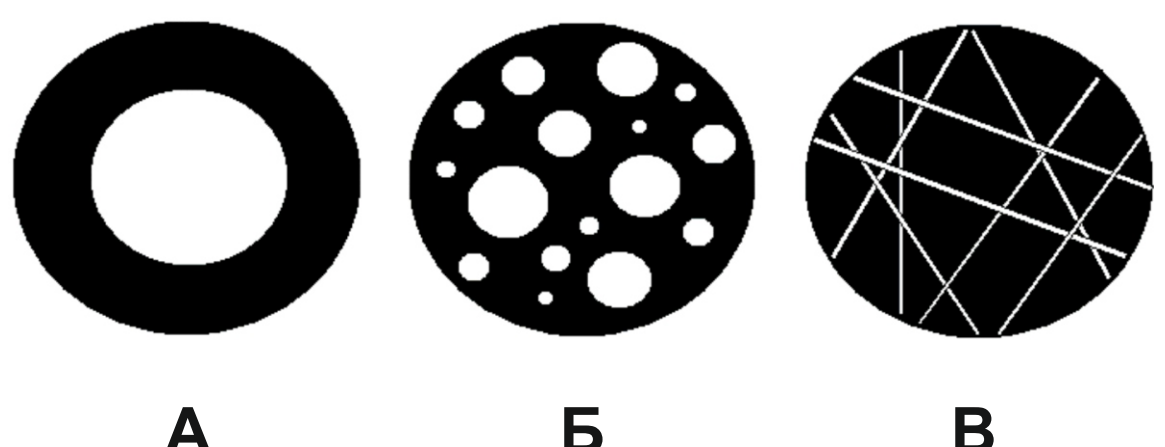
Фиг. 2. Схема на нанасяне на микрокапсулите върху биополимерното влакно използвайки фулар'.

- (3) Химични методи: i. повърхностна (междофазова) полимеризация (от англ. interfacial polymerization); ii. суспензионна полимеризация (suspension polymerization); iii. емулсионна полимеризация (от англ. emulsion polymerization).

УСЛОВИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ПРОЦЕСА НА МИКРОКАПСУЛИРАНЕ ПРИ МЕТОДИТЕ НА ПРОСТАТА И КОМПЛЕКСНА КООЦЕРВАЦИЯ

Table with 7 columns: Проба №, +формалин, +лим. киселина, +Na2SO4, желатин, натриев алгинат, CH3COOH

КЛАСИФИКАЦИЯ НА МИКРОКАПСУЛИТЕ НА ОСНОВА НА ТЯХНАТА МОРОЛОГИЯ

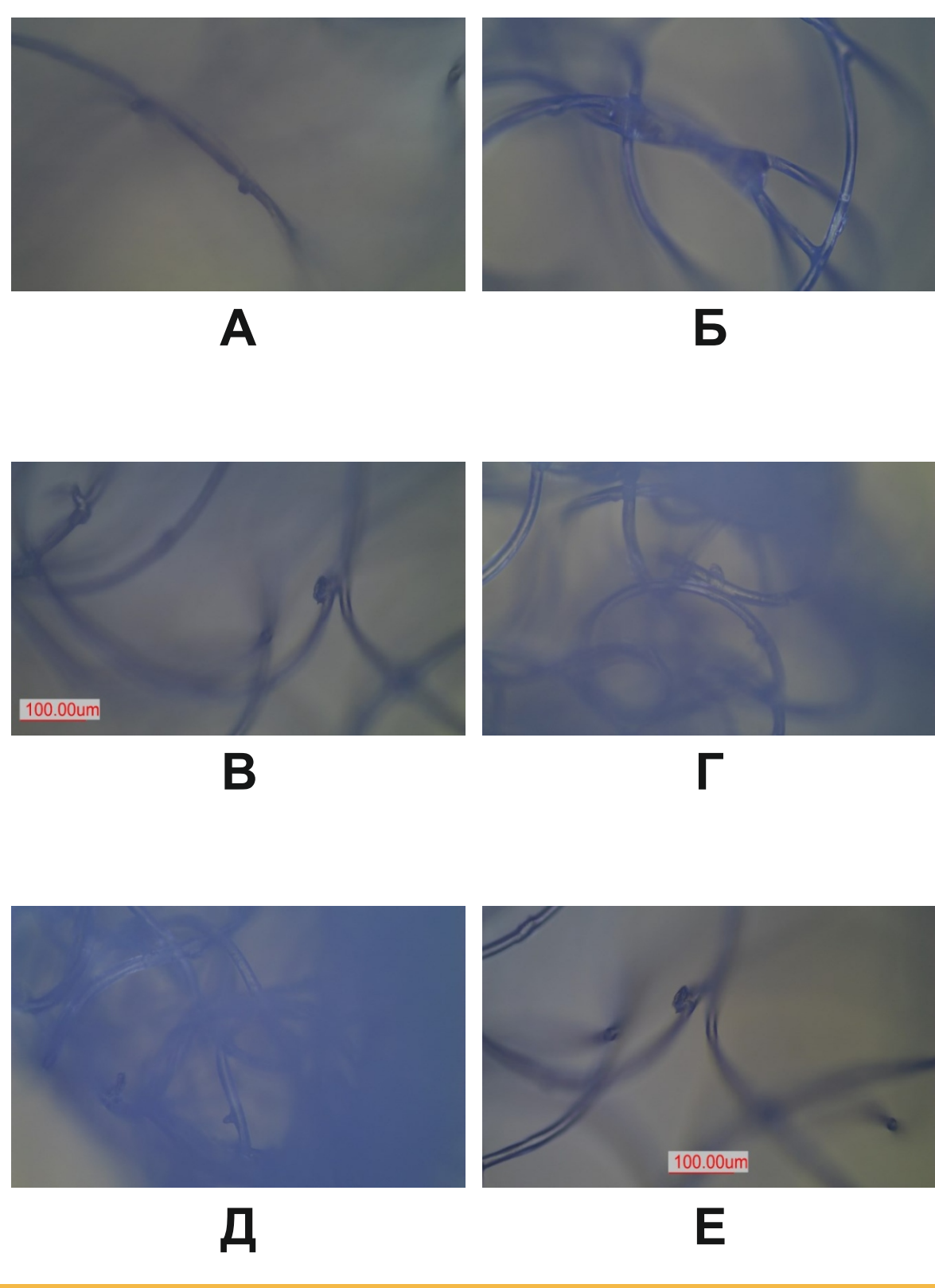


Фиг. 3. Морфология на микрокапсулите: моносъцевинни (едноядрени) (А), полсъцевинни (многоядрени) (Б), матрични (В).



Фиг. 4. Видове микрокапсули в зависимост от броя на пластове, изграждащи обвивката: едностенна (Г), многостенна (Д)

ФОТОГРАФИИ НА МИКРОКАПСУЛИ, ИМОБИЛИЗИРАНИ ВЪРХУ БИОПОЛИМЕРНОТО ВЛАКНО, ПОЛУЧЕНИ С ИНТЕРФЕРЕНТЕН МИКРОСКОП



ЛИТЕРАТУРА

1. Rodrigues, S.N., Martins, I.M., Fernandes, I.P., Gomes, P.B., Mata, V.G., Barreiro, M.F., Rodrigues, A.E. (2009). Scentfashion®: Microencapsulated perfumes for textile application. Chemical Engineering Journal, 149, 463–472.