



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122759** (13) **C2**  
(51) МПК

**A23B 7/154** (2006.01)

**A23B 7/16** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2019 12141</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>23.12.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>29.12.2020</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>10.06.2020, Бюл.№ 11</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>28.12.2020, Бюл.№ 24</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Черевко Олександр Іванович (UA), Дубініна Антоніна Анатоліївна (UA), Летута Тетяна Миколаївна (UA), Ленерт Світлана Олександрівна (UA), Фролова Тетяна Володимирівна (UA), Щербакова Тетяна Віталіївна (UA), Татар Лариса Василівна (UA), Пенкіна Наталія Михайлівна (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ,</b> вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2615825 C1, 11.04.2017 UA 20183 U, 15.01.2007 UA 41177 U, 12.05.2009 CN 101643567 A, 10.02.2010 Дубініна А.А. та ін. Сучасний стан розвитку технологій зберігання плодів і овочів / А.А. Дубініна, Т.М. Летута, В.В. Новікова, Т.В. Фролова // «Молодий вчений». – листопад 2016. - № 11 (38). – С. 23-30 Дубініна А.А. та ін. Вивчення бактерицидних властивостей плівок на основі природних компонентів / Т. М. Летута, О. С. Круглова // Прогресивні техніки та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2009. - № 2. – С.484-487 Дятлов В.В. Наукові основи обробки та зберігання плодоовочевої продукції із застосуванням плівкоутворюючих композицій : автореф. дис.. д-ра техн. наук: 05.18.03 / В.В. Дятлов; Харк. держ. ун-т харчуван. і торгівлі. – Х., 2005. – 37 с. – С. 26</p>
--	--

**(54) ПЛІВКОВЕ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ПЛОДІВ БАКЛАЖАНА ПЕРЕД ЗБЕРІГАННЯМ**

**(57) Реферат:**

Винахід стосується плівкового покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням, що містить розчин з хітозаном, де як хітозан містить низькомолекулярний хітозан 2 %-ий, а також містить композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини, такої як кора й/або листя дуба, ягоди ялівцю й трава звіробою, у співвідношенні 4:3:5 відповідно, гліцерин 1 %-ий, хлорид кальцію 0,5 %-ий, лимонну кислоту 0,5 %-у, ефірну олію ягід ялівцю 0,5 %-у.

UA 122759 C2



Винахід належить до галузі зберігання плодів, овочів та консервування або доведення овочів до стиглості органічними засобами, а саме післязбиральної обробки плівковим покриттям на основі органічних сполук плодів баклажана перед закладкою на зберігання.

Відомий спосіб зберігання плодів та овочів [1], який передбачає формування плівкового покриття проти бактеріального забруднення та втрати вологи плодів баклажана для збільшення терміну зберігання. В розчин високомолекулярного хітозану (ММ 80-500 кДа, СД 75-95 %), приготованого розчиненням порошку хітозану (ВМХ) в розчині молочної кислоти (1 %, v/v) та оцтової кислоти (1 % v/v) при 40 °С, додають Tween 80 на 0,1 % (v/v) для поліпшення розчинності протягом 24 год. Отриману суміш енергійно перемішували при нагріванні з використанням магнітної мішалки протягом 60 хв. до розчинення хітозану та фільтрування для видалення піни і нерозчиненої домішки.

Недоліками цього способу отримання хітозанового покриття є використання високомолекулярного хітозану, який проявляє незначну антибактеріальну властивість. Даний спосіб отримання покриття ускладнює процес розчинення хітозану в зазначених сумішах із застосуванням спеціального технологічного устаткування і технічних засобів та збільшує час процесу виготовлення плівки.

Найбільш близьким технічним рішенням до винаходу є технологія отримання покриття для збереження баклажана з використанням хітозану [2]. З урахуванням швидкості втрати ваги і зниження вмісту цукру як показники аналізу були проведені випробування для оптимізації формули хітозанового покриття. Результати показали, що оптимальна формула виглядає наступним чином: концентрація високомолекулярного хітозану (ММ 80-500 кДа, СД 75-95 %) - 1,5 %, концентрація оцтової кислоти - 10 %, концентрація Tween-20-0,03 % і концентрація 1,2-пропіленгліколю - 3 %.

Плоди завантажували в розчин, що містить хітозан (1,5 %), розчинений у 10 % оцтовій кислоті, Tween-20-0,03 % та 1,2-пропіленгліколь - 3 %. Розчин плівкового покриття перемішували при нагріванні з використанням магнітної мішалки. Плоди висушували і зберігали в при різних температурах та відносній вологості.

Недоліком цього аналога є використання у розробці плівки високомолекулярного хітозану (ВМХ), що позначається на антибактеріальних властивостях покриття та обмеженій мікробіологічній активності. Використання у складі плівки Tween-20 - надзвичайно активної штучної речовини, яка проявляє небезпечні властивості - здатність накопичуватися в організмі людини; токсичність; тривале вживання продуктів, що містять добавку, може спровокувати розвиток гастриту, запальні процеси в печінці та нирках, ожиріння. Tween-20 не можна використовувати в продуктах для дитячого та лікувального харчування.

В основу винаходу поставлена задача розробки плівкового покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням шляхом включення до складу плівкового покриття композиції з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (кори й/або листя дуба, ягід ялівцю й трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатора, хлориду кальцію (CaCl<sub>2</sub>, харчова добавка Е 509) 0,5 % - як структуроутворювача, лимонної кислоти (Citric acid, харчова добавка Е330) 0,5 % - як консерванту та антиоксиданту, ефірної олії ялівцю 0,5 % - як посилювача антибактеріальної активності плівкового покриття, що забезпечує отримання плівкового покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням з розширеною і підвищеною антибактеріальною активністю проти різних збудників хвороб плодів баклажана (бактерій та грибків); екологічно безпечного для організму людини; збільшення термінів зберігання плодів баклажана; зменшення трудових та енергетичних ресурсів; спрощення та прискорення технологічного процесу підготовки плодів баклажана до зберігання та зниження собівартості покриття.

Поставлена задача вирішується тим, що плівкове покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням містить розчин з додаванням хітозану. У складі плівкового покриття використовують композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (кори й/або листя дуба, ягід ялівцю й трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно) - як антибактеріальну основу, низькомолекулярний хітозан (НМХ) 2 % - як плівкоутворювач, гліцерин 1 % - як пластифікатор, хлорид кальцію (CaCl<sub>2</sub>, харчова добавка Е 509) 0,5 %-як структуроутворювач, лимонну кислоту (Citric acid, харчова добавка Е330) 0,5 % - як консервант та антиоксидант, ефірну олію ялівцю 0,5 %- як посилювач антибактеріальної активності плівкового покриття, при цьому компоненти плівкового покриття беруть у таких співвідношення, мас %:

композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (екстракту кори й/або листя дуба, ягід ялівцю й трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно)	95,5
хітозан (НМХ)	2
гліцерин	1
хлорид кальцію (CaCl <sub>2</sub> харчова добавка E 509)	0,5
лимонна кислота (Citric acid, харчова добавка E330)	0,5
ефірна олія ягід ялівцю	0,5.

Відміна винаходу полягає у тому, що у складі плівкового покриття використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (кори й/або листя дуба, ягід ялівцю й трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно) - як антибактеріальна основа, низькомолекулярний хітозан (НМХ) 2 % - як плівкоутворювач, гліцерин 1 % - як пластифікатор, хлорид кальцію (CaCl<sub>2</sub>, харчова добавка E 509) 0,5 % - як структуроутворювач, лимонна кислота (Citric acid, харчова добавка E330) 0,5 % - як консервант та антиоксидант, ефірна олія ялівцю 0,5 % - як посилювач антибактеріальної активності плівкового покриття.

Ця композиція з екстрактів є ефективним універсальним засобом для захисту плодів баклажана під час зберігання, що покриває увесь спектр розповсюджених хвороб плодів баклажана. З метою забезпечення водорозчинності та екологічної безпеки речовин, що контактують безпосередньо з продуктами харчування, для застосування в розробці технології покриттів рекомендовані водні та водно-спирто-гліцеринові екстракти рослинної сировини.

Дуб звичайний (*Quercus robur*) - це багаторічна дерев'яниста рослина родини Букових, що повсюдно росте на території Європи, в тому числі й в Україні. Для виготовлення біологічно активних екстрактів використовують кору, гали або листя дуба. В медицині й фармації лікарсько-рослинна сировина (ЛРС) дуба є джерелом природних дубильних фенольних речовин (8-20 %): танінів, елаготанінів, катехінів й галових кислот, але при комплексному аналізі в ЛРС дуба виявляються майже всі класи поліфенольних сполук. До хімічного складу кори й листя дуба також в значній кількості входять фенольні кислоти, флаваноли й флавоноїди, пентозани, пектини, терпеноїди, сапоніни, кумарини, стильбени, лігніни й деякі стероїдні сполуки. Весь комплекс поліфенольних сполук ЛРС дуба чинить потужну протимікробну й протигрибкову дію, в першу чергу завдяки дубильним властивостям, що впливають на клітини мікроорганізмів: порушують цілісність мембрани й функції вбудованих в неї білків, а також попереджають сигнальні взаємодії між клітинами патогену. В тестах з мікроорганізмами *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*, а в тесті з *Bacillus subtilis* екстракт дуба у багато разів перевищував активність антибіотику, до якого патоген був нечутливий. Водні та спиртові екстракти листя дуба мають високу активність проти патогена *Xanthomonas perforans*, а також бактерій роду *Erwinia*. Проявляє потужну антимікробну активність всіх танінів, знайдених в екстрактах дуба, по відношенню до мікроорганізмів *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Candida albicans* й *Cryptococcus neoformans*.

Ялівець звичайний (*Juniperus communis*) - вічнозелена хвойна рослина родини Кипарисових (*Cupressaceae*). В фармацевтичній промисловості в основному використовують шишкоягоди ялівцю, але також можуть отримувати деякі речовини з хвої рослини. ЛРС ялівцю є джерелом ефірних олій, що мають активний протигрибковий й протимікробний ефекти. З шишкоягід виробляють водно-спиртові екстракти, настоянки й сухі екстракти. Головною фракцією, що містить більшість біологічно активних речовин рослини, є ефірна олія, якої в ягодах ялівцю може бути до 3 %. Близько 58 % ефірної олії складають монотерпенові сполуки, з яких переважна кількість припадає на  $\alpha$ -пінен (20 %), лімонен (8,7 %) й міоцен (8,5 %), крім того в достатній для аналізу кількості присутні  $\beta$ -пінен, сабінен, 1,4-цинеол, камфен, 4-терпінеол та ін. Також до складу ягід ялівцю входять сесквітерпени (ізоформи кадінену), дітерпенові кислоти, таніни (проантоціанідини, галокатехіни, епігалокатехіни), флавоноїди (аментофлавіон, кверцетин, ізокверцетин, апігенін), лігнани, глікозиди й органічні кислоти. Протимікробні властивості ефірних дистилатів ялівцю відносно до мікроорганізмів *Staphylococcus aureus*,

*Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* й *Pseudomonas aeruginosa* перевищили активність антибіотиків. Дослідження антибактеріальної активності щодо мікроорганізмів *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Corynebacterium sp.*, *Alternaria sp.*, *Aspergillus nidulans* й *Aspergillus niger* довели, що екстракт ялівцю максимально зменшував кількість колоній патогенів на 93,1 %, й

5 максимально знижувало спороутворення на 90,4 %.

Звіробій звичайний (*Hypericum perforatum*) – багаторічна трав'яниста рослина родини Звіробійні (*Hypericaceae*). Як ЛРС використовують висушену й подрібнену траву звіробою, в такому ж вигляді використовують в складі комплексних рослинних зборів. До хімічного складу

10 трави звіробою входять різні біологічно активні сполуки, які чинять протимікробну й протигрибкову дію, серед яких: 0,2-4 % дериватів флороглюцинолу (адегіперфорин, фураногіперфорин), 0,06 %-04 % нафтодіантронів (гіперіцин, протогіперіцин), 2-4 % флавоноїдів та їх глікозидів (кверцитин, рутин), а також присутні проціанідини, ксантони й фенольні кислоти. Крім того з ЛРС звіробою отримують ефірну олію (0,1-0,25 %), яка переважно

15 складається з  $\alpha$ -пінену (10,6-67 %) й 2-метилоктану (16 %). Екстракт звіробою має вражаючий результат пригнічення росту патогену *Staphylococcus aureus*, активно руйнує біоплівки *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Lactobacillus plantarum*, й *Enterococcus faecalis* та проти агресивних форм грибів.

Хітозан - нетоксичний, біоруйнівний, біосумісний полісахарид, що має широкий спектр біологічної активності, включаючи антимікробну. Замість хітозану з високою (ММ 80-500 кДа, СД 75-95 %) та середньою молекулярною масою (ММ 50-80 кДа, СД 75-95 %), передбачено використання низькомолекулярного водорозчинного (НМХ) хітозану (ММ 1-50 кДа, СД 75-95 %). Застосування хітозану (НМХ) в складі покриття надають плівкам антибактеріальні властивості проти грампозитивних, грамнегативних мікроорганізмів та грибків.

20

Як пластифікатор покриття використовується гліцерин (в перекладі з лат. *Glycos* - солодкий) - це органічна сполука, найпростіший представник трьохатомних спиртів у вигляді безбарвної в'язкої рідини без запаху, солодкого на смак, неотруйний і нетоксичний. Гліцерин широко поширений в природі, так як входить до складу практично всіх рослинних олій та тваринних жирів. Добре розчиняється у воді та спиртах.

25

Як структуроутворювач застосовується харчовий хлорид кальцію ( $\text{CaCl}_2$ ), безбарвні кристали без запаху, гірко-солоного смаку. Хлорид кальцію дуже легко розчиняється у воді, гігроскопічний, містить 27 % кальцію. Молекулярна маса 110,98. Хлорид кальцію зареєстрований як харчова добавка Е 509, активно включається до складу продуктів харчування як харчовий функціональний інгредієнт у виробництві харчових продуктів, в тому числі функціональних харчових продуктів, продуктів дитячого та здорового харчування. За

30

35 класифікацією Е509 належить до групи емульгаторів і застосовується як затверджувач, стабілізатор, структуроутворювач та згущувач.

Консервантом у плівкових покриттях використовується лимонна кислота (*Citric acid*, харчова добавка Е330), яка є антиоксидантом (інакше - антиокислювачем), має натуральне або синтетичне походження, хімічна формула  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ . Лимонна кислота являє собою трьохосновну карбонову кислоту. Виглядає як дрібні білі кристали, речовина має хорошу розчинність в воді і етиловому спирті (*calorizator*). Смак чисто кислий, нетерпкий. Лимонна кислота входить до складу покриття як антиоксидант та консервант, має бактерицидну дію.

40

Для посилення антибактеріальної активності плівкового покриття додається ефірна олія ягід ялівцю. Вона являє собою прозору злегка жовтувату рідину, яка має специфічний запах і негіркий смак. Хімічний склад ефірної олії: борнілацетат - до 0,9 %,  $\alpha$ -туйен - до 1,79 %,  $\alpha$ -пінен - до 40,98 %, камфен - до 0,34 %, сабінен - до 6,30 %,  $\beta$ -пінен - до 1,65 %, лимонен - до 11 %,  $\gamma$ -карен - до 4 %, мірцен - до 14,26 %,  $\gamma$ -терпінен - до 1,66 %, терпінолен - до 1,03 %, терпінен-4-ол - до 4,21 %,  $\alpha$ -терпінеол - до 0,50 % доводить антибактеріальні, антимікробні властивості олії та виконує роль бактериостатичної добавки, що запобігає передчасній мікробіальній забрудненості плодів та овочів.

45

50

В загальному вигляді спосіб отримання плівкового покриття здійснюється наступним чином. До підготовленої композиції з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (екстракти кори й/або листя дуба, ягід ялівцю й трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно) - як антибактеріальної основи, додають плівкоутворювач - 2 % хітозану (НМХ) і пластифікатор - 1 % гліцерину, вносять структуроутворювач - 0,5 % хлориду кальцію, консервант та антиоксидант - 0,5 % лимонної кислоти та посилювач антибактеріальної активності - 0,5 % ефірної олії ягід ялівцю, з подальшим формуванням плівки перемішуванням на магнітній мішалці не більше 2 хвилини за кімнатної температури.

55

Плоди баклажана після збору врожаю обробляють плівковим покриттям шляхом занурення баклажанів та подають на зберігання. Після обробки баклажанів на поверхні плодів

60

утворюється прозоре антибактеріальне плівкове покриття, товщиною 0,5 мкм. За рахунок інгібування шкідливої мікробіоти на поверхні плодів збільшується термін зберігання баклажана в 1,5-2 рази.

Компоненти плівкового матеріалу беруть у таких співвідношення, мас. %:

композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (екстракту кори й/або листя дуба, ягід ялівцю й трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно)	95,5
хітозан (НМХ)	2
гліцерин	1
хлорид кальцію (CaCl <sub>2</sub> харчова добавка Е 509)	0,5
лимонна кислота (Citric acid, харчова добавка Е330)	0,5
ефірна олія ягід ялівцю	0,5.

5 Для кращого розуміння суті винаходу наведемо приклади.

Приклад 1. Склад той самий. Композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини кори й/або листя дуба, ягід ялівцю й трави звіробою беруть у наступному співвідношенні - 4:2:4 відповідно.

10 Приклад 2. Склад той самий. Композицію з екстрактів лікарсько-рослинної екстракту кори й/або листя дуба, ягід ялівцю й трави звіробою беруть у наступному співвідношенні - 4:1:3 відповідно.

Зменшення вмісту екстрактів ягід ялівцю та трави звіробою знижує антибактеріальну активність плівкового покриття.

15 Технічним результатом, що досягається при використанні винаходу, є отримання плівкового покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням з розширеною і підвищеною антибактеріальною активністю проти різних збудників хвороб плодів баклажана (бактерій та грибків); екологічно безпечного для організму людини; збільшення термінів зберігання плодів баклажана; зменшення трудових та енергетичних ресурсів; спрощення та прискорення технологічного процесу підготовки плодів баклажана до зберігання та зниження собівартості покриття.

Джерела інформації:

1. Захоорулла С.М., Дакшаяні Л., Рані А.С. і Венкатесверлу Г. (2017). Вплив хітозанового покриття на фізико-хімічні характеристики якості баклажана при зберіганні. Журнал досягнень в області біології і біотехнології, № 13 (3). С. 1-9. <https://doi.org/10.9734/JABV/2017/34733>

25 2. Шунь-Мінь В., Хун-Чжуань Г., Ли-Цзюань Ч., Цзянь-Фен С (2009) Оптимізація рецептури хітозанового покриття, використовуваного для консервації фіолетового баклажана. Журнал "Food Science", № 02. С. 20-25. [https://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?depth=1&hl=ru&prev=search&](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=ru&prev=search&)

### 30 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Плівкове покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням, що містить розчин з хітозаном, яке **відрізняється** тим, що як хітозан містить низькомолекулярний хітозан 2 %-ий, додатково містить композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини, такої як кора й/або листя дуба, ягоди ялівцю й трава звіробою, у співвідношенні 4:3:5 відповідно, гліцерин 1 %-ий, хлорид кальцію 0,5 %-ий, лимонну кислоту 0,5 %-у, ефірну олію ягід ялівцю 0,5 %-у, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини	95,5
низькомолекулярний хітозан 2 %-ий	2
гліцерин 1 %-ий	1
хлорид кальцію 0,5 %-ий	0,5
лимонна кислота 0,5 %-а	0,5
ефірна олія ягід ялівцю 0,5 %-а	0,5.