



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **142311** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
A23B 7/154 (2006.01)
A01F 25/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 12178</p> <p>(22) Дата подання заявки: 23.12.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2020</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2020, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): 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)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051 (UA)</p>
--	---

(54) ПЛІВКОВЕ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ПЛОДІВ БАКЛАЖАНА ПЕРЕД ЗБЕРІГАННЯМ

(57) Реферат:

Плівкове покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням містить розчин з додаванням хітозану. 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 антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатору, хлориду кальцію (CaCl₂, харчова добавка E509) 0,5 % - як структуроутворювача, лимонної кислоти (Citric acid, харчова добавка E330) 0,5 % - як консерванту та антиоксиданту, ефірної олії ялівцю 0,5 % - як посилювача антибактеріальної активності плівкового покриття.

UA 142311 U

Корисна модель 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.

5 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
10 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 не значну антибактеріальну властивість. Даний
15 спосіб отримання покриття ускладнює процес розчинення хітозану в зазначених сумішах із застосуванням спеціального технологічного устаткування і технічних засобів та збільшує час процесу виготовлення плівки.

Найближчим аналогом корисної моделі є технологія отримання покриття для збереження баклажана з використанням хітозану [2]. З урахуванням швидкості втрати ваги і зниження вмісту
20 цукру в якості показників 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 %.

25 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
30 (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
35 використовувати в продуктах для дитячого та лікувального харчування.

В основу корисної моделі 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 дубу, ягід ялівцю й
40 трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатора, хлориду кальцію (CaCl₂, 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
45 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.

50 Поставлена задача вирішується тим, що плівкове покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням, що містить розчин з додаванням хітозану, згідно з корисною моделлю, у складі плівкового покриття використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (кори й/або листя дубу, ягід ялівцю й трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як
55 плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатора, хлориду кальцію (CaCl₂, 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, при цьому компоненти плівкового покриття беруть у таких співвідношеннях, мас %:

Композиція з екстрактів 95,5

лікарсько-рослинної
сировини (екстракту кори
й/або листя дубу, ягід ялівцю
й трави звіробою в
співвідношенні 4:3:5
відповідно)

Хітозан (НМХ)	2
Гліцерин	1
Хлорид кальцію (CaCl ₂ , харчова добавка E 509)	0,5
Лимонна кислота (Citric acid, харчова добавка E330)	0,5
Ефірна олія ягід ялівцю	0,5

Відміна корисної моделі полягає у тому, що у складі плівкового покриття використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (кори й/або листя дубу, 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 (CaCl₂, харчова добавка E 509) 0,5 % - як структуроутворювача, лимонної кислоти (Citric acid, харчова добавка E330) 0,5 % - як консерванту та антиоксиданту, ефірної олії ялівцю 0,5 % - як посилювача 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 дубу виявляються майже всі класи поліфенольних сполук. До хімічного складу кори й листя дубу 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 дубу 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 дубу у багато разів перевищував активність антибіотику, до якого патоген був нечутливий. Водні та спиртові екстракти листя дубу 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 володіють активним протигрибковим й протимікробним ефектом. 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 α-пінен (20 %), лімонен (8,7 %) й міоцен (8,5 %), крім того в достатній для аналізу кількості присутні (3-пінен, сабінен, 1,4-цинеол, камфен, 4-терпенеол та ін. Також до складу ягід ялівцю входять сесквітерпени (ізоформи кадінену), дітерпенові кислоти, таніни (проантоціанідіни, 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 максимально знижувало споруутворення на 90,4 %.

Звіробій звичайний (*Hypericum perforatum*) - багаторічна трав'яниста рослина родини Звіробійні (Hypericaceae). В якості ЛРС використовують висушену й подрібнену траву звіробою, в такому ж вигляді використовують в складі комплексних рослинних зборів. До хімічного складу трави звіробою входять різні біологічно активні сполуки, які чинять протимікробну й протигрибкову дію, серед яких: 0,2-4 % дериватів флороглюцинолу (адегіперфорін, фураногіперфорін), 0,06 %-04 % нафтодіантронів (гіперіцин, протогіперіцин), 2-4 % флавоноїдів та їх глікозидів (кверцитин, рутин), а також присутні процианідини, ксантони й фенольні кислоти. Крім того з ЛРС звіробою отримують ефірну олію (0,1-0,25 %), яка переважно складається з а-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 володіє широким спектром 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 грамполозитивних, грамнегативних мікроорганізмів та грибків.

В якості пластифікатора 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, не отруйний і не токсичний. Гліцерин широко поширений в природі, так як входить до складу практично всіх рослинних олій та тваринних жирів. Добре розчиняється у воді та спиртах.

Як структуроутворювач застосовують харчовий хлорид кальцію ($CaCl_2$), 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 E 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 класифікацією E509 належить до групи емульгаторів і застосовується як затверджувач, стабілізатор, структуроутворювач та згущувач.

Консервантом у плівкових покриттях використовується лимонна кислота (*Citric acid*, харчова добавка E330), яка є антиоксидантом (інакше - антиокислювачем), має натуральне або синтетичне походження, хімічна формула $C_6H_8O_7$. Лимонна кислота являє собою триосновну карбонову кислоту. Виглядає як дрібні білі кристали, речовина має хорошу розчинність в воді і етиловому спирті (*calorizator*). Смак чисто кислий, не терпкий. Лимонна кислота входить до складу покриття як антиоксиданту та консерванта, має бактерицидну дію.

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

В загальному вигляді спосіб отримання плівкового покриття здійснюється наступним чином. До підготовленої композиції з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (екстракти кори й/або листя дубу, 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 хвилин за кімнатної температури.

Плоди баклажану після збору врожаю обробляють плівковим покриттям шляхом занурення баклажанів та подають на зберігання. Після обробки баклажанів на поверхні плодів 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 дубу, ягід ялівцю й трави звіробою в співвідношенні 4:3:5 відповідно)	95,5
хітозан (НМХ)	2
гліцерин	1
хлорид кальцію (CaCl ₂ , харчова добавка Е 509)	0,5
лимонна кислота (Citric acid, харчова добавка Е330)	0,5
ефірна олія ягід ялівцю	0,5.

Для кращого розуміння суті корисної моделі наведемо приклади.

5 Приклад 1. Склад той самий. Композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини кори й/або листя дубу, 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 дубу, 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 корисної моделі, 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.

20 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, використовуюваного для консервації фіолетового баклажана. Журнал "Food Science", № 02. - С. 20-25. https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=ru&prev=search&

30 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Плівкове покриття для обробки плодів баклажана перед зберіганням, що містить розчин з додаванням хітозану, який **відрізняється** тим, 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 антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатору, хлориду кальцію (CaCl₂, харчова добавка Е509) 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, 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 ₂ , харчова добавка E509)	0,5
лимонна кислота (Citric acid, харчова добавка E330)	0,5
ефірна олія ягід ялівцю	0,5.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601