



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **142301** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
A01F 25/00
A23B 7/154 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 12139</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), Летуца Тетяна Миколаївна (UA), Ленерт Світлана Олександрівна (UA), Фролова Тетяна Володимирівна (UA), Хацкевич Юрій Миколайович (UA), Татар Лариса Василівна (UA), Колесник Вікторія Валентинівна (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 ТОМАТІВ ПЕРЕД ЗБЕРІГАННЯМ

(57) Реферат:

Плівкове покриття для обробки плодів томатів перед зберіганням містить композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного в співвідношенні 3:4:2 відповідно), низькомолекулярний хітозан (НМХ), гліцерин, хлорид кальцію (CaCl_2 , харчова добавка E509), лимонну кислоту (Citric acid, харчова добавка E330), ефірну олію шкірки апельсина.

UA 142301 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 томатів перед закладкою на зберігання.

Відомий спосіб зберігання плодів та овочів [1], який включає розміщення в термостатованому сховищі плодів або овочів, які потім піддають гідрозрошенню сатурованим розчином, що містить воду, пропіонову кислоту і хітозан (0,2 % за масою).

Недоліками аналога-способу отримання плівкового покриття за відомим винаходом є:

- хітозан в біорозкладному покритті знаходиться в сольовій хімічній формі - в наслідок контакту покриття з вологим середовищем вона буде необмежено набухати, втрачати міцність і розчинятися;

- хітозан, з молекулярною масою 80-500 кДа, який використовували для виготовлення плівкового покриття, має обмежену біоцидну активність і інгібує ріст тільки бактерій. Плівкове покриття на основі високомолекулярного хітозану, в сольовій формі, біологічно малоактивне по відношенню до цвілевих та дріжджоподібних грибів;

- необхідність у повторних обробках плодів та овочів, що спричиняє великі матеріальні і трудові витрати;

- хітозанове покриття, за відомим винаходом, не придатне для використання за харчовим призначенням.

Найбільш близьким технічним рішенням до корисної моделі є розробка покриття, що складається з хітозану та ефірної олії з *Origanum vulgare* L., для контролю темної цвілі і м'якої гнилі в плодах томатів черрі при зберіганні в кімнатній (25 °C) і низькій температурі (12 °C), та вплив цього покриття на параметри якості плодів томатів черрі [2]. Для комбінованого застосування, хітозан з середньою молекулярною масою (ММ 40-80 кДа, СД 75-85 %), розбавляли в оцтовій кислоті (1 мл/100 мл) і додавали розчин ефірної олії *Origanum vulgare* L. (щільність при 20 °C: 0,90, показник переходу до 20 °C: 1,47), які були отримані розчином у бульйоні Сабуро, з вмістом Tween 80 (2 %, об./Об.) як емульгуючого агента.

Плоди завантажували в 500 мл розчину, що містить хітозан (4 мг/мл) та ефірну олію *Origanum vulgare* L. (1,25 мкг/мл), протягом 1 хв. Плоди висушували на повітрі і зберігали в поліетиленовому контейнері при різних температурах.

Недоліком цього найближчого аналога є обмежена мікробіальна активність, що інгібує ріст тільки грибків *Aspergillus niger* та *Rhizopus stolonifer*, які викликають хвороби темної цвілі і м'якої гнилі в плодах томатів черрі. Крім цього використання хітозану з середньою молекулярною масою ускладнює процес його розчинення в зазначених розчинниках із застосуванням спеціального технологічного устаткування і технічних засобів.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки плівкового покриття для обробки плодів томатів перед зберіганням шляхом включення до складу плівкового покриття композиції з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного в співвідношенні 3:4:2 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатору, хлориду кальцію (CaCl_2 , харчова добавка E509) 0,5 % - як структуроутворювача, лимонної кислоти (Citric acid, харчова добавка E330) 0,5 % - як консерванту та антиоксиданту, ефірної олії шкірки апельсина 0,5 % - як посилювача антибактеріальної активності плівкового покриття, що забезпечує отримання плівкового покриття плодів томатів перед зберіганням з розширеною і підвищеною антибактеріальною активністю проти різних збудників хвороб плодів томатів (бактерій та грибків); екологічно безпечного для організму людини; збільшення термінів зберігання плодів томату; зменшення трудових та енергетичних ресурсів; спрощення та прискорення технологічного процесу підготовки плодів томату до зберігання та зниження собівартості покриття.

Поставлена задача вирішується тим, що у складі відомого плівкового покриття, що містить хітозан з середньою молекулярною масою (ММ 50-80 кДа, СД 75-85 %), розбавлений в оцтовій кислоті (1 мл/100 мл) з додаванням розчину ефірної олії *Origanum vulgare* L. (щільність при 20 °C: 0,90, показник переходу до 20 °C: 1,47), які були отримані розчином у бульйоні Сабуро, з вмістом Tween 80, згідно з корисною моделлю, використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного в співвідношенні 3:4:2 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатору, хлориду кальцію (CaCl_2 , харчова добавка E509) 0,5 % - як структуроутворювача, лимонної кислоти (Citric acid, харчова добавка E330) 0,5 % - як консерванту та антиоксиданту, ефірної олії шкірки апельсина 0,5 % - як посилювача

антибактеріальної активності плівкового покриття, при цьому компоненти беруть у наступних співвідношеннях, мас. %:

композиція з екстрактів	
лікарсько-рослинної сировини	
(імбиру лікарського, шкірки	
апельсина й цибулин часнику	
посівного в співвідношенні 3:4:2	
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 шкірки апельсина	0,5.

Відміна корисної моделі полягає у тому, що у складі плівкового покриття використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного в співвідношенні 3:4:2 відповідно) - як антибактеріальної основи, 5
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 шкірки апельсина 0,5 % - як посилювача
10 антибактеріальної активності плівкового покриття.

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

Імбир лікарський (*Zingiber officinale*) - однодольна вічнозелена рослина родини Zingiberaceae. В медицині й фармації в якості ЛРС використовують кореневище цієї рослини, до складу якого входять такі компоненти як моно- і сесквитерпеноїди й фенольні сполуки шогаол та гінгерол, які мають протимікробну й фунгіцидну дію. Водні й спиртові екстракти імбиру мають
20 антибактеріальні властивості і застосовуються як консерванти та додаткові антимікробні агенти в концентрації 1-10 %.

Шкірка апельсина (*Citrus sinensis*) є економічно доступною сировиною, а у деяких видах виробництва є відхідною частиною фрукту. Хімічний спектр антибактеріальних й протигрибкових речовин шкірки апельсина робить її екстракти компонентами для розробки захисних засобів для
25 сприскування томатів. До фітохімічного складу цієї сировини входять багато різноманітних активних компонентів: антрахінони, фенольні сполуки, таніни, терпеноїди, флавоноїди, але головними діючими компонентами є лимонен, β-мірцен, α- і β-пінен, сабинен, гераніол. Головним фактором вибору цього компонента стала властивість екстрактів шкірки апельсина подавляти надмірний ріст лактобактерій.

Часник посівний (*Allium sativum*) - це рослина з протимікробними й протигрибковими властивостями. Біологічно активними компонентами цибулин часнику є аліцин, айоен, аліїн та діалілсульфіди. Водні та спиртові екстракти цибулин часнику інгібують ріст бактерій роду
30 *Xanthomonas*, штамів роду *Erwinia*, гриби роду *Rhizopus* й пригнічують спорування цих мікроорганізмів більш ніж на 90 %. Водні та спиртові екстракти часнику (окремо й в комбінації з екстрактом імбиру) ефективні при інгібуванні росту міцелію й споруванні грибів роду *Alternaria*, *Stemphyllium* й *Botrytis*. Екстракт часнику ефективний в комбінації з екстрактами шкірки цитрусових та екстрактами імбиру.

Хітозан - нетоксичний, біоруйнівний, біосумісний полісахарид, що має широкий спектр біологічної активності, включаючи антимікробну. Замість хітозану з високою (ММ 80-500 кДа, СД
40 75-85 %) та середньою молекулярною масою (ММ 50-80 кДа, СД 75-85 %), передбачено використання низькомолекулярного водорозчинного (НМХ) хітозану (ММ 1-50 кДа, СД 75-85 %). Застосування хітозану (НМХ) в складі покриття надають плівкам антибактеріальні властивості проти грампозитивних, грамнегативних мікроорганізмів та грибків.

Як пластифікатор покриття використовується гліцерин (в перекладі з лат. *Glycos* - солодкий)
45 - це органічна сполука, найпростіший представник триатомних 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.

5 Як структуроутворювач застосовується 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 E509, 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, застосовується як затверджувач, 10 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 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$. 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 15 складу покриття як антиоксидант та консервант, має бактерицидну дію.

Для посилення антибактеріальної активності плівкового покриття додається ефірна олія апельсина. Це жовта або помаранчева рідина з запахом плодів апельсина і не гірким смаком. Хімічний склад ефірної олії: лімонен - до 95,5 %, ліналоол - до 3 %, α -пінен - до 0,5 %, сабінен - до 1 %, мірцен - до 1,9 %, октаналь - до 0,5 %, нонаналь - до 0,1 %, цитронелаль - до 0,2 %, α -терпінеол - до 0,1 %, деканаль - до 1,7 %, нераль - до 0,2 %, гераніаль - до 0,4 %, додеценаль - до 0,1 %, валенцен - до 0,1 % доводить антибактеріальні, антимікробні властивості олії та виконує роль бактериостатичної добавки, що запобігає передчасній мікробіальній забрудненості плодів та овочів. 20

В загальному вигляді спосіб отримання плівкового покриття здійснюється наступним чином. До підготовленої композиції з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного в співвідношенні 3:4:2 відповідно) - як антибактеріальної основи, додають плівкоутворювач - 2 % хітозану і пластифікатор - 1 % гліцерину, вносять структуроутворювач - 0,5 % хлориду кальцію, консервант та антиоксидант - 0,5 % лимонної кислоти та посилювач антибактеріальної активності - ефірної олії шкірки апельсина 0,5 % з подальшим формуванням плівки перемішуванням на магнітній мішалці не 30 більше 2 хвилин за кімнатної температури.

Плоди томатів після збору врожаю обробляють плівковим покриттям шляхом занурення томатів та подають на зберігання. Після обробки томатів на поверхні плодів утворюється прозоре антибактеріальне плівкове покриття, товщиною 0,5 мкм. За рахунок інгібування 35 шкідливої мікробіоти на поверхні плодів збільшується термін зберігання томатів в 1,5-2 рази.

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

композиція з екстрактів	
лікарсько-рослинної сировини	
(імбиру лікарського, шкірки	
апельсина й цибулин часнику	
посівного) в співвідношенні 3:4:2,	
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 шкірки апельсина	0,5.

Для кращого розуміння суті корисної моделі наведемо приклади.

40 Приклад 1. Склад той самий. Композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного беруть у наступному співвідношенні - 3:2:1 відповідно.

Приклад 2. Склад той самий. Композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного беруть у наступному співвідношенні - 3:3:1 відповідно.

45 Зменшення вмісту екстрактів шкірки апельсина та цибулин часнику посівного знижує антибактеріальну активність плівкового покриття.

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

Джерела інформації:

1. Пат. № 2159997 Российская Федерация, МПК: A01F 25/00, A23B 7/154 Способ хранения плодов или овощей [Текст] /Росляков Ю.Ф., Квасенков О.И., Демченко С.В., Юшина Е.А. заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ). № 99114610/13; заявл. 09.07.1999; опубл. 10.12.2000, Бюл. № 34.

2. Баррето Т.А., Андраде С.СА, Масиэль Ж.Ф. та ін. Хітозанові покриття, що містять ефірну олію з *Oriplanum vulgare* L. для боротьби з пліснявими інфекціями після збору врожаю і підтримки якості плодів томатів черрі. Журнал "Мікробіологія". 2016. № 7. С. 1724. DOI: 10.3389 / fmicb.2016.01724.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Плівкове покриття для обробки плодів томатів перед зберіганням, що містить розчин з додаванням хітозану, яке **відрізняється** тим, що у складі плівкового покриття використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного в співвідношенні 3:4:2 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) - як плівкоутворювача, гліцерину - як пластифікатору, хлориду кальцію (CaCl₂, харчова добавка E509) - як структуроутворювача, лимонної кислоти (Citric acid, харчова добавка E330) - як консерванту та антиоксиданту, ефірної олії шкірки апельсина - як посилювача антибактеріальної активності плівкового покриття, при цьому компоненти беруть у наступних співвідношеннях, мас. %:

композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (імбиру лікарського, шкірки апельсина й цибулин часнику посівного в співвідношенні 3:4:2 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 шкірки апельсина	0,5.

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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