



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **142302** (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 12140</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), Скирда Олена Євгенівна (UA), Селютіна Галина Анатоліївна (UA), Сорокіна Світлана Вікторівна (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 ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ПЕРЕД ЗБЕРІГАННЯМ

(57) Реферат:

Плівкове покриття для обробки плодів перцю солодкого перед зберіганням містить композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів грейпфрута в співвідношенні 4:5:3 відповідно), низькомолекулярний хітозан (НМХ), гліцерин, хлорид кальцію (CaCl₂, харчова добавка E509), лимонну кислоту (Citric acid, харчова добавка E330), ефірну олію плодів грейпфрута.

UA 142302 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 перцю солодкого перед закладкою на зберігання.

5 Відомий спосіб зберігання плодів та овочів [1], який включає формування плівкового покриття проти бактеріального забруднення та втрати вологи плодів перцю для збільшення терміну зберігання. В розчині низькомолекулярного (НМХ) хітозану при концентрації - 1 % і 2 % та екстракту гелю з листя алое вера - 10 % і 20 % відповідно, плоди перцю солодкого (*Capsicum annuum* L.) занурювали на 10 хвилин, сушили на повітрі та зберігали в умовах навколишнього середовища при кімнатній температурі без пакета. Використовували низькомолекулярний водорозчинний порошок хітозану при концентрації 1 та 2 % (10 мг хітозану розчиняли в 1000 мл дистильованої води, щоб отримати 1 % розчин, 20 г хітозану розчиняли в 1000 мл дистильованої води для отримання 2 % розчину). Свіже листя алое вера, для отримання екстракту чистого гелю, мили, подрібнювали, віджимали та ретельно проціджували. Отриману рідину пастеризували протягом 15 хв. при температурі 50 °С.

15 Недоліками аналога цього способу отримання хітозанового покриття є використання екстракту гелю з листя алое, який проявляє незначну антибактеріальну властивість тільки по відношенню до бактерій *Streptococcus mutans* та *Candida albicans*. Відсутність в складі плівки структуроутворювача, пластифікатора, консерванту ставить під сумнів хімічні, фізичні та якісні властивості плівки.

20 Найбільш близьким технічним рішенням до корисної моделі є розробка технології формування плівкового покриття для збереження плодів перцю солодкого з використанням хітозану [2], до складу якого входили хітозан (НМХ) - як плівкоутворювач, глюкоманан (коньякоманан, полісахарид) - як згущувач, гліцерин - як пластифікатор, хлорид кальцію - як структуроутворювач. Оптимальна формула плівкового покриття складалася з хітозану (НМХ) 1,5 %, коньякоманану (глюкоманан) 0,4 %, хлориду кальцію 2,0 % та гліцерину 1 % при рН 5,4. Плоди завантажували в розчин, висушували і зберігали при кімнатній температурі. Результати розробленої технології у порівнянні з контрольними зразками показали, що швидкість втрати ваги покритих зелених перців значно знизилася під час зберігання при кімнатній температурі, а твердість і вміст хлорофілу, сухої речовини, органічної кислоти і вітаміну С підвищилися, що вказує на те, що плівкове покриття сприяє подовженню термінів зберігання зеленого перцю.

30 Недоліком цього аналога є відсутність у складі плівкового покриття компонента з інгібуючою дією на ріст бактерій і грибків, які викликають захворювання під час зберігання плодів перцю солодкого. Розроблене плівкове покриття не відповідає антибактеріальним властивостям та має обмежену мікробіологічну активність.

35 В основу корисної моделі поставлена задача розробити плівкове покриття для обробки плодів перцю солодкого перед зберіганням шляхом включення до складу плівкового покриття композиції з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів грейпфруту в співвідношенні 4:5:3 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатора, 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 плодів грейпфруту 0,5 % - як посилювача антибактеріальної активності плівкового покриття, що забезпечує отримання плівкового покриття з розширеною і підвищеною антибактеріальною активністю проти різних збудників хвороб плодів перцю солодкого (бактерій та грибків); екологічно безпечного для організму людини; збільшення термінів зберігання плодів перцю солодкого; зменшення трудових та енергетичних ресурсів; спрощення та прискорення технологічного процесу підготовки плодів томату до зберігання та зниження собівартості покриття.

50 Поставлена задача вирішується тим, що у складі відомого плівкового покриття, що містить хітозан (НМХ) 1,5 %, глюкоманан (коньякоманан) 0,4 %, хлорид кальцію 2,0 % та гліцерин 1 % при рН 5,4, згідно з корисною моделлю, використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів грейпфруту в співвідношенні 4:5:3 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатора, 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 плодів грейпфруту 0,5 % - як посилювача антибактеріальної активності плівкового покриття, при цьому компоненти беруть у наступних співвідношеннях, мас. %:

композиція з екстрактів 95,5

лікарсько-рослинної сировини
(цибулин цибулі, листя й/або
квіток жасмину й плодів
грейпфруту в співвідношенні
4:5:3 відповідно)

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 плодів грейпфруту	0,5.

Відмінність корисної моделі полягає у тому, що як антибактеріальний компонент використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів грейпфруту в співвідношенні 4:5:3 відповідно) - як антибактеріальної основи, низькомолекулярного хітозану (НМХ) 2 % - як плівкоутворювача, гліцерину 1 % - як пластифікатора, 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 плодів грейпфруту 0,5 % - як посилювача антибактеріальної активності плівкового покриття.

Ця композиція з екстрактів є ефективним універсальним засобом для захисту плодів перцю солодкого під час зберігання, що покриває увесь спектр розповсюджених хвороб плодів перцю солодкого. 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.

Цибуля городня (*Allium* сера) - це широко розповсюджена овочева й лікарська культура, що має один з самих широких спектрів дії проти патогенних мікроорганізмів. В першу чергу цибулини цибулі є джерелом фенолів та сполук сірки, яким притаманні антибактеріальні й протигрибкові властивості. Фенольні сполуки представлені флавоноїдами різних підкласів, особливо фенольними кислотами, флавонолами й антоціанами, що проявляють потужну біологічну активність. Сірковмісні сполуки, які є основою зброєю цибулі проти мікроорганізмів, представлені сульфоксидами, а також ди- й трисульфідами: метііном, пропііном та ізоалііном, та їх гідролізованими під впливом аліінази формами. Екстракти ЛРС цибулі в концентрації 50 % мають високу активність проти бактерій роду *Erwinia*, грибів роду *Aspergillus*, *Penicillium* й *Botrytis*. В різних концентраціях екстракт виказує ефективне пригнічення росту бактерій роду *Bacillus* й *Staphylococcus*, *Escherichia*, інгібування зони росту грампозитивних й грамнегативних бактерій й дріжджових грибів *Candida* та протигрибкову активність по відношенню до *Fusarium oxysporum* й *Colletotrichum* sp. В концентрації 2 мг екстрактів на диск максимальна зона інгібування складає від 39 до 91 % по відношенню до мікроорганізмів *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *Erwinia carotovora*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus Shigella*, *Salmonella* й *Staphylococcus*.

Жасмин лікарський (*Jasminum officinale*) - багаторічна рослина родини *Oleaceae*, що має безліч фармакологічних ефектів, в тому числі й протимікробну й протигрибкову дію. Як ЛРС жасмину використовують листя, квіти й іноді стебла, корені рослини містять ядовиті сполуки й не рекомендовані для використання в фармацевтичній й харчовій промисловості. Квіти й листя жасмину містять значну кількість іридоїдів, тритерпеноїдних сапонінів й глікозидів. Як аглікони в глікозидах ЛРС жасмину виступає флавоноїд кемпферол, що має потужні антибактеріальні й протигрибкові властивості. Дослідження загальної протибактеріальної активності спиртового екстракту квіток, листя й стебел проявляє інгібуючу властивість по відношенню до мікроорганізмів *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* й *Pseudomonas aeruginosa*. Водний екстракт листя жасмину має здатність пригнічувати ріст різних штамів *Xanthomonas campestris*. Пригнічування росту грампозитивних бактерій *Bacillus pumilus*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, грамнегативних бактерій *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae* та патогенних грибів *Candida albicans* й *Aspergillus niger* екстрактом листя й/або квіток жасмину перевищили активність антибіотиків.

Плоди грейпфруту (*Citrus paradisi*) використовуються в косметології й виробництві біологічно активних добавок. Завдяки сучасній логістиці й взаємоінтеграційним процесам аграрної й харчової промисловості, грейпфрут як сировина є доступним по всьому світу. Шкірка й кісточка грейпфруту містять багато ефірної олії і використовуються як природні антисептики. ЛРС грейпфруту містить велику кількість фенольних сполук: танінів, фенольних кислот, флавоноїдів,

кумаринів, глюкозидів. Найактивніші поліфенольні похідні представлені флавоноїдами й їх глікозидами (нарирутин, нарингін, гесперидин, неоферпередин, дидимін, понцирин) та лімоніт. Характерною рисою цих хімічних сполук є те, що вони абсолютно нетоксичні, й навіть корисні для людського організму, але запобігають розвитку патогенних грибів й бактерій. Сумарний вміст поліфенолів в плодах грейпфруту досягає 3,92 %, з яких 0,11 % приходить на флавоноїди. Однією з необхідних для розробки захисного засобу властивостей грейпфруту є його активність проти грибів роду *Phytophthora*. Найсильніший антимікробний ефект грейпфрут проявляє проти мікроорганізмів роду *Salmonella* та патогенних грибкових культур *Colletotrichum musae*, *Pyricularia grisea*, *Rhizoctonia solani* й *Rhizopus stolonifer*.

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.

Як пластифікатор покриття використовується гліцерин (в перекладі з лат. *Glycos* - солодкий) - 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.

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 і найчастіше застосовується в харчовій промисловості 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 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$. 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 складу покриття як антиоксидант та консервант, має бактерицидну дію.

Для посилення антибактеріальної активності плівкового покриття додається ефірна олія плодів грейпфруту. Вона має прозоро жовтий колір, але може мати і відтінок зеленого, яка має ніжний аромат і злегка гіркий смак. Хімічний склад ефірної олії: лімонен - до 92,5 %, нуткатон - до 3 %, 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.

В загальному вигляді спосіб отримання плівкового покриття здійснюється наступним чином. До підготовленої композиції з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (екстракти цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів грейпфруту в співвідношенні 4:5:3 відповідно) - як антибактеріальної основи, додають плівкоутворювач - 2 % хітозану (НМХ) і пластифікатор - 1 % гліцерину, вносять структуроутворювач - 0,5 % хлориду кальцію, консервант - 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 перцю солодкого після збору врожаю обробляють плівковим покриттям шляхом занурення плодів та подають на зберігання. Після обробки перцю солодкого на поверхні плодів утворюється прозоре антибактеріальне плівкове покриття, товщиною 0,5 мкм. За рахунок інгібування шкідливої мікробіоти на поверхні плодів збільшується термін зберігання перцю солодкого в 1,5-2 рази.

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

композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів	95,5
---	------

грейпфруту в співвідношенні
4:5:3 відповідно)
хітозан (НМХ) 2
гліцерин 1
хлорид кальцію (CaCl₂, харчова
добавка E509) 0,5
лимонна кислота (Citric acid,
харчова добавка E330) 0,5
ефірна олія плодів грейпфруту 0,5.

Для кращого розуміння суті корисної моделі наведемо приклади.

Приклад 1. Склад той самий. Композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів грейпфруту беруть у наступному співвідношенні - 2:4:3 відповідно.

5 Приклад 2. Склад той самий. Композицію з екстрактів лікарсько-рослинної сировини цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів грейпфруту беруть у наступному співвідношенні 3:4:3 відповідно

Зменшення вмісту екстрактів цибулин цибулі та листя й/або квіток жасмину знижує антибактеріальну активність плівкового покриття.

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

Джерела інформації:

1. Маной Г.Г., Сренівас К.Н., Шанкарапа Т.Х. і Крішна Х.К. (2016) Дослідження гелевих покриттів з хітозану і алое вера на біохімічні параметри і мікробну популяцію болгарського
20 перцю (*Capsicum annuum* L.) в умовах навколишнього середовища. Міжнародний журнал сучасної мікробіології та прикладних наук (IJCMAS). - № 5 (1). - С. 399-405.
<http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.501.039>

2. Лін П., Мін Ч., Вей-дон В. (2009) Збереження ефекту покриття на зеленому перці при кімнатній температурі. Журнал "Food Science". - № 18. - С. 85-93.
25 https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=ru&rurl=translate.google.com&sl

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Плівкове покриття для обробки плодів перцю солодкого перед зберіганням, що містить розчин з додаванням хітозану, яке **відрізняється** тим, що у складі плівкового покриття використовується композиція з екстрактів лікарсько-рослинної сировини (цибулин цибулі, листя й/або квіток жасмину й плодів грейпфрута в співвідношенні 4:5:3 відповідно) - як антибактеріальної основи,
35 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 плодів грейпфрута - як посилювача антибактеріальної активності плівкового покриття, при цьому компоненти беруть у наступних співвідношеннях, мас. %:

композиція з екстрактів
лікарсько-рослинної сировини
(цибулин цибулі, листя й/або
квіток жасмину й плодів
грейпфрута в співвідношенні
4:5:3 відповідно) 95,5
хітозан (НМХ) 2
гліцерин 1
хлорид кальцію (CaCl₂, харчова
добавка E509) 0,5
лимонна кислота (Citric acid,
харчова добавка E330) 0,5
ефірна олія плодів грейпфрута 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