



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 105812

(13) C2

(51) МПК

A23B 7/152 (2006.01)

A23B 7/154 (2006.01)

B65D 81/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 06469	(72) Винахідник(и):	Мір Назір (US), Холкрофт Дейдріе Маргарет (US), Джеймс Вільям Ніксон Джр. (US), Урена-Паділья Альваро Р. (CR), Меннінг Брюс (US)
(22) Дата подання заявки:	22.12.2010	(73) Власник(и):	РОМ ЕНД ХААС КОМПАНІ, 100 Independence Mall West, 7th Floor, Philadelphia, PA 19106, United States of America (US), ДОУ ГЛОБАЛ ТЕКНОЛОДЖІС ЛЛС, 2040 Dow Center, Midland, MI 48674, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.06.2014	(74) Представник:	Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/284,899, 61/425,479	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 2009/031992 A1, 12.03.2009. US 2002/127305 A1, 12.09.2002. Yueming Jiang et al., Extension of the shelf life of banana fruit by 1 - methylcyclopropene in combination with polyethylene bags. Postharvest biology and technology. 1999, Vol.16, № 2, p. 187. US 2006/154822 A1, 13.07.2006. WO 2009/002407 A1, 31.12.2008. WO 95/33377 A1, 14.12.1995.
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	28.12.2009, 21.12.2010		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2012, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.06.2014, Бюл.№ 12		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2010/061779, 22.12.2010		

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ БАНАНІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до способу обробки бананів, який полягає в тому, що здійснюють стадії, на яких: (а) банани піддають впливу атмосфери, яка містить одну або декілька сполук, що мають характерну для етилену активність; (б) після стадії (а) піддають зазначені банани впливу атмосфери, яка містить одну або декілька циклопропенових сполук у концентрації 0,5 част./млрд або вищій, при цьому колір бананів відповідає стадії від 2 до 6 за семибальною шкалою, (в) знижують концентрацію циклопропенової сполуки в атмосфері, що оточує банани, нижче 0,5 част./млрд, та (г) після стадії (в) витримують банани в упаковці з модифікованою атмосферою протягом щонайменше 1 безперервної години, при цьому стадію (г) починають через аж до 72 годин після завершення стадії (в), і в якому упаковку з модифікованою атмосферою створюють таким чином, щоб швидкість проникнення діоксиду вуглецю у всю упаковку (РСТ) становила від 2400 до 120000 кубічних сантиметрів в день на кілограм зазначених бананів.

UA 105812 C2

Банани, як правило, збирають, відрізаючи гроно бананів від псевдостебля, на якому вона зростає. Після збору гроно часто розламують на більш дрібні з'єднані групи, які називають "кистями" або, що є синонімом, "зв'язками". Прийнято збирати і потім транспортувати морським шляхом банани, поки їх шкірка є зеленою. Транспортування морським шляхом на велику відстань часто здійснюють при низькій температурі (наприклад, при 14 ° С). Вважається, що при такому транспортуванні морським шляхом банани дозрівають дуже повільно, як правило, залишаючись при цьому зеленими.

Прийнято також після доставки бананів в місце, де вони повинні продаватися, поміщати їх у закритий об'єм і піддавати дії газоподібного етилену. Як правило, обробку етиленом здійснюють протягом 24-48 год. при 14-18 ° С в атмосфері, в якій концентрація етилену складає 100-1000 мікролітрів на літр (част. / млрд). Після обробки етиленом банани, як правило, дозрівають швидше. Коли банани дозрівають в результаті нормального процесу дозрівання, то їх шкірка поступово жовтіє; шкірка залишається жовтою протягом деякого періоду часу; потім на шкірці утворюється невелика кількість чорних плям, і, зрештою, банани перестигають, що є небажаним.

Потрібно зберігати банани як можна довше в потрібній кондиції (тобто в кондиції, прийнятної для споживача). Перебуваючи у вказаній кондиції, банани є зрілими, але у них ще не розвинулися небажані характерні для стадії перезрівання особливості, такі, наприклад, як одна або кілька таких характеристик: наявність великої кількості чорних плям на шкірці, чорна шкірка, набуття м'якоттю небажаного коричневого кольору або набуття м'якоттю зайвої м'якості.

R.M. Basel та ін. в докладі "Long Shelf Life Banana Storage Using MAP Storage Coupled With Postharvest MCP Treatment" (Institute of Food Technologists, 2002 Annual Meeting and Food Expo, доступному на http://ift.confex.com/ift/2002/techprogram/paper_13343.htm), описали застосування упаковки з модифікованою атмосферою (MAP) і 1-метилциклопропену (MCP). Методи, описані Basel з співавторами, дозволяють відстрочувати початок дозрівання бананів, а після початку дозрівання подовжувати процес дозрівання.

Існує необхідність в розробці способів, які дозволяють забезпечувати дозрівання бананів до стану, достатнього для роздрібного продажу та / чи споживання, і при застосуванні яких банани зберігають зазначену необхідну кондицію протягом більш тривалого періоду часу в порівнянні з періодом часу, що досягається при застосуванні відомих раніше методів. Найбільш важливою є розробка способу зберігання і обробки бананів, що дозволяє протягом більш тривалого періоду часу зберігати у бананів кондицію, при якій їх можна вживати в їжу.

Короткий виклад суті винаходу

Таким чином, одним з об'єктів даного винаходу є спосіб обробки бананів, що полягає в тому, що здійснюють стадії, на яких:

(а) піддають банани впливу атмосфери, яка містить одну або декілька сполук, що мають характерну для етилену активність, які вибирають із групи, що включає етилен, вивільняють етилен агенти і сполуки з високою характерною для етилену активністю,

(б) після здійснення стадії (а) піддають зазначені банани впливу атмосфери, яка містить одне або кілька циклопропенових похідних, при цьому колір бананів відповідає стадії 2-6 за семибальною шкалою,

в якому банани витримують в упаковці з модифікованою атмосферою протягом періоду часу, що включає щонайменше інтервал часу, який становить 1 год., при цьому зазначений інтервал часу починається в період часу з моменту завершення стадії (б) і до 72 годин після завершення стадії (б), і упаковку з модифікованою атмосферою створюють таким чином, щоб швидкість проникнення діоксиду вуглецю у всю упаковку (РСТ) становила від 2400 до 120000 кубічних сантиметрів в день на кілограм бананів.

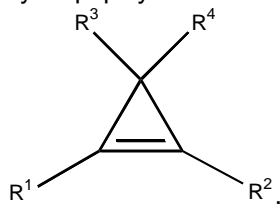
Докладний опис винаходу

В контексті цього опису "банан" належить до будь-якого представника роду Musa, включаючи, наприклад, банани (десертні) і банани кормові (плантано).

Коли сполука, зазначена в цьому описі, присутня в газоподібній формі в атмосфері в певній концентрації, яку виражають у вигляді "част. / млн.", То концентрація являє собою об'ємні частини сполуки на мільйон об'ємних частин атмосфери. Аналогічно цьому "част. / млрд." (що еквівалентно мікролітрам на літр) позначає об'ємні частини зазначеної сполуки на мільярд об'ємних частин атмосфери.

В контексті цього опису поняття "полімерна плівка" належить до виготовленого з полімеру матеріалу, розмір якого в одному напрямку ("товщина") істотно менше, ніж у двох інших напрямках, і який має відносно однорідну товщину. Полімерна плівка, як правило, має товщину 1 мм або менше.

У цьому винаході передбачається застосування одного або декількох циклопропенових похідних. В контексті цього опису під циклопропеновим похідним мається на увазі будь-яка сполука формули



в якій R^1 , R^2 , R^3 і R^4 кожний незалежно один від одного вибраний з групи, що включає Н і хімічну групу формули:

$-(L)_n-Z$,

в якій n означає ціле число від 0 до 12. L кожен означає двовалентний радикал. Прийнятними L -групами є, наприклад, радикали, які містять один або декілька атомів, вибраних з Н, В, С, N, О, Р, S, Si або їх сумішей. Атоми в L -групі можуть бути з'єднані один з одним простими зв'язками, подвійними зв'язками, потрійними зв'язками або за допомогою комбінації зазначених зв'язків. L -група кожна може бути лінійною, розгалуженою, циклічною групою або може представляти собою їх комбінацію. У будь-якій R -групі (тобто в будь-якій із R^1 -, R^2 -, R^3 - і R^4 -груп) загальна кількість гетероатомів (тобто атомів, що не представляють собою ні Н, ні С) становить від 0 до 6.

В будь-якій з R -груп незалежно один від одного загальна кількість атомів, відмінних від водню, становить 50 або менше.

Z кожен представляє собою одновалентний радикал. Z кожен незалежно один від одного вибраний з групи, що включає водень, галоген, ціаногрупу, нітрогрупу, нітрозогрупу, азидогрупу, хлорат, бромат, йодат, ізоціанатогрупу, ізоціанідогрупу, ізотіоціанатогрупу, пентафтортіогрупу і хімічну групу G , де G означає 3-14-членну кільцеву систему.

Групи R^1 , R^2 , R^3 і R^4 незалежно один від одного вибрані з прийнятних груп. Групи R^1 , R^2 , R^3 і R^4 можуть бути однаковими або їх будь-які з них можуть відрізнятися один від одного. Групи, які можна застосовувати в якості однієї або декількох груп R^1 , R^2 , R^3 і R^4 , можуть бути пов'язані безпосередньо з циклопропеновим кільцем або можуть бути пов'язані з циклопропеновим кільцем через мостикуву групу, таку, наприклад, як така, що містить гетероатом, група.

В контексті цього опису мається на увазі, що група яка представляє інтерес є "заміщеною", якщо один або декілька атомів водню в представляючій інтерес хімічній групі заміщений (и) замісником. Прийнятними замісниками є, наприклад, алкіл, алкеніл, ацетіламіногрупа, алкоксигрупа, алкоксіалкоксигрупа, алкоксикарбоніл, алкоксііміногрупа, карбоксигрупа, галоген, галоалкоксигрупа, гідроксигрупа, алкілсульфоніл, алкілтіогрупа, тріалкілсіліл, діалкіламіногрупа та їх комбінації.

Прийнятними групами R^1 , R^2 , R^3 і R^4 є, наприклад, заміщені і незаміщені версії будь-якої з наступних груп: аліфатична, аліфатична оксигрупа, алкілкарбоніл, алкілфосфонатогрупа, алкілфосфатогрупа, алкіламіногрупа, алкілсульфоніл, алкілкарбоксил, алкіламіносальфоніл, циклоалкілсульфоніл, циклоалкіламіногрупа, гетероцикліл (тобто ароматичні або неароматичні циклічні групи, що містять в кільці щонайменше один гетероатом), арил, водень, фтор, хлор, бром, йод, ціаногрупа, нітрогрупа, нітрозогрупа, азидогрупа, хлоратогрупа, броматогрупа, йодатогрупа, ізоціанатогрупа, ізоціанідогрупа, ізотіоціанатогрупа, пентафтортіогрупа; ацетоксигрупа, карбоетоксигрупа, ціанатогрупа, нітратогрупа, нітрітогрупа, перхлоратогрупа, алленіл; бутілмеркаптогрупа, діетілфосфонатогрупа, диметілфенілсіліл, ізохіноліл, меркаптогрупа, нафтил, феноксигрупа, феніл, піперидиногрупа, піридил, хіноліл, тріетілсіліл і триметілсіліл.

З прийнятних груп R^1 , R^2 , R^3 і R^4 слід зазначити групи, які містять одну або кілька іонізованих груп замісників. Зазначені іонізовані групи можуть перебувати в неіонізованій формі або у формі солі.

Під обсяг винаходу підпадають також варіанти здійснення винаходу, в яких R^3 і R^4 об'єднані в одну групу, яка приєднана до такого, що знаходиться в положенні 3 атому вуглецю циклопропенового кільця за допомогою подвійного зв'язку. Деякі з зазначених сполук описані в публікації патенту США 2005/0288189.

У кращих варіантах здійснення винаходу застосовують один або кілька циклопропенів, в яких один або кілька R^1 , R^2 , R^3 і R^4 означає водень. У більш бажаних варіантах здійснення винаходу R^1 , R^2 , R^3 і R^4 кожен означає водень або метил. У більш бажаних варіантах здійснення винаходу R^1 означає C_1 - C_4 алкіл і R^2 , R^3 і R^4 кожен означає водень. У більш бажаних варіантах

здійснення винаходу R^1 означає метил і R^2 , R^3 і R^4 кожен означає водень, і циклопропенове похідне позначено в цьому описі як "1-MCP".

У бажаних варіантах здійснення винаходу застосовують циклопропенове похідне, яке при тиску в одну атмосферу має температуру кипіння 50°C або нижче, або 25°C або нижче, або 15°C або нижче. У деяких незалежних бажаних варіантах здійснення винаходу застосовують циклопропенове похідне, яке при тиску в одну атмосферу має температуру кипіння -100°C або вище; -50°C або вище; або 25°C або вище; або 0°C або вище.

В контексті цього опису поняття "сполука, що має характерну для етилену активність" відноситься до сполуки, яка являє собою етилен, що вивільняє етилен агент або сполуку з високою характерною для етилену активністю.

В контексті цього опису поняття (упаковка з модифікованою атмосферою) »(« MAP ») відноситься до оболонки, в якій відбувається зміна газоподібної атмосфери, присутньої всередині оболонки, щодо нормального складу атмосфери, коли дозріваючий продукт знаходиться всередині оболонки. MAP являє собою оболонку в тому сенсі, що вона являє собою упаковку, яку можна піднімати і транспортувати з перебувають усередині неї продуктом. MAP може дозволяти відбуватися газообміну з атмосферою навколишнього середовища поза MAP, але може і не мати зазначену властивість. MAP може бути проникною для дифузії будь-якого конкретного газу незалежно від її проникності або непроникності для будь-якого іншого газу, але може і не мати зазначену властивість.

В контексті цього опису поняття "мономер" належить до сполуки, яка має одну або декілька подвійних зв'язків типу вуглець-вуглець, які можуть брати участь у реакції полімеризації. В контексті цього опису поняття "олефіновий мономер" належить до мономеру, молекули якого містять тільки атоми вуглецю і водню. В контексті цього опису поняття "полярний мономер" належить до мономеру, молекули якого містять одну або декілька полярних груп. Полярні групи являють собою, наприклад, гідроксил, тіол, карбоніл, подвійний зв'язок типу вуглець-сірка, карбоксил, сульфонову кислоту, складноефірні зв'язки, інші полярні групи та їх комбінації.

Спосіб, запропонований в цьому винаході, полягає в тому, що приводять у контакт банани з одним або декількома сполуками, що мають характерну для етилену активність. Придатними вивільняючими етилен агентами є, наприклад, 2-хлоретілфосфонова кислота (етефон), абсцизова кислота і інші сполуки, які діють аналогічним чином, викликаючи опадання. Придатними сполуками, що мають високу характерну для етилену активність є, наприклад, пропилен, вінілхлорид, монооксид вуглецю, ацетилен, 1 бутен та інші сполуки, що мають високу характерну для етилену активність. У бажаних варіантах здійснення винаходу для обробки сполукою, що має характерну для етилену активність, використовують етилен.

Бажаною температурою для здійснення обробки бананів сполукою, що має характерну для етилену активність, є температура $13,3^\circ\text{C}$ або вище; більш бажано 14°C або вище. Бажаною температурою для здійснення обробки бананів сполукою, що має характерну для етилену активність, є температура $18,3^\circ\text{C}$ або нижче.

Обробку бананів сполукою, що має характерну для етилену активність, можна здійснювати за допомогою будь-якого методу. Наприклад, банани можуть перебувати в атмосфері, яка містить в газоподібній формі молекули одного або декількох сполук, що мають характерну для етилену активність. Газоподібну сполуку, що має характерну для етилену активність, інтродують в атмосферу, оточуючу банани, з використанням будь-якого методу. Наприклад, газоподібна сполука, що має характерну для етилену активність, може вивільнятися в атмосферу, таку близьку до бананів, що сполука, що має характерну для етилену активність, приходить в контакт з бананами до того, як сполука, що має характерну для етилену активність, віддаляється в результаті дифузії від бананів. В іншому прикладі банани можна укласти в оболонку (тобто в непроникний для повітря (герметичний) контейнер, що включає певний обсяг атмосфери) і газоподібну сполуку, що має характерну для етилену активність, можна інтродуювати в оболонку.

В деяких варіантах здійснення винаходу, в яких газоподібна сполука, що має характерну для етилену активність, контактує з бананами, банани знаходяться всередині проникного навколишнього їх пристрою, а сполуку, що має характерну для етилену активність, інтродують в атмосферу поза проникного навколишнього пристрою. У зазначених випадках здійснення винаходу проникний навколишній пристрій містить один або кілька бананів і дозволяє здійснювати певний контакт між сполукою, що має характерну для етилену активність, і бананами, наприклад, даючи можливість деякій кількості сполуки, що має характерну для етилену активність, дифундувати через проникний навколишній пристрій або через пори проникного навколишнього пристрою або в результаті комбінації зазначених шляхів.

Зазначений проникний навколишній пристрій також можна кваліфікувати як MAP, як зазначено вище, але можна і не кваліфікувати як MAP.

У варіантах здійснення винаходу, в яких газоподібна сполука, що має характерну для етилену активність, інтродукують в оболонку, інтродукцію можна здійснювати за допомогою будь-якого методу. Наприклад, сполуку, що має характерну для етилену активність, можна отримувати за допомогою хімічної реакції і впускати в оболонку. Згідно з іншим прикладом сполуку, що має характерну для етилену активність, можна тримати в контейнері, такому як резервуар зі стисненим газом, і вивільняти з контейнера в оболонку.

Бажаними є варіанти здійснення винаходу, згідно з якими газоподібну сполуку, що має характерну для етилену активність, інтродукують в оболонку, в якій знаходяться також і банани. Бажана концентрація сполуки, що має характерну для етилену активність, в атмосфері всередині оболонки складає 20 част. / млн або вище; більш бажано 50 част. / млн або вище; більш бажано 100 част. / млн або вище. Бажана концентрація сполуки, що має характерну для етилену активність, в атмосфері всередині оболонки становить 1000 част. / млн або нижче, або 500 част. / млн або нижче, або 300 част. / млн або нижче.

Бажана тривалість перебування бананів в атмосфері, яка містить сполуку, що має характерну для етилену активність, становить 8 годин або більше; більш бажано 16 год. або більше; більш бажано 20 год. або більше. Бажана тривалість перебування бананів в атмосфері, яка містить сполуку, що має характерну для етилену активність, становить 48 год. або менше; більш бажано 36 год. або менше; більш бажано 24 год. або менше.

Бажано банани піддають циклу дозрівання, при якому банани зберігають в нормальній атмосфері при температурі 18° С або нижче протягом 1 дня або більше після закінчення впливу на банани атмосфери, яка містить сполуку, що має характерну для етилену активність. В бажаному циклі дозрівання банани піддають дії атмосфери, яка містить сполуку, що має характерну для етилену активність, протягом 20-28 год. при температурі від 13,3 до 18,3° С; потім банани витримують в нормальній атмосфері при такій же температурі протягом 20-28 год.; і потім банани зберігають в нормальній атмосфері при температурі 13,3-20° С протягом періоду часу, що становить від 1 до 6 днів.

Спосіб, запропонований в цьому винаході, полягає в тому, що приводять у контакт банани з одним або декількома циклопропеновими похідними. Зазначене контактування можна здійснювати з використанням будь-якого методу. Наприклад, банани можуть перебувати в атмосфері, яка містить в газоподібній формі молекули одного або декількох циклопропенових похідних. Газоподібне циклопропенове похідне можна інтродукціювати в атмосферу, оточуючу банани, з використанням будь-якого методу. Наприклад, газоподібне циклопропенове похідне може вивільнятися в атмосферу, таку близьку до бананів, що циклопропенове похідне приходить в контакт з бананами до того, як циклопропен віддаляється в результаті дифузії від бананів. В іншому прикладі банани можна укладати в оболонку (тобто в непроникний для повітря (герметичний) контейнер, що включає певний обсяг атмосфери) і газоподібне циклопропенове похідне можна інтродукціювати в оболонку.

В деяких варіантах здійснення винаходу, в яких газоподібне циклопропенове похідне контактує з бананами, банани знаходяться всередині проникного навколишнього їх пристрою, а циклопропенове похідне інтродукують в атмосферу поза проникного навколишнього пристрою. У зазначених випадках здійснення винаходу проникний навколишній пристрій містить один або кілька бананів і дозволяє здійснювати певний контакт між циклопропеновим похідним і бананами, наприклад, даючи можливість деякій кількості циклопропенового похідного дифундувати через проникний навколишній пристрій або через пори проникного навколишнього пристрою або в результаті комбінації зазначених шляхів. Зазначений проникний навколишній пристрій також можна кваліфікувати як MAP, як зазначено вище, але можна і не кваліфікувати як MAP.

У варіантах здійснення винаходу, в яких газоподібне циклопропенове похідне інтродукують в оболонку, інтродукцію можна здійснювати за допомогою будь-якого методу. Наприклад, циклопропенове похідне можна отримувати за допомогою хімічної реакції і впускати в оболонку. Згідно з іншим прикладом циклопропенове похідне можна тримати в контейнері, такий як резервуар зі стисненим газом, і вивільняти з контейнера в оболонку. Згідно з іншим прикладом циклопропенове похідне може перебувати у порошку або гранулах або знаходитися в іншій твердій формі, яка містить капсульований комплекс циклопропенового похідного в молекулярному капсулюючому агенті. Такий комплекс позначають в контексті цього опису як "капсульований комплекс, що містить циклопропен".

У варіантах здійснення винаходу, в яких застосовують молекулярний капсулюючий агент, прийнятними молекулярними капсулюючими агентами є, наприклад, органічні й неорганічні

молекулярні капсулюючі агенти. Бажаними є органічні молекулярні капсулюючі агенти. Прийнятними органічними капсулюючими агентами є, наприклад, заміщені циклодекстрини, незаміщені циклодекстрини і краун-ефіри. Прийнятними неорганічними капсулюючими агентами є, наприклад, цеоліти. Можна застосовувати також суміші прийнятних молекулярних капсулюючих агентів. У бажаних варіантах здійснення винаходу капсулюючий агент представляє собою альфа-циклодекстрин, бета-циклодекстрин, гамма-циклодекстрин або їх суміші. В деяких варіантах здійснення винаходу, перш за все, коли циклопропенове похідне являє собою 1-метилциклопропен, бажаним капсулюючим агентом є альфа-циклодекстрин. Пріоритет капсулюючого агента може змінюватись в залежності від структури циклодекстрінового (их) похідного або похідних, призначеного (их) для застосування. Згідно з цим винаходом можна застосовувати також будь циклодекстрин або суміш циклодекстринів, циклодекстрінові полімери, модифіковані циклодекстрини або їх суміші.

Кількість молекулярного капсулюючого агента можна характеризувати за допомогою співвідношення молей молекулярного капсулюючого агента і молей циклопропенового похідного. У бажаних варіантах здійснення винаходу співвідношення молей молекулярного капсулюючого агента і молей циклопропенового похідного становить 0,3:1 або вище; більш бажано 0,9:1 або вище; більш бажано 0,92:1 або вище; більш бажано 0,95:1 або вище. У незалежних бажаних варіантах здійснення винаходу співвідношення молей молекулярного капсулюючого агента і молей циклопропенового похідного становить 2:1 або нижче; більш бажано 1,5:1 або нижче. У більш бажаних варіантах здійснення винаходу співвідношення молей молекулярного капсулюючого агента і молей циклопропенового похідного становить від 0,95:1 до 1,5:1.

В деяких варіантах здійснення винаходу циклопропенове похідне інтродують в оболонку, в якій знаходяться банани, поміщаючи капсульований комплекс, що містить циклопропен, в оболонку і потім приводячи в контакт капсульований комплекс, що містить циклопропен, з що забезпечує вивільнення агентом. Агент, який забезпечує вивільнення представляє собою сполуку, яка при контакті з капсульованим комплексом, що містить циклопропен, підсилює вивільнення циклопропенового похідного в атмосферу. В деяких варіантах здійснення винаходу в якості ефективного, такий, що забезпечує вивільнення агент, використовують воду (або рідину, що містить 50 % або більше води в перерахунку на масу рідини).

У бажаних варіантах здійснення винаходу твердий продукт, який включає капсульований комплекс, що містить циклопропен, поміщають в оболонку, в якій знаходяться банани, і воду приводять у контакт з твердим продуктом. Контакт з водою призводить до вивільнення циклопропену в атмосферу в оболонці. Наприклад, твердий продукт може мати форму таблетки, яка включає, необов'язково поряд з іншими інгредієнтами, капсулюючий комплекс, який містить циклопропенове похідне і один і кілька інгредієнтів, які викликають виділення газу.

В інших наведених як приклад варіантах здійснення винаходу твердий продукт можна поміщати в оболонку, в якій знаходяться банани, і водяна пара, присутня в атмосфері, може мати ефективність в якості забезпечуючого вивільнення агента. В деяких з цих варіантів здійснення винаходу твердий продукт, який включає капсульований комплекс, що містить циклопропен, може мати форму, в якій, необов'язково поряд з іншими інгредієнтами, знаходиться також абсорбуюча воду сполука, така, наприклад, як абсорбуючий воду полімер або розпливчаста (гігроскопічна) сіль.

Під обсяг винаходу підпадають також варіанти здійснення винаходу, в яких банани приводять у контакт з рідкою композицією, яка містить одне або кілька циклопропенових похідних. В таких рідких композиціях, циклопропенове похідне може бути розчинено або дисперговано в рідкому середовищі. В деяких варіантах здійснення винаходу, які належать до рідкої композиції, циклопропен може бути присутнім в капсулюючому комплексі разом з молекулярним капсулюючим агентом, і капсулюючий комплекс може бути розчинений або диспергований в рідкому середовищі.

У бажаних варіантах здійснення цього винаходу атмосфера, яка містить одне або кілька циклопропенових похідних в газоподібній формі, знаходиться в контакті з бананами (або в контакті з проникним оточуючим пристроєм, який оточує один або кілька бананів). У зазначених випадках здійснення винаходу розглядаються всі перевищуючі нуль концентрації циклопропенового похідного. Бажано концентрація циклопропенового похідного становить 0,5 част. / млрд або вище; більш бажано 1 част. / млрд або вище; більш бажано 10 част. / млрд або вище; більш бажано 100 част. / млрд або вище. Бажано концентрація циклопропенового похідного становить 100 част. / млн або нижче, більш бажано 50 част. / млн або нижче, більш бажано 10 част. / млн або нижче, більш бажано 5 част. / млн або нижче.

MAP може бути активною або пасивною. Активна MAP являє собою упаковку, яка приєднана до якогось матеріалу або пристрою, який / яка забезпечує додавання певного (их) газу або газів в атмосферу всередині MAP і / або видалення визначеного (их) газу або газів з атмосфери всередині MAP.

Пасивна MAP (або готовий продукт, створений з модифікованою атмосферою) має перевагу, пов'язану з тим, що банани дихають після збору. Таким чином, банани, поміщені в оболонку, поряд з іншими процесами, поглинають кисень і продукують діоксид вуглецю. MAP можна створювати таким чином, щоб в результаті дифузії через тверді зовнішні поверхні MAP і проникнення газу через будь-які перфорації, які можуть бути присутніми в зовнішній поверхні MAP, підтримувалися оптимальні рівні кисню, діоксиду вуглецю і необов'язково інших газів (таких, наприклад, як водяний пар або етилен або вони обидва). У бажаних варіантах здійснення винаходу застосовують пасивну MAP.

Під обсяг винаходу підпадають також варіанти здійснення винаходу, в яких застосовують активну MAP. В описі і формулі винаходу, якщо спеціально не вказано, що MAP є активною або пасивною, то мається на увазі, що MAP може бути або активною, або пасивною. Наприклад, якщо в контексті цього опису зазначено, що MAP має певні характеристики проникнення газу, то маються на увазі обидва наступних варіанту здійснення винаходу: пасивна MAP, яка має зазначені характеристики проникнення газу; і активна MAP, усередині якої, коли в ній знаходяться банани, підтримується така ж атмосфера, яка присутня в пасивній MAP, що має вказані характеристики проникнення газу.

Важливим параметром для характеристики MAP є швидкість проникнення газу в саму MAP щодо кількості бананів, які поміщені в MAP. Бажано швидкість проникнення діоксиду вуглецю становить (в одиницях, що представляють собою кубічні сантиметри в день на кілограм бананів) 2400 або вище; більш бажано 5000 або вище; більш бажано 8000 або вище. Бажано швидкість проникнення діоксиду вуглецю становить (в одиницях, що представляють собою кубічні сантиметри в день на кілограм бананів) 120000 або нижче; більш бажано 90000 або нижче. Бажано швидкість проникнення кисню становить (в одиницях, що представляють собою кубічні сантиметри в день на кілограм бананів) 2000 або вище; більш бажано 4000 або вище; більш бажано 6000 або вище. Бажано швидкість проникнення кисню становить (в одиницях, що представляють собою кубічні сантиметри в день на кілограм бананів) 100000 або нижче, або 70000 або нижче.

Важливо оцінювати характеристики проникнення газу, властиві полімерній плівці. Під "притаманними" розуміють особливості самої плівки у відсутності будь-яких перфорацій або інших змін. Важливо характеризувати склад плівки шляхом визначення характеристик проникнення газу через плівку, що має вказаний склад, товщина якої становить 30 мкм. Мається на увазі, що, якщо виготовлена і протестована представляюча інтерес плівка, товщина якої відрізняється від 30 мкм (наприклад, становить від 20 до 40 мкм), то звичайний фахівець у цій галузі може легко розрахувати точні характеристики проникнення газу через плівку, що має такий же склад і товщину 30 мкм. Швидкість проникнення газу через плівку товщиною 30 мкм позначена в контексті цього опису як "GT-30".

Одну з важливих характеристик, притаманних складу полімерної плівки, позначають в контексті цього опису як "бета-співвідношення плівки", що представляє собою співвідношення GT-30 для газоподібного кисню у випадку та GT-30 для діоксиду вуглецю. Для кращої полімерної плівки характерно бета-співвідношення плівки, що становить 1:4 або вище. Під "1:4 або вище" мається на увазі, що бета-співвідношення плівки становить 1: X, де X більше 4. Більш бажано MAP виготовляють з матеріалу, для якого характерно бета-співвідношення плівки від 1:4,5 до 1:8.

У бажаних варіантах здійснення винаходу частина або вся зовнішня поверхня MAP є полімерною. Бажано полімер має форму полімерної плівки. Деякі прийнятні полімерні плівки мають товщину 5 мкм або більше, або 10 мкм або більше, або 20 мкм або більше. У незалежному варіанті деякі прийнятні полімерні плівки мають товщину 200 мкм або менше; або 100 мкм або менше; або 50 мкм або менше.

Деякі прийнятні полімерні композиції включають, наприклад, поліолефіни, полівініли, полістироли, полідієни, полісілоксани, поліаміди, полімери на основі вініліденхлориду, полімери на основі вінілхлориду, їх сополімери, їх суміші і їх шари. Прийнятними поліолефінами є, наприклад, поліетилен, поліпропілен, їх сополімери, їх суміші і їх шари. Прийнятними поліетиленами є, наприклад, поліетилен високого тиску (низької щільності), поліетилен надвисокого тиску, лінійний поліетилен високого тиску, поліетилен, каталізований металлоценом, сополімери етилену і поліарних мономерів, поліетилен середнього тиску, поліетилен низького тиску (підвищеної щільності), їх сополімери і суміші. Прийнятними

поліпропіленами є, наприклад, поліпропілен і орієнтований поліпропілен. В деяких варіантах здійснення винаходу застосовують поліетилен високого тиску. В деяких варіантах здійснення винаходу застосовують сополімер стиролу і бутадієну.

Бажані полімерні композиції містять один або кілька поліолефінів; більш кращим є поліетилен; більш бажано поліетилен, каталізований металлоценом. Більш бажані полімерні композиції містять один або кілька поліолефінів і один або декілька сополімерів олефінового мономера і полярного мономера. Під "сополімером" в контексті цього опису мається на увазі продукт сополімерізації двох або більшої кількості різних мономерів. Прийнятними сополімерами олефінового мономера і полярного мономера є, наприклад, полімери, що поставляються фірмою DuPont, які називають смолами Elvaloy™. Бажаними є сополімери етилену і одного або декількох полярних мономерів. Прийнятними полярними мономерами є, наприклад, вінілацетат, метилакрилат, етилакрилат, бутилакрилат, акрилова кислота, метакрилова кислота і їх суміші. Бажані полярні мономерні містять один або кілька складноєфірних зв'язків; більш кращим є вінілацетат. В сополімерах етилену і одного або декількох полярних мономерів бажана кількість полярного мономера складає в масових відсотках в перерахунку на масу сополімеру 1 % або більше; більш бажано 2 % або більше; більш бажано 3 % або більше. В сополімерах етилену і одного або декількох полярних мономерів бажана кількість полярного мономера складає в масових відсотках в перерахунку на масу сополімеру 18 % або менше; більш бажано 15 % або менше; більш бажано 12 % або менше; більш бажано 9 % або менше; більш бажано 7 % або менше.

В деяких варіантах здійснення винаходу застосовують полімерну плівку, яка не має перфорацій. У деяких із зазначених варіантів здійснення винаходу полімерну плівку вибирають або створюють так, щоб при знаходженні бананів всередині контейнера, що включає полімерну плівку, підтримувалися рівні кисню і / або діоксиду вуглецю, краще зберігають необхідну кондицію бананів, ніж атмосфера навколишнього середовища.

В контексті цього опису мається на увазі, що контейнер, що включає полімерну плівку, являє собою контейнер, в якому частина або вся площа поверхні контейнера складається з полімерної плівки, і полімерна плівка влаштована так, що молекули, які мають здатність дифундувати через полімерну плівку, повинні дифундувати між внутрішньою областю контейнера і зовнішньої областю контейнера в обох напрямках. Зазначений контейнер може бути сконструйований так, щоб один, два або більша кількість різних ділянок площі поверхні контейнера склалися з полімерної плівки, і ділянки, що складаються з полімерної плівки, могли мати однаковий склад або могли відрізнятися за складом один від одного. Мається на увазі, що зазначені контейнери повинні бути сконструйовані таким чином, щоб ділянка поверхні контейнера, не представляє собою полімерну плівку, повинна ефективно блокувати дифузії молекул газу (тобто кількість молекул газу, дифундують через цю область, можна було не брати в розрахунок).

Бажаними є склади плівок, для яких величина GT-30 для діоксиду вуглецю при 23° С, виражена в таких одиницях, як $\text{см}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$, становить 800 або вище; більш бажано 4000 або вище; більш бажано 5000 або вище; більш бажано 10000 або вище; більш бажано 40000 або вище. Бажаними є плівки, для яких величина GT-30 для діоксиду вуглецю при 23° С, виражена в таких одиницях, як $\text{см}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$, становить 150 000 або нижче; більш бажано 80000 або нижче; більш бажано 60000 або нижче. Бажаними є плівки, для яких величина GT-30 для кисню при 23° С, виражена в таких одиницях, як $\text{см}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$, становить 200 або вище; більш бажано 1000 або вище; більш бажано 3000 або вище; більш бажано 7000 або вище. Бажаними є плівки, для яких величина GT-30 для кисню при 23° С, виражена в таких одиницях як $\text{см}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$, становить 150 000 або нижче; більш бажано 80000 або нижче; більш бажано 40000 або нижче; більш бажано 20000 або нижче; більш бажано 15000 або нижче. Бажаними є плівки, для яких величина GT-30 для водяної пари при 37,8° С, виражена в таких одиницях, як $\text{г}/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$, становить 10 або вище; більш бажано 20 або вище. Бажаними є плівки, для яких величина GT-30 для водяної пари при 37,8° С, виражена в таких одиницях, як $\text{г} / (\text{м}^2 \cdot \text{день})$, становить 330 або нижче; більш бажано 150 або нижче; більш бажано 100 або нижче; більш бажано 55 або нижче; більш бажано 45 або нижче; більш бажано 35 або нижче.

Іншою важливою характеристикою MAP є "бета-співвідношення MAP", що представляє собою співвідношення швидкості проникнення кисню через саму MAP і швидкості проникнення діоксиду вуглецю через саму MAP. Бажано MAP характеризується бета-співвідношенням, яке становить 1:1,03 або вище (тобто 1: Y, де Y перевищує і дорівнює 1,03); більш бажано 1:1,05 або вище. Бажано MAP характеризується бета-співвідношенням, яке становить 1:5 або нижче; більш бажано 1:3 або нижче.

У бажаних варіантах здійснення винаходу застосовують полімерну плівку, яка має перфорації. У бажаних зазначених варіантах здійснення винаходу отвори мають середній діаметр від 5 до 500 мкм. У бажаних варіантах здійснення винаходу, в яких плівка має перфорації, середній діаметр отворів залишає 10 мкм або більше; більш бажано 20 мкм або
 5 більше; більш бажано 50 мкм або більше; більш бажано 100 мкм або більше. В інших незалежних бажаних варіантах здійснення винаходу, в яких плівка має перфорації, середній діаметр отворів становить 300 мкм або менше; більш бажано 200 мкм або менше. Якщо отвір не є круглим, то в контексті цього опису за діаметр отвору беруть величину, яку розраховують таким чином: число 2 множать на частне, що представляє собою корінь квадратний з площі
 10 отвору, поділений на число π .

У бажаних варіантах здійснення винаходу MAP містить полімерну плівку, яка є перфорованою. Бажано кількість отворів визначається частково масою бананів, які повинні перебувати в MAP. У бажаних варіантах здійснення винаходу кількість отворів на кілограм бананів в оболонці з MAP становить 10 або більше; більш бажано 20 або більше; більш бажано
 15 40 або більше. У бажаних варіантах здійснення винаходу кількість отворів на кілограм бананів в оболонці з MAP становить 300 або менше; більш бажано 150 або менше.

У варіантах здійснення винаходу, в яких MAP містить полімерну плівку, яка є перфорованою, бажано загальна площа отворів (виражена в таких одиницях, як квадратний мкм на кілограм бананів) становить 50000 або більше; більш бажано 100000 або більше; більш
 20 бажано 150000 або більше. У варіантах здійснення винаходу, в яких MAP містить полімерну плівку, яка є перфорованою, бажано загальна площа отворів (виражена в таких одиницях, як квадратний мкм на кілограм бананів) становить 6000000 або менше; більш бажано 3000000 або менше; більш бажано 2000000 або менше.

У варіантах здійснення винаходу MAP містить полімерну плівку і відсоток площі поверхні MAP, що складається з полімерної плівки, дорівнює від 10 % до 100 %; більш бажано від 50 % до 100 %; більш бажано від 75 % до 100 %; більш бажано від 90 % до 100 %. MAP, в якій від 90 % до 100 % площі поверхні припадає на полімерну плівку, позначають в контексті цього опису як "пакет". Кращою є MAP, яка містить полімерну плівку, в якій всі ділянки поверхні MAP,
 25 які не представляють собою полімерну плівку, ефективно блокують дифузію молекул газу. У варіантах здійснення винаходу, в якій MAP містить полімерну плівку, а інша поверхня MAP ефективно блокує дифузію молекул газу MAP, розглядається в якості пасивної MAP.

Отвори в полімерній плівці можна робити за допомогою будь-якого методу. Прийнятними методами є, наприклад, лазерна перфорація, застосування гарячих голок, полум'я, низькоенергетичного електричного розряду і високоенергетичного електричного розряду.
 35 Одним з бажаних методів є лазерна перфорація. У варіантах здійснення винаходу, в яких використовують лазерну перфорацію, бажано створювати або вибирати полімерну плівку, придатну для лазерної перфорації. Це означає, що полімерну плівку створюють або вибирають так, щоб в ній за допомогою лазера можна було робити округлі отвори, що мають заданий розмір. Бажаний лазер являє собою лазер на основі діоксиду вуглецю. Для полімерних плівок,
 40 які мають різний склад, можна вибирати лазери, генеруючі світло відповідної довжини хвилі. Для полімерних плівок, які містять поліетилен та / або сополімери етилену і одного або декількох полярних мономерів, бажано вибирати лазер на основі діоксиду вуглецю, що генерує інфрачервоне світло, що включає інфрачервоне світло з довжиною хвилі 10,6 мкм.

Банани, які застосовують для втілення на практиці цього винаходу, можуть бути будь-якими представниками роду *Musa*. У деяких варіантах здійснення цього винаходу застосовують їстівні плоди роду *Musa*. В деяких варіантах здійснення винаходу застосовують кормові банани (плантано) або банани, які не відносяться до плантано. В деяких варіантах здійснення винаходу застосовують банани, які не відносяться до плантано. В деяких варіантах здійснення винаходу застосовують банани видів *M. acuminata* Colla або гібрид *M. X paradisiaca* L. В деяких варіантах
 50 здійснення винаходу використовують представників одного або декількох наступних сортів бананів: *Sucrier*, *Lady Finger*, *Gros Michel*, *Cavendish* (включаючи, наприклад, *Dwarf Cavendish*, *Giant Cavendish*, *Pisang masak hijau*, *Robusta* і *Valery*), *Bluggoe*, *Ice Cream*, *Mysore*, *Salembale*, *Rasabale*, *Pachabale*, *Chandrabale*, *Silk*, *Red*, *Fehi*, *Golden Beauty* або *Orinoco*. В деяких варіантах здійснення винаходу використовують один або кілька сортів їстівних бананів, включаючи,
 55 наприклад, *French plantain*, *Horn plantain*, *Maaricongo*, *Common Dwarf*, *Pelipita*, *Saba*, *Harton*, *Dominico-Harton* або *Currare*.

У бажаних варіантах здійснення цього винаходу банани збирають зеленими. Бажано збирають банани віком 11-14 тижнів.

В деяких варіантах здійснення винаходу банани збирають і негайно поміщають в MAP. В деяких варіантах здійснення винаходу проміжок часу від збору до поміщення в MAP складає 14
 60

днів або менше, більш бажано 7 днів або менше, більш бажано 2 дні або менше. В деяких варіантах здійснення винаходу зібрані банани поміщають в MAP перед транспортуванням морським шляхом і зібрані банани залишаються в MAP протягом транспортування морським шляхом. В деяких варіантах здійснення винаходу банани транспортують морським шляхом до місця призначення, близького до передбачуваного місця продажу споживачам. В контексті цього опису поняття "близьке до передбачуваного місця продажу споживачам" означає місце, з якого можна транспортувати банани до місця продажу споживачам протягом 3 днів або менше з використанням вантажного автомобіля або іншого наземного транспортного засобу.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу банани поміщають в MAP після збору і перед транспортуванням морським шляхом. У деяких зазначених варіантах здійснення винаходу MAP можна поміщати в пристосування для перевезення. Пристосування для перевезення має певні конструкції, що полегшують перевезення MAP, і призначені для більш щільного укладання в пристосуванні для перевезення в процесі транспортування. Пристосування для перевезення дають можливість здійснюватися вільному газообміну між внутрішньою і зовнішньою областю пристосування для перевезення. Типовим придатним пристосуванням для перевезення є, наприклад, картонний короб з великими отворами (наприклад, з круглими отворами діаметром 20 мм або більше). В деяких варіантах здійснення винаходу банани транспортують морським шляхом у MAP, що представляє собою пристрій для перевезення, до місця призначення, яке знаходиться поблизу від призначеного місця продажу споживачам.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу банани приводять у контакт з циклопропеновим похідним, коли вони знаходяться в MAP. В деяких варіантах здійснення винаходу банани призводять контакт із сполукою, що має характерну для етилену активність, коли вони знаходяться в MAP, а потім, залишаючи їх в цій же MAP, їх приводять в контакт з циклопропеновим похідним.

У бажаних варіантах здійснення винаходу банани обробляють таким чином. Банани піддають дії сполуки, що має характерну для етилену активність, і потім дають дозрівати до тих пір, поки їх колір не буде відповідати стадії 2-6 по 7-бальною шкалою; потім ці банани піддають дії циклопропенового похідного. Більш бажано банани піддають дії циклопропенового похідного, коли колір бананів відповідає стадії 2,5 або вище. Більш бажано банани піддають дії циклопропенового похідного, коли колір бананів відповідає стадії 5,5 або нижче; більш бажано, коли колір бананів відповідає стадії 4,5 або нижче; більш бажано, коли колір бананів відповідає стадії 3,5 або нижче.

У бажаних варіантах здійснення цього винаходу банани піддають дії циклопропенового похідного. Після впливу циклопропенового похідного банани витримують в MAP протягом періоду часу, зазначеного в цьому описі як TP1. TP1 включає щонайменше інтервал часу, позначений в контексті цього опису як TI1. TI1 являє собою безперервний інтервал часу, що становить 1 ч. Це означає, що банани обов'язково витримують в MAP протягом безперервного інтервалу часу, що становить 1 год. (TI1). Інтервал часу TI1 є частиною періоду часу TP1, який може бути таким же, як TI1, або може бути більше TI1. Якщо TP1 більше TI1, то він може бути більше ненабагато або більше набагато; TP1 може бути більше TI1 на один або кілька годин, один або декілька днів або один чи кілька тижнів. Період часу TP1 може починатися до TI1 або TP1 може продовжуватися після завершення TI1, або можуть мати місце обидва ці варіанти.

Якщо в цьому описі зазначено, що банани витримують в MAP протягом інтервалу часу TI1, то це означає, що, якщо банани вже знаходяться в MAP на початку періоду TI1, то банани залишаються в MAP протягом періоду TI1. Це означає також, що якщо банани не знаходяться в MAP на початку періоду TI1, то банани поміщають в MAP на початку періоду TI1 і витримують в ній протягом періоду TI1.

У бажаних варіантах здійснення цього винаходу банани витримують в MAP протягом інтервалу часу TI1. TI1 починається після завершення обробки бананів циклопропеновим похідним. TI1 можна починати негайно після завершення обробки бананів циклопропеновим похідним або TI1 можна починати після цього в будь-який момент часу протягом періоду, що становить аж до 72 годин після завершення обробки бананів циклопропеновим похідним.

Під "завершенням обробки бананів циклопропеновим похідним" в контексті цього опису мається на увазі момент часу після обробки бананів циклопропеновим похідним, проведеної як зазначено в цьому описі, в який концентрація циклопропенового похідного в атмосфері навколо бананів (або в атмосфері навколо проникного навколишнього пристрою, якщо банани знаходилися в проникному навколишньому пристрої під час обробки циклопропеновим похідним) знижується до рівня нижче 0,5 част. / млрд.

У бажаних варіантах здійснення винаходу інтервал часу між завершенням обробки бананів циклопропеновим похідним і початком TI1 становить 48 год. або менше; більш бажано 36 год.

або менше; більш бажано 24 год. або менше; більш бажано 12 я або менше; більш бажано 6 год. або менше; більш бажано 3 год. або менше; більш бажано 1 год. або менше. Якщо спеціально не вказано інше, то до варіантів здійснення винаходу, представленим в цьому описі, в яких зазначено, що T11 починається через вказану кількість годин або менше після завершення обробки бананів циклопропеновим похідним, належать також варіанти здійснення винаходу, в яких банани знаходяться в MAP у час обробки циклопропеновим похідним і залишаються в MAP щонайменше протягом інтервалу часу T11.

У бажаних варіантах здійснення винаходу період TP1 триває протягом 11 год. або більше після завершення T11. Це означає, що банани залишаються в MAP протягом T11 і потім залишаються в MAP протягом ще 11 годин або більше. У більш бажаних варіантах здійснення винаходу TP1 продовжується після завершення T11 протягом 23 годин або більше; більш бажано протягом 47 годин або більше; більш бажано протягом 71 годин або більше.

В деяких варіантах здійснення винаходу (які позначають в контексті цього опису як "пост-CP" варіанти здійснення винаходу) банани не знаходяться в MAP в процесі обробки циклопропеновим похідним. В інших варіантах здійснення винаходу (які позначені в контексті цього опису як "пре-CP" варіанти здійснення винаходу), банани знаходяться в MAP в процесі обробки циклопропеновим похідним. Мається на увазі, що будь-які пост-CP варіанти здійснення винаходу можна поєднувати з будь-якими кращими варіантами здійснення винаходу, зазначеними в цьому описі. Незалежно від зазначеного мається на увазі також, що будь-які пре-CP варіанти здійснення винаходу можна поєднувати з будь-якими кращими варіантами здійснення винаходу, зазначеними в цьому описі.

Згідно пост-CP варіантів здійснення винаходу перед обробкою циклопропеновим похідним банани можна поміщати в контейнер будь-якого типу (наприклад, будь-який пакет, короб, оболонку, носій або їх комбінацію), включаючи, наприклад, контейнери, які не представляють собою MAP та / або контейнери, які представляють собою MAP. У бажаних пост-CP варіантах здійснення винаходу проміжок часу від завершення обробки бананів циклопропеновим похідним до поміщення бананів в MAP становить 12 год. або менше; більш бажано 8 год. або менше; більш бажано 4 год. або менше. У бажаних пост-CP варіантах здійснення винаходу проміжок часу від завершення обробки бананів циклопропеновим похідним до видалення бананів з MAP становить 24 год. або більше; більш бажано 48 год. або більше; більш бажано 72 год. або більше.

У бажаних пост-CP варіантах здійснення винаходу банани поміщають в MAP, коли колір бананів відповідає стадії 4 або нижче. Наприклад, якщо банани дозріли відносно швидко і досягли кольору, відповідного стадії 4, протягом проміжку часу, що становить менше 72 год., після завершення обробки циклопропеновим похідним, то є кращим поміщати ці банани в MAP відразу після досягнення ними кольору, відповідного стадії 4, без стадії очікування, що становить аж до 72 год., після завершення обробки циклопропеновим похідним.

Згідно пре-CP варіантів здійснення винаходу банани можна поміщати в MAP в будь-який момент часу до початку обробки циклопропеновим похідним. Банани можна поміщати в MAP і видаляти і потім повторно поміщати в MAP до початку обробки циклопропеновим похідним. У бажаних пре-CP варіантах здійснення винаходу банани поміщають в MAP і потім залишають у вказаній MAP щонайменше протягом періоду обробки циклопропеновим похідним і протягом періоду T11. В деяких пре-CP варіантах здійснення винаходу банани поміщають в MAP перед обробкою етиленом і потім банани залишаються у зазначеній MAP щонайменше протягом періоду обробки циклопропеновим похідним і протягом періоду T11. В деяких пре-CP варіантах здійснення винаходу банани поміщають в MAP в момент часу, максимально близький до моменту їх збору або протягом 2 днів після збору, а потім банани залишаються в MAP протягом періоду обробки циклопропеновим похідним і протягом періоду T11.

Мається на увазі, що бажану MAP вибирають або створюють так, щоб, коли банани, поміщені в MAP, і MAP з бананами всередині її, піддають дії сполук, що володіють характерну для етилену активність, і дії циклопропеновим похідним, а потім зберігають протягом 10 днів при 16, 7° C, то в MAP має бути присутня певна краща атмосфера. У зазначеній кращою атмосфері концентрація діоксиду вуглецю (виражена у вигляді об'ємних відсотків в перерахунку на обсяг атмосфери всередині MAP) становить 7 % або більше; більш бажано 8 % або більше. У зазначеній бажаній атмосфері концентрація діоксиду вуглецю (виражена у вигляді об'ємних відсотків в перерахунку на обсяг атмосфери всередині MAP) становить 21 % або менше; більш бажано 19 % або менше. У зазначеній кращою атмосфері концентрація кисню (виражена у вигляді об'ємних відсотків в перерахунку на обсяг атмосфери всередині MAP) складає 6 % або більше; більш бажано 8 % або більше. У зазначеній кращою атмосфері концентрація кисню

(виражена у вигляді об'ємних відсотків в перерахунку на обсяг атмосфери всередині MAP) становить 13 % або менше; більш бажано 12,5 % або менше.

Приклади

У кожній зв'язці бананів щодня визначали наявність цукрових плям. Зв'язки оцінювали, використовуючи наступну шкалу:

0 означає відсутність плям; 1 означає присутність невеликої кількості плям; 2 означає наявність помірної плямистості; 3 означає наявність сильної плямистості.

Зв'язки з балами 0-1 є придатними для продажу споживачам. Зв'язки з балами 2-3 є непридатними для споживача. У представлених нижче результатах вказані середні бали для всіх зв'язок в даній групі обробки.

Банани інспектували стосовно захворюваності гребеневою гниллю (цвіль верхівки). Гребеневу гниль виявляли і оцінювали кількісно за допомогою наступної бальної шкали: 0 (зовні здоровий і не має ознак захворювання плід); 1 (міцелій важко виявити неозброєним оком, але на верхівці виявлені очевидні слабкі ознаки захворювання); 2 (присутність видимого міцелію на верхівці і наявність середнього рівня пошкодження захворюванням верхівки); 3 (добре помітний міцелій на верхівці в поєднанні з серйозним пошкодженням хворобою верхівки).

Банани можна оцінювати щодо захворюваності пеллікуляріозом. Коли ушкодження хворобою очевидно, але гриб не вдається виявити, то це захворювання визначають як пеллікуляріоз, оцінюючи ступінь пошкодження за наступною шкалою: 0 (зовні здоровий і не має ознак захворювання плід); 1 (виявлені очевидні слабкі ознаки захворювання на верхівці); 2 (середній рівень пошкодження захворюванням верхівки); 3 (серйозне пошкодження хворобою верхівки).

Колір бананової шкірки оцінювали як колір, відповідний певній стадії, з використанням наступної семибальної шкали: стадія 1 (темно-зелений колір); стадія 2 (шкірка повністю світло-зелена); стадія 3 (шкірка наполовину зелена і наполовину жовта); стадія 4 (шкірка більшою мірою жовта, ніж зелена); стадія 5 (зелені кінчики і шийки); стадія 6 (шкірка повністю жовта, можуть бути світло-зелені шийки, на кінчиках зелений колір відсутній); стадія 7 (шкірка жовта з коричневими цятками). Споживачі, як правило, воліють вживати в їжу банани на стадії 5 або стадії 6.

В приведених нижче прикладах використовували наступні матеріали:

EVA1 означає смолу ELVAX™ 3124 (фірма DuPont Co.), етилен/вінілацетатну смолу з вмістом вінілацетату 9 мас. % в перерахуванні на масу EVA, коефіцієнт плавлення якої (ASTM D1238, 190 °C/2,16 кг) становить 7 г/10 хв.

m-LLDPE означає смолу EXCEED™ 1018 (фірма Exxon-Mobil Co.), лінійний поліетилен високого тиску, каталізований металлоценом, коефіцієнт плавлення якої (ASTM D1238, 190° C / 2,16 кг) становить 1,0 г/10 хв і яка має щільність (ASTM D792) 0,918 г / см³.

Ковзна добавка А означає діатомову землю (15 мас. % У перерахунку на масу ковзної добавки А) в поліетилені.

Ковзна добавка Б означає стеарамід (10 мас. % У перерахунку на масу ковзної добавки Б) в сополімері етилену / вінілацетату.

Ковзна добавка-АБ означає суміш ковзної добавки А і ковзної добавки Б, в якій масове співвідношення ковзної добавки А і ковзної добавки Б становить від 3,0 до 2,5.

ELITE™ 5400G означає поліпшену поліетиленову смолу (поліетилен, каталізований металлоценом), що поставляється фірмою The Dow Chemical Company, коефіцієнт плавлення якої (ASTM D1238, 190° C / 2,16 кг) становить 1,0 г/10 хв і яка має щільність (ASTM D792) 0,916 г/см³.

CN 734 означає "антиблок", що містить "майстер-партію", отриману від декількох різних постачальників з необхідною кількістю 15 мас. % діатомової землі в перерахунку на масу 85 %-ного поліетилену.

CN 706 означає стеарамід (змінна добавка), що містить "майстер-партію", отриману від декількох різних постачальників з необхідною кількістю 10 мас. % у перерахунку на масу 90 %-ного сополімеру етилену / вінілацетату.

ELVAX 3170 означає сополімер етилену / вінілацетату, що поставляється фірмою Dupont Polymers, коефіцієнт плавлення якого (ASTM D1238, 190° C / 2,16 кг) становить 2,5 г/10 хв, і має вміст вінілацетату 18 мас. %.

10090 означає "майстер-партію", отриману від фірми Ampacet, яка містить 5 % ковзної добавки в основі, що представляє собою LDPE (поліетилен низької щільності) з коефіцієнтом плавлення (MI) 8 (8 MI LDPE).

10063 означає "майстер-партію", отриману від фірми Ampacet, яка містить 20 % діатомової землі в основі, що представляє собою 8 MI LDPE.

Для виготовлення MAP у вигляді пакетів (MAP-пакети), які застосовували в описаних нижче прикладах, отримували плівку, потім перфорували плівку, потім виготовляли пакети з перфорованої плівки. Плівка представляла собою тришаровий коекструдат, який видували з отриманням плівки товщиною 29,5 мкм (1,16 мол). Об'ємне співвідношення шарів було наступним:

перший шар/другий шар/третій шар = 30/40/30.

Кожен шар являв собою суміш EVA, m-LLDPE і необов'язково ковзної добавки АБ. Масові співвідношення були наступними:

перший шар: EVA1/m-LLDPE/ковзна добавка-АБ = 46/52/2,

другий шар: EVA1/m-LLDPE/ковзна добавка-АБ = 46/54/0,

третій шар: EVA1/m-LLDPE/ковзна добавка-АБ = 46/50/4.

Плівку перфорували за допомогою лазера, отримуючи отвори, середній діаметр яких становив 105 мкм. Плівку укладали, отримуючи прямокутники розміром 48 см на 30 см (18,75 дюйма на 12 дюймів) і запечатували з трьох сторін, отримуючи пакети. У кожному пакеті було 88 отворів.

Застосовували два варіанти MAP-пакетів, позначені в контексті цього опису як MAP-пакети "М-типу" і MAP-пакети "D"-типу. Для обох типів використовували однакові інгредієнти та їх отримували згідно описаного вище методу; відмінності полягали в тому, що для їх отримання використовували різні марки каталізованого металлоценом поліетилену і їх отримували на різному устаткуванні. Отвори в пакета типу D були локалізовані по-іншому в порівнянні з розташуванням отворів в пакетах типу М. У наведених нижче прикладах, якщо в них згадані MAP-пакети і не зазначений їх тип (тобто М або D), то це означає, що застосовували MAP-пакети типу М.

Детальний опис отримання пакетів D-типу представлено нижче. Плівку виготовляли на фірмі Dow Chemical Company (Фіндлей, шт. Огайо) на лінії для видувної коекструзії 3-шарових плівок. Шар 1 знаходився всередині плівкового рулону і на його частку припадало 20 % усієї плівки, центральний шар (шар 2) був локалізований між внутрішнім шаром і зовнішнім шаром, на його частку припадало 60 % усієї плівки, а на частку зовнішнього шару (шар 3) припадало 20 % всієї плівковою структури. Кожен шар складався з суміші різних компонентів, які представлені нижче в таблиці. У центральний шар додавали регенерат кромки у кількості, що не перевищує 20 % від загального сировини, що подається на цей екструдер. Зовнішній шар обробляли коронним розрядом до цільового рівня, що становить 42 дин. Нижче представлені склади плівок, які застосовуються для отримання пакетів типу D:

Шар	Екструдер	Співвідношення шарів (об. %)	Найменування компонента	Склад шару (мас. %)
1	Внутрішній	20	ELITE™ 5400G	50,0
			ELVAX® 3124	44,5
			CN 734	3,0
			CN 706	2,5
2	Центральний	60	ELITE™ 5400G	54
			ELVAX® 3124	46
3	Зовнішній	20	ELITE™ 5400G	50,0
			ELVAX® 3124	44,5
			CN 734	3,0
			CN 706	2,5

Нижче представлені умови процесу виготовлення плівки, яка застосовується для отримання пакетів типу D:

Необхідний калібр, мкм (міл) 29,2 (1,15)

Температури у внутрішньому екструдері

Зона № 1-4, °C (°F) 149-193 (300-380)

Температура плавлення, °C (°F) 212 (414)

Температури в центральному екструдері

Зона № 1-6, °C (°F) 149-193

Температура плавлення, °C (°F)	(300-380) 222 (431)
Температури в зовнішньому екструдері	
Зона № 1-6, °C (°F)	149-193 (300-380)
Температура плавлення, °C (°F)	216 (421)
Температури головки °C (°F)	193 (380)

Нижче представлені властивості плівки, яка застосовується для отримання пакетів типу D:

Аналізований параметр	Метод ⁽²⁾	Результати
Товщина, мкм (міл)	ASTM D374	29,5 (1,16)
Мутність, %	ASTM D1003	11,7
Прозорість, %	ASTM D1746	88,1
1 % модуль еластичності (січний модуль), MD, МПа (фунти/ кв. дюйм)	ASTM D882	129,4 (18,760)
1 % модуль еластичності, TD, МПа (фунти/кв. дюйм)	ASTM D882	164,2 (23,820)
Опір розтягання, MD, МПа (фунти/кв. дюйм)	ASTM D882	87,7 (12,720)
Опір розтягання, TD, МПа (фунти/кв. дюйм)	ASTM D882	86,0 (12,470)
Опір роздиру за Елмендорфом, MD, г/мкм (г/міл)	ASTM D1922	3,07 (78)
Опір роздиру за Елмендорфом, TD, г/мкм (г/міл)	ASTM D1922	22,1 (562)
Проникнення діоксиду вуглецю при 100 % MOCON PERMATRAN-C™ 4/41 23°C см³/(м²·день)	ASTM F2476	41,400
Проникнення кисню при 100 % MOCON OX-TRAN 23,1°C см³/(м²·день)	ASTM D3985	8,550
Швидкість проникнення води MOCON PERMATRAN-W WVTR 37,8°C, навколишнє середовище, г/(м²·день)	ASTM D1249	29,4

5 Примітка (2): ASTM-методи опубліковані Американським товариством з тестування та матеріалами (American Society for Testing and Materials), Західний Коншохокен, США.

У плівці робили отвори за допомогою системи на основі стиснення лазерним пучком, і утворені отвори мали середній розмір в напрямку подачі матеріалу, що становить 109 мкм, і середній розмір в поперечному напрямку, що становить 104 мкм. З цієї плівки виготовляли пакети розміром 48 см на 30 см (18,75 дюймів на 12 дюймів).

10 Третій варіант застосовуваних MAP-пакетів позначений у контексті цього опису як "D-40". Плівку, яку застосовували для отримання пакетів типу D-40, виготовляли в такий спосіб. Плівку виготовляли на лінії для видування 7-шарових плівок фірми Alpine. Плівка представляла собою рукав з бічними фальцами шириною 55,9 см (ширина 22 дюймів) з фальцами на кожній стороні розміром 17,8 см (7 дюймів). Співвідношення компонентів було наступним:

Шар	Компонент	Кількість	Компонент	Співвідношення ⁽³⁾	Товщина ⁽⁴⁾
1	1	64,5 %	Elite 5400G	10	2,5
	2	22,5 %	Elvax 3170		
	3	10,0 %	10090		

	4	3,0 %	10063		
2	1	64,5 %	Elite 5400G	10	2,5
	2	22,5 %	Elvax 3170		
	3	10,0 %	10090		
	4	3,0 %	10063		
3	1	77,0 %	Elite 5400G	20	5
	2	23,0 %	Elvax 3170		
4	1	77,0 %	Elite 5400G	20	5
	2	23,0 %	Elvax 3170		
5	1	77,0 %	Elite 5400G	20	5
	2	23,0 %	Elvax 3170		
6	1	64,5 %	Elite 5400G	10	2,5
	2	22,5 %	Elvax 3170		
	3	10,0 %	10090		
	4	3,0 %	10063		
7	1	64,5 %	Elite 5400G	10	2,5
	2	22,5 %	Elvax 3170		
	3	10,0 %	10090		
	4	3,0 %	10063		

Примітка (3): масове співвідношення шару до загальної маси плівки (%)

Примітка (4): необхідна товщина шару (мкм)

- 5 У всіх 7 екструдерах використовували однаковий температурний профіль: зона 1: 149° C (300° F), зона 2: 218° C (425° F), зона 3: 177° C (350° F) і зона 4: 221° C (430° F), і в усі 7 екструдерів поміщали бар'єрні шнеки. Необхідна товщина плівки становила 29,2 мкм (1,15 міл). Нижче представлені властивості плівки, яка застосовується для отримання пакетів типу D-40:

Аналізований параметр	Метод	Результати
Товщина, мкм (міл)	ASTM D374	30,2 (1,19)
Мутність, %	ASTM D1003	9,3
Прозорість, %	ASTM D1746	91,2
1 % модуль еластичності (січний модуль), MD, МПа (фунти/кв. дюйм)	ASTM D882	113,3 (16,140)
1 % модуль еластичності, TD, МПа (фунти/кв. дюйм)	ASTM D882	156,6 (22,705)
Опір розтягання, MD, МПа (фунти/кв. дюйм)	ASTM D882	68,3 (9,905)
Опір розтягання, TD, МПа (фунти/кв. дюйм)	ASTM D882	75,5 (10,950)
Опір роздиру за Елмендорфом, MD, г/мкм (г/міл)	ASTM D1922	3,11 (79)
Опір роздиру за Елмендорфом, TD, г/мкм (г/міл)	ASTM D1922	23,2 (590)
Проникнення діоксиду вуглецю при 100 % MOCON PERMATRAN-C™ 4/41 23°C см³/(м²·день)	ASTM F2476	49,150
Проникнення кисню при 100 % MOCON OX-TRAN 23,1°C см³/(м²·день)	ASTM D3985	7,980
Швидкість проникнення води	ASTM	30

MOCON PERMATRAN-W WVTR 37,8°C, навколишнє середовище, г/(м ² ·день)	D1249	
--	-------	--

У плівці робили отвори за допомогою системи на основі стиснення лазерним пучком, і утворені отвори мали середній розмір в напрямку подачі матеріалу, що становить 124 мкм, і середній розмір в поперечному напрямку, що становить 123 мкм.

Для виготовлення пакетів типу D-40 рукав з бічними фальцами нарізали і запечатували, отримуючи пакети довжиною 178 см. Пакети типу D-40 мали розмір, який зазвичай використовують для переносу 18 кг (40 фунтів) бананів. Загальна кількість перфорацій на пакет становило 2,735.

Приклад 1: Банани, поміщені в MAP в момент збору; транспортування на велику відстань

Банани збирали в Колумбії і поміщали в пакети. Використовували три типи пакетів:

(1) полімерний плівковий не-MAP пакет, розмір якого дозволяв вміщати 18 кг бананів (пакет із спеціального пластика полілайнера ("poly liner"). У кожному пакеті було два або більша кількість отворів, кожне діаметром приблизно 20 мм або більше.

(2) полімерний плівковий не-MAP пакет з 44 великими отворами (отвори діаметром 10 мм), розмір якого дозволяв вміщати 1,4 кг бананів ("Т-пакет"); і

(3) MAP-пакет (описаний вище), розмір якого дозволяє вміщати 1,4 кг бананів.

Банани, які мають відповідну масу, поміщали в пакет кожного типу після збору і перед транспортуванням морським шляхом. Пакети поміщали в стандартні картонні пристосування для перевезення. Банани транспортували морським шляхом до Філадельфії, шт. Пенсільванія, де їх обробляли етиленом згідно стандартного 4-денного графіку дозрівання. Застосовували стандартні застосовувані в торгівлі методи транспортування морським шляхом і обробки етиленом.

Застосовували наступний протокол тестування. Для упаковки використовували 312 MAP-пакетів. Кожен пакет вміщав приблизно 1,4 кг (3 фунта) бананів. У кожен короб упаковували по 13 зазначених пактів. Загальна маса бананів в MAP-пакетах становила приблизно 432 кг. Приблизно 216 кг бананів упаковували в пакети з полілайнера, які поміщали в короба, аналогічні коробам, які застосовували для MAP-пакетів. Приблизно 216 кг бананів упаковували в Т-пакети, які поміщали в короба, аналогічні коробам, які застосовували для MAP-пакетів. Загальна маса фруктів в кожному коробі становила приблизно 19,5 кг (43 фунти).

Грона бананів (промислова номенклатура - gasimo (гроно (ісп.))) збирали у віці 14 тижнів (звичайному для ринків США). Грона бананів розрізали на великі, середні і дрібні кисті. Кисті промивали в резервуарах з хлорованою водою. Промиті кисті додатково розділяли на зв'язки. Зв'язки упаковували в пакети, кожен з яких вміщав приблизно 1,4 кг (3 фунти), або пакети, кожен з яких вміщав приблизно 18 кг (40 фунтів). Пакети поміщали в стандартні картонні коробки, кожен короб вміщав приблизно 18-20 кг. Кожен короб мав по 8 круглих отворів діаметром 40 мм плюс два більших овальних отвори, які служили для перенесення вручну.

Упаковку бананів в MAP здійснювали таким чином: зв'язки масою приблизно 1,4 кг обережно поміщали в мікроперфоровані пакети та пакети запечатували шляхом закручування одного боку пакета, загинання скрученого кінця, накладення липкої стрічки навколо закрученого і загнутого кінця пакета.

Всі банани швидко охолоджували до 13,3 ° C і витримували при вказаній температурі в процесі транспортування морським шляхом. У процесі транспортування морським шляхом рівень вентиляції повітря становив приблизно 15 %.

Пакети не відкривали в процесі транспортування морським шляхом або дозрівання. Здійснювали моніторинг температури в деяких пакетах, поміщаючи датчик температури в один з бананів в пакеті перед його запечатуванням.

Бананам давали дозрівати в приміщеннях для дозрівання з повітрям що нагнітається наступним чином. У день 1 банани витримували при 18 ° C (64 ° F) і обробляли екзогенним етиленом (150 част. / млн протягом 24 год.). Не використовували ніякого додаткового екзогенного етилену. Після дня 1 банани витримували при 18 ° C протягом двох днів і потім при 10 ° C протягом одного дня. Зазначені температури представляли собою температури м'якоті, а не кімнатні температури. Вологість становила 85-95 %.

Потім банани транспортували в Спрінг Хаус, шт. Пенсільванія. Банани прибували на стадії, колір якої відповідав балу 2,5-3. Банани довільно поділяли на такі оброблювані групи:

Кількість коробок	Тип пакета	Контроль	0,3 част./млн MCP	1 част./млн
----------------------	---------------	----------	----------------------	----------------

				MCP
12 коробок	полілайнер	3 коробки	5 коробок	4 коробки
24 коробки	MAP-пакети	9 коробок	7 коробок	8 коробок
12 коробок	T-пакети	4 коробки	4 коробки	4 коробки

Оброблювана група, для якої застосовували MAP-пакети і яку обробляли MCP в ненульовій концентрації, представляла собою приклад здійснення цього винаходу. Всі інші оброблювані групи використовували для порівняння.

- 5 В день прибуття бананів в Спрінг Хаус кожну оброблювану групу маркували, поміщали в укриття в трейлер для здійснення обробки і врівноважували до температури 10 ° C (58 ° F) і відносній вологості 70-80 %. Всі укриття мали однаковий розмір і упаковку в них здійснювали однаковим чином. Тривалість обробки складала 12 г. Для двох оброблюваних "MCP" груп на початку періоду обробки в укриття поміщали таблетки SmartTabs™ і змішували з водою, після чого намет запечатували. кількість таблеток SmartTab™ вибирали таким чином, щоб в атмосфері укриття досягалася зазначена концентрація 1-метилциклопропену.

- 10 Після обробки в трейлері коробки переносили на інші палети і вносили до приміщення, в яких умови відповідали умовам навколишнього середовища (приблизно 20 ° C), для зберігання і спостереження. Коробки відкривали і банани перекладали для оцінки і фотографування.

- 15 Коробки розміщували в приміщенні для зберігання на полицях.

В процесі обробки в трейлері і подальшого зберігання банани залишалися в тих же пакетах, в які їх упаковували.

- 20 Оцінку цукрових плям здійснювали наступним чином. День "нуль" був день, коли банани видаляли з трейлера і поміщали на зберігання. Після того, як в оброблюваній групі досягався бал 2,6 або більше, оцінку цукрових плям припиняли, оскільки ці банани ставали непридатними для більшості споживачів.

Бальна оцінка цукрових плям

Тип пакету	MCP (част./млрд)	День						
		0	1	2	3	4	5	6
T-пакети	0	0	0	0,06	0,89	2,72	3,00	
T-пакети	300	0	0	0,94	0,44	2,44	2,78	
T-пакети	1000	0	0	0,44	0,06	2,06	2,61	
Пакети із полілайнера	0	0	0	0,08	0,92	2,92	3,00	
Пакети із полілайнера	300	0	0	0,06	0,33	2,17	2,89	
Пакети із полілайнера	1000	0	0	0,00	0,33	2,67	2,89	
MAP	0	0	0	0,06	0,11	0,67	2,06	2,78
MAP ⁽¹⁾	300	0	0	0,00	0,19	0,53	0,92	1,61
MAP ⁽¹⁾	1000	0	0	0,11	0,22	0,56	1,56	1,89

- 25 Примітка: ⁽¹⁾ - приклади варіантів, запропонованих в даному винаході

Результати, представлені вище, продемонстрували, що банани, оброблені способом, запропонованим у цьому винаході, характеризувалися меншими балами, що відображають кількість цукрових плям, протягом більш тривалого періоду часу в порівнянні з іншими оброблюваними групами.

- 30 Для зазначених вище бананів здійснювали деякі додаткові спостереження крім оцінки цукрових плям. Через 10 днів для бананів, оброблених відповідно до цього винаходу, був характерний колір, відповідний стадії 6 або нижче, у той час як для всіх інших бананів був

характерний колір, відповідний стадії 7 або вище. У день 14 для бананів, оброблених відповідно до цього винаходу, все ще був характерний колір, відповідний стадії 6 або нижче. Крім того, в день 14 банани, оброблені згідно з цим винаходом, мали шкірку необхідної твердості. Крім того, в день 14 ні в одного з бананів, оброблених відповідно до цього винаходу, не було виявлено відділення одиничних "пальців" / бананів від основного грона на відміну від використовуваних для порівняння бананів, які всі відділялися від грона в день 10.

В цілому, результати, отримані в цьому дослідженні, дозволяють зробити висновок про те, що 1-MCP при його індивідуальному застосуванні подовжує на 1-2 дні термін придатності бананів. MAP при її індивідуальному застосуванні подовжує термін придатності бананів на 2-3 дні. Однак виявилось, що їх спільне застосування приводило до синергетичного дії, оскільки згідно візуальної оцінки якості бананів зберігалось протягом додаткових 10 днів у порівнянні зі стандартним методом обробки.

Приклад 2: Банани, поміщені в MAP в момент збору; зберігання в умовах, що імітують транспортування морським шляхом

Збирали банани віком 13 тижнів. Грона плодів поділяли на кисті, потім промивали і надлишок латексу видаляли в резервуарах з хлорованою водою згідно зі стандартною прийнятою в торгівлі практиці. Промиті кисті бананів додатково розділяли на зв'язки і обробляли фунгіцидом. Зв'язки поміщали в пластикові пакети, кожен пакет вмещав приблизно 1,4 кг (3 фунта) бананів. Банани перебували в цих пакетах до їх вилучення з метою оцінки (див. нижче)

Пластикові пакети представляли собою або Т-пакети, або пакети з модифікованої атмосферою ("MAP"-пакети). Т-пакети (які в контексті цього опису позначали також як "PE-пакети") представляли собою звичайні пакети, які застосовують, як правило, для призначених для продажу бананів. Потім пакети поміщали в картонну тару. Кожна картонна тара вмещала 13 пакетів. У кожному картонну тару поміщали або тільки MAP-пакети, або тільки PE-пакети. Готували 20 картонних тар з MAP-пакетами і 20 картонних тар з PE-пакетами.

Картонні тари поміщали в авторефрижератори і транспортували до приміщення для зберігання. Відстань від місця збору до місця зберігання становила приблизно 100 км. Температура в авторефрижераторах становила 14-18° С. Для імітації транспортування морським шляхом на великій відстані картонні тари поміщали на два тижні в звичайне призначене для зберігання холодне приміщення, температуру в якому підтримували на рівні 14° С. При зберіганні картонні тари поміщали так, щоб повітря могло циркулювати між і навколо кожної картонної тари.

Після зазначеного періоду зберігання в приміщенні температуру в термостатованому приміщенні для зберігання підвищували до 18° С і після цього не робили ніяких дій, залишаючи банани в приміщенні для витримування при 18° С протягом 12 г. Для дозрівання бананів використовували представлену нижче 5-денну схему. Зазначені температури представляли собою температури в м'якоті, при необхідності температуру термостата знижували таким чином, щоб зберігалася необхідна температура в м'якоті, незважаючи на будь-яку респірацію, яка могла мати місце в бананах.

День 0: 17,8 °C (64 °F), звичайне повітря,
день 1: 17,8 °C (64 °F), етилен в концентрації 200 част./млн протягом 24 г,
день 2: 17,8 °C (64 °F), вентиляція приміщення протягом 30 хв, потім повторне його запечаткування,

день 3: 17,8 °C (58 °F),

день 4: 14,4 °C (58 °F),

день 5: 14,4 °C (58 °F).

В день 5 приблизно в 4 год. дня картонні тари поділяли на сім груп: одна необроблена контрольна ("UTC") група (6 картонних тар) і шість оброблюваних груп. У кожному групі входило однакову кількість картонних тар з PE-пакетами і картонних тар з MAP-пакетами. Шість оброблюваних груп представляли собою наступні групи:

Варіант обробки	Пакет	Концентрація 1-MCP (част./млрд)	Кількість картонних тар
PE-0-C	PE	0	4
MAP-0-C	MAP	0	4
PE-3-C	PE	300	8
PE-10-C	PE	1000	4
MAP-3	MAP	300	8
MAP-10	MAP	1000	4

Обробки з позначенням "С", зазначені в графі "Варіант обробки", представляли собою використовувані для порівняння приклади.

5 УТС-картонні тари поміщали на полицю з хорошою вентиляцією. Решту картонних тар залишали в приміщенні для витримування. Чотири повітронепроникних укриття встановлювали в приміщенні для витримування. У кожному укритті розміщували всі картонні тари, в яких знаходилися пакети з бананами, пов'язані з однією з оброблюваних груп РЕ-3-С, РЕ-10-С, МАР-3 і МАР-10.

10 У день п'ять приблизно в 4 год. дня колір бананів досягав стадії 2,5-3,5. Після цього оброблювані групи РЕ-3-С, РЕ-10-С, МАР-3 і МАР-10 піддавали впливу 1-МСП протягом ночі з використанням зазначених вище концентрацій.

Приклад 2А: Процедура оцінки "А" (4 дні пост-МСП)

15 Частина бананів з кожної групи, зазначеної в прикладі 2, оцінювали згідно описаної нижче процедури "А". Після того, як оброблювані групи РЕ-3-С, РЕ-10-С, МАР-3 і МАР-10 піддали дії 1-МСП, банани залишали в пакетах в приміщенні для витримування при 14° С протягом 4 днів, потім банани вилучали з пакетів і зберігали при 22° С протягом 7 днів, після цього здійснювали оцінку бананів. Результати представлені нижче:

Варіант обробки	Стадія кольору (середнє значення)	Цукрові плями (середнє значення, %)
РЕ-0-С	7	100
МАР-0-С	7	100
РЕ-3-С	6,8	35
РЕ-10-С	6,9	73
МАР-3	6,3	3
МАР-10	6,1	2

20 Коментарі: з представленої вище таблиці видно, що зразки, що знаходяться в МАР, і піддані впливу 1-МСП в ненульовій концентрації, мали найбільш бажані характеристики з точки зору кольору і наявності цукрових плям. Найбільш значущі відмінності між варіантами обробки виявлені через 4 дні і 5 днів після впливу на плоди 1-МСП. В групі МАР-0-С виявлено гіршу якість, у порівнянні з групами МАР-3 і МАР-10. Розвиток цукрових плям в групах МАР-3 і МАР-10 уповільнювався щонайменше на 3 дні в порівнянні з групою МАР-0.

25 Додаткова оцінка дозволила встановити наступне ("АРВ" означає після вилучення з пакета):

Варіант обробки	Коментарі
РЕ-0-С	Плоди швидше досягали стадії кольору 7. Плоди були перезрілими, їх колір відповідав стадії 7 (або більш високій стадії дозрівання) в день 1 АРВ. Серйозні проблеми з якістю шкірки, оскільки цукрові плями покривали майже всю поверхню плоду. Виявлено погіршення запаху.
МАР-0-С	Плоди швидше досягали стадії кольору 7. Плоди були перезрілими, їх колір відповідав непридатною для продажу стадії через 3 дні АРВ. Для всіх плодів характерні проблеми від помірних до серйозних щодо цукрових плям.
РЕ-3-С	Колір деяких плодів відповідав необхідній стадії. Однак для більшої частини зв'язок характерні проблеми щодо цукрових плям через 1 день АРВ. У плодів виявлено погіршення зовнішнього вигляду, пов'язане, в цілому, з втратою води.
РЕ-10-С	Колір деяких плодів відповідав необхідній стадії. Однак для більшої частини зв'язок характерні проблеми щодо цукрових плям через 1 день АРВ. У плодів виявлено погіршення зовнішнього вигляду, пов'язане, в цілому, з втратою води. Виявлено деяке уповільнення і нерівномірне дозрівання.
МАР-3	Плоди мали дуже яскравий жовтий колір. Високий рівень цукрових плям виявлений лише в кількох зв'язках. В кінці періоду витримування плоди перебували на ідеальній стадії (колір) для продажу кінцевому споживачеві.

Варіант обробки	Коментарі
МАР-10	Майже всі плоди мали колір, необхідний для продажу, відрізняючись наявністю шкірки яскраво-жовтого кольору. Плоди відрізнялися дуже гарною якістю при візуальній оцінці. Тільки у 2 % плодів виявлені цукрові плями, рівень яких був невисоким.

Приклад 2Б: Процедура оцінки "Б" (3 дні пост-МСП)

Дослідження, проведені в цьому прикладі, здійснювали аналогічно описаним в прикладі 2А, за винятком того, що після впливу 1 МСП банани залишали в їх пакетах в приміщенні для витримування при 14° С протягом 3 днів замість 4 днів. У групах МАР-3 і МАР-10 виявлені поліпшення такого ж типу в порівнянні з використовуваними для порівняння варіантами, вказані у прикладі 2А.

Приклад 2В: Процедура оцінки "В" (22 °С після МСП)

Частина бананів з кожної групи, зазначеної в прикладі 2, оцінювали згідно з наступною процедурою "В". Після впливу 1-МСП на оброблювані групи РЕ-3-С, РЕ-10-С, МАР-3 і МАР-10 банани залишали в їх пакетах і витримували при температурі приблизно 22° С. Банани, залишаючи їх в пакетах, оцінювали щодня.

Після витримування протягом 7 днів при температурі приблизно 22° С отримували такі результати:

Варіант обробки	Гребенева гниль	Пеллікуляріоз
РЕ-0-С	2,09	2,06
МАР-0-С	2,00	1,91
РЕ-3-С	1,50	1,72
РЕ-10-С	1,09	1,27
МАР-3	1,04	1,18
МАР-10	1,00	1,18

Для бананів, які знаходилися як в МАР, так і піддавалися впливу 1-МСП в ненульовій концентрації, виявлені кращі результати в порівнянні з бананами з інших груп з позицій зараження, як гребеневою гниллю, так і пеллікуляріозом.

Приклад 2Х: Процедура оцінки "Х" (більш тривале зберігання)

Частина бананів з кожної групи, зазначеної в прикладі 2, оцінювали згідно з наступною процедурою "Х". Після впливу 1-МСП на оброблювані групи РЕ-3-С, РЕ-10-С, МАР-3 і МАР-10 банани залишали в їх пакетах і витримували при температурі приблизно 14° С. Банани оцінювали щодня, залишаючи їх в пакетах.

Витримування бананів при 14° С дозволяє проаналізувати, чи може витримування їх при зазначеної низькій температурі сповільнювати утворення цукрових плям. При витримування при 14° С після дії 1-МСП, у бананів, які перебували в МАР і піддавалися впливу 1-МСП в ненульовій концентрації, було виявлено уповільнення початку утворення цукрових плям; у бананів з усіх інших груп початок утворення цукрових плям не сповільнювався.

У день 13 після обробки 1-МСП всі банани ставали непридатними для споживання (через утворення одного або декількох великих цукрових плям, надмірно м'якою м'якоті, гребеневою гнилі, пеллікуляріоза або відділення від верхівок) за винятком бананів, які перебували в МАР-пакетах і піддавалися впливу 1-МСП в ненульовій концентрації. Всі непридатні банани викидали.

У день 17 після обробки 1-МСП залишилися банани (тобто банани, які перебували в МАР-пакетах і піддавалися впливу 1-МСП в ненульовій концентрації) всі ще залишалися придатними для споживання, їх вилучали з МАР-пакетів і зберігали при кімнатній температурі (приблизно 22° С), і вони залишалися придатними для споживання протягом ще трьох днів.

Приклад US-1: Банани, перенесені в МАР після транспортування морським шляхом

Банани збирали і транспортували в Ефрату, шт. Пенсільванія відповідно зі стандартною прийнятою для торгівлі практикою в стандартних призначених для торгової транспортування пакетах. Для транспортування морським шляхом пакети поміщали в картонних тари; кожна картонна тара включала кількість пакетів, достатню для того, щоб маса бананів в кожній картонній тарі становила приблизно 18,1 кг (40 фунтів).

Після доставки в Ефрату, шт. Пенсільванія банани вилучали з пакетів, в яких їх транспортували морським шляхом, і поміщали в нові пакети, які представляли собою або MAP-пакети (описані вище), або Т-пакети (описані вище). Кожен з нових пакетів вмещав приблизно 1,3 кг (3 фунта) бананів. Нові пакети скручували і надійно закривали. Пакети піддавали впливу умов дозрівання згідно 5-денному графіку дозрівання, описаному вище в прикладі 2. Після дозрівання пакети транспортували в Спрінг Хаус, шт. Пенсільванія в авторефрижераторах. У момент доставки колір бананів відповідав стадії 3,5-4,5. Потім пакети поміщали в герметичні укриття і витримували протягом 12 год. при 13,3° С (56° F); під час зазначеного 12-годинного періоду кожне укриття мало нормальну повітряну атмосферу, в яку або не вносили 1-МСП (концентрація 0), або вносили 1-МСП в концентрації, що становила 300 або 1000 част. / млрд. Після зазначеного 12-годинного періоду зразки аерували протягом 1 год. і потім витримували при температурі 13,3° С (56° F) протягом 10 год., після чого переносили в приміщення для оцінки, в якому підтримували температуру 17,8° С (64° F).

Всі пакети залишалися в приміщенні для оцінки протягом 8 днів. Банани обстежили візуально кожен день, незалежно від того, чи перебували вони ще в пакетах чи ні. Банани поділяли на три групи:

А. банани, які зберігали в пакетах протягом 3 днів, після чого їх вилучали з пакетів, витримуючи в цьому стані протягом останніх 5 днів;

Б. банани, які зберігали в пакетах протягом 4 днів, після чого їх вилучали з пакетів, витримуючи в цьому стані протягом останніх 4 днів;

В. банани, які зберігали в пакетах протягом 8 днів, після чого на восьмий день їх вилучали для оцінки.

Були отримані наступні результати. У всіх трьох групах (А, Б і В) виявлені однакові порівняльні тенденції розвитку кольору. З усіх бананів, які не обробляли 1-МСП (нульова концентрація), для бананів, які перебували в MAP-пакетах, характерно уповільнений розвиток кольору і цукрових плям в порівнянні з бананами, які перебували в Т-пакетах. З бананів, які перебували в Т-пакетах, у бананів, оброблених 1-МСП в концентрації 300 част. / млрд або 1000 част. / млрд, виявлено уповільнений розвиток кольору і цукрових плям. У бананів, оброблених 1-МСП в концентрації 1000 част. / млрд, виявлено уповільнений розвиток кольору і цукрових плям в порівнянні з бананами, які перебували в пакетах того ж типу, але оброблених 1-МСП в концентрації 300 част. / млрд.

У бананів, які перебували в MAP і яких обробляли 1-МСП в концентрації або 300 част. / млрд, або 1000 част. / млрд, виявлено істотне уповільнення розвитку кольору і цукрових плям в порівнянні з бананами, які перебували в Т-пакетах. У бананів, які перебували в MAP, оброблених 1-МСП в концентрації або 300 част. / млрд, або 1000 част. / млрд, виявлено уповільнений розвиток кольору і цукрових плям після їх видалення з упаковок в порівнянні з бананами, які перебували в MAP, які не обробляли 1-МСП (нульова концентрація). Ґрунтуючись на якості плодів в цілому, в порівнянні з Т-пакетами у відсутності обробки 1-МСП, можна вважати, що термін придатності бананів подовжувався на 1-2 дні при використанні тільки 1-МСП (тобто в порівнянні з Т-пакетами, обробленими 1-МСП), або тільки за рахунок упаковки в MAP (MAP без обробки 1-МСП); в прикладах, представлених в описі (банани в MAP, які обробляли 1-МСП в ненульовій концентрації) продемонстровано збільшення терміну придатності на 8 днів.

Приклад US-3: Порівняння виробничих партій MAP

Банани збирали і транспортували морським шляхом в Ефрату, шт. Пенсільванія, як описано вище у прикладі US-1. Після доставки банани вилучали з пакетів з полілайнера і поміщали в пакети одного з трьох типів:

- (1) Т-пакети (описані вище),
- (2) MAP- пакети типу М (описані вище),
- (3) MAP- пакети типу D (описані вище).

Банани в пакетах обробляли для дозрівання згідно описаного вище циклу дозрівання, за винятком того, що перший день ("день 0") циклу дозрівання був відсутній. Для бананів, які піддавали дії 1-МСП, здійснювали зазначену обробку, коли їх колір відповідав стадії 2-2,2.

Тенденції в групах були такими ж, як і зазначені вище в прикладі US-1.

Крім того, групу бананів залишали в їх пакетах, витримували при 17,8° С протягом 17 днів після обробки 1-МСП і здійснювали їх оцінку в кінці вказаного періоду, що становить 17 днів. З цих бананів ті банани, які перебували в MAP і піддавалися впливу 1-МСП в ненульовій концентрації, відрізнялися більш низьким балом, відповідним стадії кольору (що є бажаним), і меншою кількістю цукрових плям (що є бажаним), у порівнянні як з бананами, які перебували в MAP, але які не обробляли 1-МСП, так і з бананами, які перебували в Т-пакетах і які обробляли 1-МСП в ненульовій концентрації.

Процедура витримування бананів при 17,8° С уповільнювала розвиток цукрових плям у бананів, що продемонстровано в прикладах, представлених в цьому описі (тобто MAP і 1-MCP в ненульовій концентрації), але процедура витримування бананів при 17,8° С не сповільнював розвиток цукрових плям у будь-яких застосовувалися для порівняння бананів (тобто бананів, які не зберігалися в MAP і не піддавалися впливу 1-MCP в ненульовій концентрації).

Крім того, після зберігання протягом 14 днів при 17,8° С у застосовувалися для порівняння бананів відбувалося розламування в області шийок, у той час як у бананів, описаних у прикладах, представлених в цьому описі, це не мало місця.

Після зберігання протягом 17 днів при 17,8° С банани, описані в прикладах, представлених в цьому описі, вилучали з MAP і зберігали протягом ще 4 днів при 17,8° С. Наприкінці зазначеного 4-денного періоду у бананів виявлені прийнятна для споживання стадія кольору і прийнятна кількість цукрових плям.

Не виявлено значущих відмінностей між бананами, що зберігалися в MAP-пакетах типу M, і бананами, що зберігалися в MAP-пакетах типу D.

Приклад US-4: Внесення в MAP після обробки 1-MCP

Банани збирали і транспортували морським шляхом в Ефрату, шт. Пенсільванія як описано вище у прикладі US-1. Банани піддавали процедурі дозрівання згідно, описаної в прикладі US-1, за винятком того, що банани залишалися в пакетах, у яких їх транспортували морським шляхом (в пакетах з полілайнера) під час процесу дозрівання. Частина упаковок з полілайнера обробляли 1-MCP (1000 част. / млрд) згідно методу, описаного вище в прикладі US-1, а інші не обробляли. Відразу після завершення обробки 1-MCP банани вилучали з картону, полілайнера, розділяючи їх на грона. Деякі грона мали масу приблизно 1,4 кг (3 фунти) та їх поміщали в описані вище Т-пакети. Деякі інші грона мали масу приблизно 18 кг (40 фунтів) та їх поміщали в описані вище MAP-пакети типу D-40, використовуючи стандартний метод укладання шарами, згідно з яким між шарами бананів розміщували додаткові шари пакетів. Потім банани зберігали і оцінювали згідно методу, описаного в прикладі US-1. Крім того, банани пробували на смак і оцінювали щільність м'якоті поряд із загальним якістю при вживанні в їжу. Нижче представлені результати, отримані в день 8:

Обробка	Стадія кольору (середнє значення)	Рівень цукрових плям (середнє значення)	М'якість	Відчуття при вживанні в їжу
тільки MAP (без 1-MCP)	4,79	1,83	м'яка	посереднє
тільки 1-MCP (Т-пакет)	4,71	3	м'яка	посереднє
MAP і 1-MCP	4,42	1	щільна	дуже гарне

Якість зразків, як упакованих в MAP, так і оброблених 1-MCP перевищувало якість всіх інших зразків у всіх дослідженнях.

Приклад US-5: Різні рівні 1-MCP

Банани вирощували, транспортували морським шляхом і піддавали дозріванню згідно методам, описаним в прикладі US-1. В процесі циклу дозрівання всі банани знаходилися в Т-пакетах. Банани, колір яких відповідав стадії 3,0-4,0, все ще знаходилися в Т-пакетах, поміщали в різні повітронепроникні контейнери; в повітря, що знаходиться в кожному контейнері, вносили 1-MCP в конкретній концентрації; банани витримували в цих контейнерах в протягом 12 г. Потім половину кожної оброблюваної групи переносили в MAP-пакети і всі банани зберігали за процедурою пост-MCP, описаної в прикладі US-1. Наприкінці сьомого дня банани оцінювали щодо цукрових плям (SS), стадії кольору (CS) і щільності (F). Для вимірювання щільності застосовували аналізатор текстури плодів (фірма Güss Company, Південно-Африканська Республіка), використовуючи зонд діаметром 8 мм. Нижче представлені усереднені результати:

1-MCP (част./млрд)	CS, Т-пакет	CS, MAP	SS, Т-пакет	SS, MAP	F (кг), Т-пакет	F (кг), MAP
0	6,2	5,2	2,5	2,3	0,599	0,593
1	6,6	5,2	2,2	1,8	0,561	0,584

5	6,6	4,8	2,8	0,5	0,571	0,602
10	6,6	5,4	2,0	1,5	0,568	0,599
25	6,2	5,6	2,5	0,8	0,576	0,603
50	7,0	5,5	2,2	1,0	0,591	0,593
100	7,0	5,2	2,5	1,0	0,571	0,581
200	7,0	4,9	3,0	0,8	0,589	0,592
1000	7,0	6,2	3,0	1,8	0,601	0,617
5000	6,2	6,2	3,0	1,2	0,579	0,602
50000	6,6	5,6	2,8	2,5	0,563	0,585

При застосуванні будь-якої концентрації 1-MCP для зразків, що знаходилися в MAP, були виявлені такою ж або поліпшений колір (тобто колір, відповідний більш низькій стадії), покращені характеристики щодо цукрових плям (тобто менша кількість цукрових плям) і поліпшена щільність (тобто більш висока щільність).

Приклад US-7a: Різна кількість бананів на пакет (зовнішній вигляд)

Банани обробляли і оцінювали згідно методам, описаним в прикладі US-1, за винятком того, що варіювали кількість бананів в упаковці. Концентрація 1-MCP становила 1000 част. / Млрд. Крім того, використовували два різних типи MAP-пакетів: тип M і тип D, які описані вище. Оцінку бананів здійснювали в день 7 після обробки 1-MCP. Нижче представлені усереднені результати:

Кількість бананів в пакеті	Усереднені результати обстеження в день 7			
	Стадія кольору		Цукрові плями	
	MAP, тип D	MAP, Тип M	MAP, тип D	MAP, тип M
1	6,7	6,2	0,7	2,0
2	5,5	5,3	1,0	1,7
3	5,5	4,8	0,3	2,0
4	5,5	5,3	0,7	1,0
5	4,8	5,2	1,3	1,0
6	5,2	4,8	0,3	1,0
7	4,8	5,0	0,7	0,0
8	4,5	4,5	0,0	1,0
9	4,5	4,5	0,7	0,7
10	4,5	5,2	0,0	1,0
11	4,3	4,5	0,0	0,0
12	4,5	4,5	0,0	0,0

Результати, отримані з використанням MAP-пакетів типу M і MAP-пакетів типу D, виявилися подібними; між ними не було виявлено значимих розходжень.

Приклад US-7b: Різна кількість бананів на пакет (щільність)

Банани обробляли і оцінювали згідно методам, описаним в прикладі US-1, за винятком того, що варіювали кількість бананів в упаковці. Крім того, здійснювали порівняння бананів в MAP-пакетах і бананів, які не перебувають в пакетах ("без пакета") (тобто банани, які не поміщали ні в один з типів пакетів після транспортування морським шляхом і які піддавали процедурі дозрівання, обробці 1-MCP та зберігання без всяких пакетів). Оцінювали також банани "без MCP", які не піддавали дії 1-MCP і які перебували в умовах зберігання, таких як тривалість і температура, що і банани, оброблені 1-MCP. Оцінку всіх бананів здійснювали в день 5 після обробки 1-MCP. Щільність визначали згідно методу, описаного в прикладі US-5. Нижче представлені усереднені результати:

Кількість бананів в пакеті	Щільність, кг (фунт)	
	Без 1-MCP	1-MCP, част./млрд 1000
1	0,61 (1,35)	0,64 (1,41)
3	0,61 (1,35)	0,65 (1,42)
5	0,57 (1,26)	0,61 (1,42)
7	0,53 (1,18)	0,66 (1,46)
9	0,59 (1,30)	0,66 (1,46)

12	0,64 (1,40)	0,66 (1,46)
Без пакету	0,61 (1,35)	0,62 (1,37)

Банани, які обробляли 1-МСП і, крім того, зберігали в MAP-пакетах, відрізнялися поліпшеною щільністю в порівнянні з бананами, які на обробляли МСП, і поліпшеною щільністю в порівнянні з бананами, які зберігали без пакета.

5 Приклад US-7с: Різна кількість бананів на пакет (проникнення газів)

Банани обробляли і оцінювали згідно методам, описаним в прикладі US-1, за винятком того, що варіювали кількість бананів в упаковці (кількість Б). Результати, отримані при використанні MAP-пакетів типу М, порівнювали з результатами, отриманими без застосування 1-МСП (нульова концентрація) ("тільки MAP"), і отриманими при застосуванні 1-МСП в концентрації 1000 част. / Млрд ("MAP / МСП »). Зразки "тільки MAP" представлені для порівняння; MAP / МСП-зразки представлені в якості прикладів цього винаходу.

10 Швидкості проникнення газів для всього пакету визначали, вимірюючи швидкості проникнення газів через ділянки перфорованої плівки і здійснюючи розрахунок з урахуванням усієї ефективної площі пакета. Швидкості проникнення газів для перфорованих плівок визначали кількісно за допомогою квазі-ізостатичного методу, описаного у Lee та ін (Lee DS, Yam KL, Piergiovanni L., "Permeation of gas and vapor", Food Packaging Science and Technology, вид-во CRC Press, New York, NY, 2008, сс. 100-101).

15 Крім того, здійснювали оцінку цукрових плям. В цьому експерименті визначали день, в який при витримуванні при 17,8° С з'являлися цукрові плями, цей день позначали як "SS-день". У бананів, що знаходяться в Т-пакетах (або 0, або 1,00 част. / млрд 1-МСП), розвиток цукрових плям оголене в день 3.

Результати (в кожному разі середні значення для 3 пакетів) представлені нижче в таблиці. Визначали наступні характеристики:

25 POT означає швидкість проникнення O₂ у весь пакет (см³/м²·день на кг бананів),

PCT означає швидкість проникнення CO₂ у весь пакет (см³/м²·день на кг бананів),

P- площа означає загальну площу перфорації всього пакету (млн квадратних мкм на кг бананів).

Кількість Б	Тільки MAP				MAP/МСП			
	POT	PCT	P-площа	SS-день	POT	PCT	P-площа	SS-день
1	73,284	93,805	3,889	3	71,345	91,322	3,786	4
3	28,907	37,002	1,534	3	24,045	30,779	1,276	5
5	14,348	18,365	0,761	4	16,903	21,636	0,897	6
7	11,827	15,139	0,627	4	10,962	14,032	0,581	8
9	8,692	11,126	0,461	5	9,954	12,741	0,528	8
12	6,432	8,234	0,341	5	6,938	8,881	0,368	8

30 Застосування тільки MAP уповільнювало розвиток цукрових плям (що є бажаним) в порівнянні з застосуванням Т-пакетів, а застосування MAP / МСП ще більше уповільнювало розвиток цукрових плям (що є бажаним).

Приклад US-8: Варіації локалізації отворів

35 Було виготовлено 16 спеціальних пакетів для оцінки впливу варіацій локалізації отворів. Кожен спеціальний пакет виготовляли з однакових перфорованих плівок і використовували у вигляді MAP-пакетів типу М. Кожен спеціальний пакет мав такі ж розміри, що і MAP-пакет типу М, але кожен спеціальний пакет мав 196 отворів, половину з яких блокували за допомогою чутливої до тиску липкої стрічки. Кожен з пакетів 1-12 мав унікальну схему локалізації отворів. Пакети D1 і D2 представляли собою дублікати спеціальних пакетів, у яких відновлювали отворів, характерну для MAP-пакетів типу D. Пакети M1 і M2 представляли собою дублікати спеціальних пакетів, у яких відновлювали схему отворів, характерну для MAP-пакетів типу М. Здійснювали процедуру, описану в прикладі US-1, використовуючи спеціальні пакети в якості MAP-пакетів. В день 8 після обробки 1-МСП (використовували 1-МСП в концентрації 1000 част. / Млрд) оцінювали атмосферу всередині пакета, визначаючи вміст діоксиду вуглецю (мас. %) і кисню (мас. %) в перерахунку на загальну масу атмосфери всередині кожного пакета. Отримували наступні результати:

Номер пакета	спеціального	% CO ₂	% O ₂
1		8,1	13,6

2	8,6	13,1
3	9,2	11,8
4	8,3	13,1
5	9,1	12,2
6	9,2	12,4
7	8,8	12,9
8	8,8	12,7
9	7,7	14,6
10	9,7	11,3
11	8,6	12,9
12	7,9	13,7
D1	8,2	12,7
D2	7,9	13,3
M1	9,2	12,0
M2	8,2	13,5

Не було виявлено ніяких значимих відмінностей, пов'язаних зі схемою отворів.

Приклад US-9: Отримання перфорацій за допомогою лазерного бура

- Просвердлювали отвори в полімерних плівках за допомогою лазера на основі діоксиду вуглецю, який діє при довжині хвилі, що включає 10,6 мкм. Лазер генерував імпульс інфрачервоного кольору. Коли застосовували плівки, виготовлені тільки з поліетилену, при застосуванні деяких імпульсів отримували повний отвір (тобто отвір, який проникав повністю через плівку), а при застосуванні деяких - не отримували повного отвору. У плівках, виготовлених тільки з поліетилену, відсоток імпульсів, за допомогою яких не вдавалося здобувати повний отвір, був небажано високим. Коли оцінювали плівки, які мають описаний вище склад, які використовували для виготовлення різних MAP, практично всі імпульси дозволяли отримувати повний отвір; відсоток імпульсів, за допомогою яких не вдавалося здобувати повний отвір, був прийнятно низьким.

15 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- Спосіб обробки бананів, який полягає в тому, що:
 - піддають банани впливу атмосфери, яка містить одну або декілька сполук, що мають характерну для етилену активність, які вибирають з групи, що включає етилен, агенти, що вивільняють етилен, і сполуки з високою активністю, характерною для етилену,
 - після здійснення стадії (а) піддають банани впливу атмосфери, яка містить одну або декілька циклопропенових сполук у концентрації 0,5 част./млрд або вищій, при цьому колір бананів відповідає стадії від 2 до 6 за семибальною шкалою,
 - знижують концентрацію циклопропенової сполуки в атмосфері, що оточує банани, нижче 0,5 част./млрд, та
 - після стадії (в) витримують банани в упаковці з модифікованою атмосферою протягом щонайменше 1 безперервної години, при цьому стадію (г) починають через аж до 72 годин після завершення стадії (в), і в якому упаковку з модифікованою атмосферою створюють таким чином, щоб швидкість проникнення діоксиду вуглецю у всю упаковку (PCT) становила від 2400 до 120000 кубічних сантиметрів в день на кілограм зазначених бананів.
- Спосіб за п. 1, в якому упаковку з модифікованою атмосферою створюють таким чином, щоб швидкість проникнення кисню у всю упаковку (POT) становила від 2000 до 100000 кубічних сантиметрів в день на кілограм бананів.
- Спосіб за п. 1 або 2, в якому співвідношення POT і PCT становить від 1:1,05 до 1:3.
- Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, в якому від 10 до 100 % площі поверхні упаковки з модифікованою атмосферою припадає на частку полімерної плівки, і в якому частина площі поверхні упаковки з модифікованою атмосферою, яка не являє собою полімерну плівку, ефективно блокує дифузію молекул газу.
- Спосіб за п. 4, в якому полімерна плівка має властиву їй швидкість проникнення діоксиду вуглецю, що становить від 4000 до 150000 $\text{см}^3/\text{м}^2$ х день, і властиву їй швидкість проникнення кисню, що становить від 1000 до 60000 $\text{см}^3/\text{м}^2$ х день при товщині 30 мкм.
- Спосіб за п. 4 або 5, в якому полімерна плівка є перфорованою, при цьому середній діаметр перфорацій складає від 5 до 500 мкм і загальна площа перфорацій в полімерній плівці становить від 50000 до 6000000 квадратних мікрометрів на кілограм бананів.

7. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, в якому стадію (б) здійснюють, коли колір бананів відповідає стадії 2,5-3,5 за семибальною шкалою.
8. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, в якому стадію (б) здійснюють, поміщаючи банани в повітронепроникний контейнер і створюючи атмосферу в повітронепроникному контейнері, в
5 якому концентрація циклопропенового похідного становить від 0,5 част./млрд до 100 част./млн.
9. Спосіб за будь-яким з пп. 1-7, в якому банани знаходяться в упаковці з модифікованою атмосферою до здійснення стадії (б) і в якому банани залишаються в упаковці з модифікованою атмосферою з моменту їх внесення в упаковку і аж до 48 год. або більше після стадії (в).
10. Спосіб за будь-яким з пп. 1-8, в якому стадію (б) здійснюють, коли банани не знаходяться в упаковці з модифікованою атмосферою, при цьому банани вносять в упаковку з модифікованою атмосферою після стадії (в) і банани залишаються в упаковці з модифікованою атмосферою, починаючи з моменту їх внесення і аж до 48 год. або більше після стадії (в).
11. Спосіб за будь-яким з пп. 1-8, в якому стадію (б) здійснюють, коли банани не знаходяться в упаковці з модифікованою атмосферою, при цьому банани вносять в упаковку з модифікованою атмосферою
15 впродовж 12 годин стадії (в), і в якому банани видаляють з упаковки з модифікованою атмосферою через 24 або більше годин після стадії (в).
12. Спосіб за будь-яким з пп. 1-7 або 9, в якому стадію (б) або стадії (а) і (б) здійснюють, коли банани знаходяться в упаковці з модифікованою атмосферою.
13. Спосіб за будь-яким з пп. 1-8, 10 або 11, в якому стадію (б) здійснюють коли банани не
20 знаходяться в упаковці з модифікованою атмосферою, та в якому стадію (г) починають впродовж 12 годин стадії (в).
14. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, в якому стадію (г) здійснюють безпосередньо після стадії (в).
15. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, в якому після стадії (в) витримують банани в
25 упаковці з модифікованою атмосферою протягом щонайменше 12 безперервних годин.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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