



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0025122

(51)⁷ A23B 7/152; B65D 81/20; A23B 7/154 (13) B

-
- (21) 1-2012-01883 (22) 22/12/2010
(86) PCT/US2010/061779 22/12/2010 (87) WO2011/082059 07/07/2011
(30) 61/284,899 28/12/2009 US; 61/425,479 21/12/2010 US
(45) 25/08/2020 389 (43) 25/09/2012 294A
(73) 1. ROHM AND HAAS COMPANY (US)
100 Independence Mall West 7th Floor Philadelphia, PA 19106, United States of America
2. DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (US)
2040 Dow Center Midland, MI 48674, United States of America
(72) MIR, Nazir (US); HOLCROFT, Dierdre (US); JAMES, William (US); URENA-PADILLA, Alvaro (CR); MENNING, Bruce (US).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHUỐI

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp bảo quản chuối bao gồm các bước sau đây:

(a) cho chuối đã nêu tiếp xúc với không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất có hoạt tính etylen, và

(b) sau bước (a) đã nêu, cho chuối này tiếp xúc với không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen khi chuối có cấp màu từ 2 đến 6 trên thang bảy cấp, trong đó chuối đã nêu được giữ trong bao gói khí quyển điều chỉnh trong khoảng thời gian bao gồm ít nhất một khoảng thời gian kéo dài 1 giờ, trong đó khoảng thời gian này bắt đầu từ khi kết thúc bước (b) đến 72 giờ sau khi kết thúc bước (b), và trong đó bao gói khí quyển điều chỉnh này được tạo ra để tốc độ truyền cacbon dioxit trong toàn bộ bao gói (PCT) là từ 2.400 đến 120.000 xentimet khối một ngày trên 1 kilogram chuối.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề xuất phương pháp bảo quản chuối bao gồm các bước sau:

(a) cho chuối đã nêu tiếp xúc với không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất có hoạt tính etylen, và

(b) sau bước (a) đã nêu, cho chuối này tiếp xúc với không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen trong khi chuối đã nêu có cấp màu từ 2 đến 6 trên thang bảy cấp,

trong đó chuối đã nêu được giữ trong bao gói khí quyển điều chỉnh trong khoảng thời gian bao gồm ít nhất khoảng thời gian kéo dài 1 giờ, trong đó khoảng thời gian này bắt đầu từ khi sự kết thúc bước (b) đã nêu đến 72 giờ sau khi kết thúc bước (b) đã nêu, và trong đó bao gói khí quyển điều chỉnh đã nêu được tạo ra để tốc độ truyền cacbon dioxit trong toàn bộ bao gói (PCT) từ 2.400 đến 120.000 xentimet khối một ngày trên 1 kilogam chuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chuối thường được thu hoạch bằng cách cắt buồng từ thân giả mà được sinh ra. Sau khi thu hoạch, buồng chuối thường được cắt ra thành các nhóm liên kết nhỏ hơn được gọi là "nải". Thường là thu hoạch và sau đó vận chuyển chuối khi vỏ chuối vẫn còn xanh. Việc vận chuyển ở khoảng cách xa thường được thực hiện ở nhiệt độ thấp (ví dụ, ở 14°C). Chuối được cân nhắc để chín rất chậm trong suốt quá trình vận chuyển, trong khi thường vẫn giữ được màu xanh.

Thông thường, khi chuối đã đến được vị trí gần nơi chúng sẽ được bán, chuối được đặt vào trong vật chứa kín và cho tiếp xúc với khí etylen. Việc tiếp xúc với khí etylen thường trong thời gian từ 24 giờ đến 48 giờ ở nhiệt độ từ 14°C đến 18°C trong không khí chứa khí etylen ở nồng độ từ 100 đến 1000 microlit trên một lít (ppb). Sau khi tiếp xúc với khí etylen, chuối thường chín nhanh hơn. Khi chuối chín trong suốt quy trình làm chín thông thường, vỏ chuối dần chuyển sang màu vàng; vỏ chuối vẫn

giữ được màu vàng trong một khoảng thời gian; sau đó vỏ chuối sẽ có một số đốm đen nhỏ; và cuối cùng chuối sẽ chín quá mức mong muốn.

Mong muốn giữ được chuối trong thời gian lâu nhất có thể trong điều kiện mong muốn (nghĩa là điều kiện mà người tiêu dùng mong đợi). Chuối trong điều kiện đó chín nhưng không phát triển các đặc tính sau khi chín không mong muốn như, ví dụ, một hoặc nhiều đặc tính sau: vỏ có nhiều đốm đen, vỏ đen, ruột chuyển thành nâu không mong muốn, hoặc ruột chuyển thành mềm không mong muốn.

R.M. Basel, và cộng sự trong "Long Shelf Life Banana Storage Using MAP Storage Coupled With Postharvest MCP Treatment" (Institute of Food Technologists, 2002 Annual Meeting and Food Expo, có trên trang web http://ift.confex.com/ift/2002/techprogram/paper_13343.htm), mô tả việc sử dụng bao gói khí quyển điều chỉnh (MAP) và 1-metylxcyclopropen (MCP). Phương pháp của Basel và cộng sự, làm trì hoãn quá trình bắt đầu chín của chuối và, khi bắt đầu chín thì kéo dài quá trình chín này.

Mong muốn đưa ra phương pháp trong đó chuối chín phù hợp với mong muốn để bán lẻ và/hoặc tiêu dùng và trong đó chuối vẫn còn ở trong điều kiện mong muốn trong thời gian dài hơn so với phương pháp trước đây. Đặc biệt mong muốn là tìm ra phương pháp bảo quản và xử lý chuối để cho phép giữ được chuối trong điều kiện mong muốn để ăn trong thời gian lâu hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý chuối bao gồm các bước sau đây:

- (a) cho chuối đã nêu tiếp xúc với không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất có hoạt tính etylen được chọn từ nhóm bao gồm etylen, chất giải phóng etylen, và hợp chất có hoạt tính etylen cao, và
- (b) sau bước (a) đã nêu, cho chuối này tiếp xúc với không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen trong khi chuối này có cấp màu từ 2 đến 6 trên thang bảy cấp,

trong đó chuối đã nêu được giữ trong bao gói khí quyển điều chỉnh trong khoảng thời gian bao gồm ít nhất một khoảng thời gian kéo dài một giờ, trong đó khoảng thời gian này nằm trong khoảng từ khi kết thúc bước (b) đã nêu đến 72 giờ sau khi kết thúc bước (b) này, và trong đó bao gói khí quyển điều chỉnh đã nêu được tạo ra để tốc độ truyền cacbon dioxid trong toàn bộ bao gói (PCT) từ 2.400 đến 120.000 xentimet khối trong một ngày trên 1 kilogram chuối.

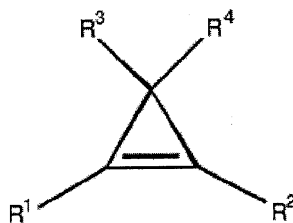
Mô tả chi tiết sáng chế

Được sử dụng trong bản mô tả, "chuối" đề cập đến thành viên bất kỳ thuộc chi Musa, bao gồm, ví dụ, chuối và chuối lá.

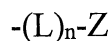
Khi hợp chất được mô tả trong bản mô tả có mặt ở thể khí trong không khí ở nồng độ xác định theo đơn vị "ppm", nồng độ này được đưa ra là phần theo thể tích của hợp chất đó trên các phần triệu theo thể tích không khí. Tương tự, "ppb" (tương đương với microlit trên lit) thể hiện các phần theo thể tích của hợp chất đó trên các phần tỷ theo thể tích không khí.

Được sử dụng trong bản mô tả, "màng polyme" là sản phẩm được làm từ polyme mà có một chiều nhỏ hơn nhiều ("độ dày") so với hai chiều còn lại và có độ dày tương đối đồng đều. Màng polyme thường có độ dày 1mm hoặc nhỏ hơn.

Sáng chế đề xuất việc sử dụng một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen. Được sử dụng trong bản mô tả, hợp chất xyclopropen này là hợp chất bất kỳ có công thức



trong đó mỗi R^1 , R^2 , R^3 và R^4 độc lập với nhau được chọn từ nhóm bao gồm H và nhóm hóa học có công thức:



trong đó n là số nguyên từ 0 đến 12. Mỗi L là gốc hóa trị hai. Nhóm L thích hợp bao gồm, ví dụ, gốc bao gồm một hoặc nhiều nguyên tử được chọn từ H, B, C, N, O, P, S, Si, hoặc hỗn hợp của chúng. Các nguyên tử trong nhóm L có thể liên kết với nhau bằng liên kết đơn, liên kết đôi, liên kết ba, hoặc sự kết hợp của chúng. Mỗi nhóm L có thể là mạch thẳng, mạch nhánh, mạch vòng, hoặc sự kết hợp của chúng. Trong một nhóm R bất kỳ (nghĩa là nhóm bất kỳ trong số các nhóm R^1 , R^2 , R^3 và R^4), tổng số nguyên tử khác loại (nghĩa là, nguyên tử mà không phải H cũng không phải C) là từ 0 đến 6.

Một cách độc lập, trong một nhóm R bất kỳ, tổng số nguyên tử không phải là hydro là 50 hoặc nhỏ hơn.

Mỗi Z là gốc hóa trị đơn. Mỗi Z độc lập với nhau được chọn từ nhóm bao gồm hydro, halo, xyano, nitro, nitroso, azido, clorat, bromat, iodat, isoxyanat, isoxyanido, isothioxyanat, pentaflorothio, và nhóm hóa học G , trong đó G là hệ vòng có từ 3 đến 14 cạnh.

Nhóm R^1 , R^2 , R^3 và R^4 độc lập với nhau được chọn từ các nhóm thích hợp. Các nhóm R^1 , R^2 , R^3 và R^4 có thể giống nhau, hoặc là nhóm bất kỳ trong số chúng có thể khác các nhóm còn lại. Các nhóm phù hợp để sử dụng là một hoặc nhiều nhóm trong số R^1 , R^2 , R^3 và R^4 có thể liên kết trực tiếp với vòng xyclopropen hoặc có thể liên kết với vòng xyclopropen qua nhóm trung gian như, ví dụ, nhóm bao gồm nguyên tử khác loại.

Được sử dụng trong bản mô tả, nhóm hóa học quan tâm được cho là "phù hợp" nếu một hoặc nhiều nguyên tử hydro của nhóm hóa học quan tâm này được thay thế bằng nhóm thế. Nhóm thế thích hợp bao gồm, ví dụ, alkyl, alkenyl, axetylamin, alkoxy, alkoxyalkoxy, alkoxycarbonyl, alkoxyimino, carboxy, halo, haloalkoxy, hydroxy, alkylsulfonyl, alkylthio, trialkylsilyl, dialkylamin, và sự kết hợp của chúng.

Trong số các nhóm R^1 , R^2 , R^3 và R^4 thích hợp là, ví dụ, dạng được thế và không được thế của nhóm bất kỳ một trong các nhóm sau: béo, béo-oxy, alkylcarbonyl, alkylphosphonato, alkylphosphato, alkylamin, alkylsulfonyl, alkylcarboxyl, alkylaminosulfonyl, xycloalkylsulfonyl, xycloalkylamin, heteroxycyl (nghĩa là,

nhóm vòng thơm hoặc không thơm có ít nhất một nguyên tử khác loại trong vòng), aryl, hydro, floro, cloro, bromo, iodo, xyano, nitro, nitroso, azido, clorato, bromato, iodato, isoxyanato, isoxyanido, isothioxyanato, pentaflorothio; axetoxo, carboetoxo, xyanato, nitrato, nitrito, perclorato, allenyl; butylmercapto, dietylphosphonato, dimetylphenylsilyl, isoquinolyl, mercapto, naphtyl, phenoxo, phenyl, piperidino, pyridyl, quinolyl, trietylilyl, và trimetylilyl.

Trong số các nhóm R^1 , R^2 , R^3 và R^4 thích hợp là nhóm bao gồm một hoặc nhiều nhóm thế có thể ion hóa. Các nhóm có thể ion hóa này có thể ở dạng không ion hóa hoặc dạng muối.

Cũng là các phương án của sáng chế trong đó R^3 và R^4 được kết hợp lại thành một nhóm đơn, mà được liên kết với nguyên tử cacbon số 3 của vòng xyclopropen bằng liên kết đôi. Một số hợp chất này được mô tả trong công bố Patent Mỹ 2005/0288189.

Theo phương án ưu tiên, một hoặc nhiều xyclopropen được sử dụng trong đó một hoặc nhiều R^1 , R^2 , R^3 và R^4 là hydro. Theo phương án ưu tiên hơn, mỗi R^1 , R^2 , R^3 và R^4 là hydro hoặc metyl. Theo phương án ưu tiên hơn, R^1 là (C1-C4) alkyl và mỗi R^2 , R^3 và R^4 là hydro. Theo phương án ưu tiên hơn, R^1 là metyl và mỗi R^2 , R^3 và R^4 là hydro, và hợp chất xyclopropen được biết đến trong bản mô tả là "1-MCP."

Theo phương án ưu tiên, hợp chất xyclopropen được sử dụng có điểm sôi ở áp suất không khí là 50°C hoặc thấp hơn; hoặc 25°C hoặc thấp hơn; hoặc 15°C hoặc thấp hơn. Một các độc lập, theo phương án ưu tiên, hợp chất xyclopropen được sử dụng có điểm sôi ở áp suất không khí là -100°C hoặc cao hơn; -50°C hoặc cao hơn; hoặc 25°C hoặc cao hơn; hoặc 0°C hoặc cao hơn.

Được sử dụng trong bản mô tả, hợp chất "có hoạt tính etylen" là hợp chất mà là etylen hoặc chất giải phóng etylen hoặc là hợp chất có hoạt tính etylen cao.

Được sử dụng trong bản mô tả, "bao gói khí quyển điều chỉnh" ("MAP") là vỏ bao mà điều chỉnh không khí ở thể khí bên trong vỏ bao từ thành phần khí thông thường khi thở sinh ra được chứa bên trong vỏ bao. MAP là vỏ bao theo nghĩa là bao gói có thể nhấc lên và vận chuyển cùng với sản phẩm được chứa trong đó. MAP có thể

cho phép hoặc có thể không cho phép trao đổi khí với không khí ở môi trường bên ngoài MAP. MAP có thể hoặc không thể thấm qua được để truyền bất kỳ khí cụ thể nào, độc lập với khả năng thấm hoặc không thấm được của nó với bất kỳ khí nào khác.

Được sử dụng trong bản mô tả, "monome" là hợp chất có một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon mà có khả năng tham gia vào phản ứng polyme hóa. Được sử dụng trong bản mô tả, "monome olefin" là monome, các phân tử của nó chỉ bao gồm các nguyên tử cacbon và hydro. Được sử dụng trong bản mô tả, "monome phân cực" là monome, các phân tử của nó bao gồm một hoặc nhiều nhóm phân cực. Nhóm phân cực bao gồm, ví dụ, hydroxyl, thiol, carbonyl, liên kết đôi cacbon- lưu huỳnh, carboxyl, axit sulfonic, liên kết este, các nhóm phân cực khác, và sự kết hợp của chúng.

Phương pháp theo sáng chế bao gồm cho chuỗi tiếp xúc với một hoặc nhiều hợp chất có hoạt tính etylen. Chất giải phóng etylen thích hợp bao gồm, ví dụ, axit 2-cloethylphosphonic (ethephon), axit abscisic, và các hợp chất khác mà hoạt động theo cách tương tự để ảnh hưởng đến sự cất bỏ. Các hợp chất thích hợp có hoạt tính etylen cao bao gồm, ví dụ, propylen, vinyl clorua, cacbon monoxit, axetylen, 1-buten, và các hợp chất khác có hoạt tính etylen cao. Theo các phương án ưu tiên, sự tiếp xúc với hợp chất có hoạt tính etylen được thực hiện bằng cách sử dụng etylen.

Nhiệt độ ưu tiên để thực hiện việc cho chuỗi tiếp xúc với hợp chất có hoạt tính etylen là 13,3°C hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 14°C hoặc cao hơn. Nhiệt độ ưu tiên để thực hiện việc tiếp xúc với hợp chất có hoạt tính etylen là 18,3°C hoặc thấp hơn.

Sự tiếp xúc chuỗi với hợp chất có hoạt tính etylen có thể được thực hiện bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, chuỗi có thể ở trong không khí chứa các phân tử, ở thể khí, của một hoặc nhiều hợp chất có hoạt tính etylen. Hợp chất có hoạt tính etylen ở thể khí có thể được đưa vào không khí xung quanh chuỗi bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, hợp chất có hoạt tính etylen ở thể khí có thể được giải phóng vào không khí ở gần với chuỗi để hợp chất có hoạt tính etylen này tiếp xúc với chuỗi trước khi hợp chất có hoạt tính etylen khuếch tán ra xa khỏi chuỗi. Ví dụ khác là, chuỗi có thể ở trong vỏ bao (nghĩa là, vật chứa kín khí chứa không khí), và hợp chất có hoạt tính etylen ở thể khí có thể được đưa vào vỏ bao này.

Theo một số phương án trong đó hợp chất có hoạt tính etylen ở thể khí tiếp xúc với chuối, chuối ở bên trong thiết bị bao quanh có thể thấm qua được, và hợp chất có hoạt tính etylen được đưa vào không khí bên ngoài thiết bị bao quanh có thể thấm qua được đó. Theo các phương án đó, thiết bị bao quanh có thể thấm qua được bao quanh một hoặc nhiều nải chuối và cho phép một số sự tiếp xúc giữa hợp chất có hoạt tính etylen và chuối, ví dụ bằng cách cho phép một số hợp chất có hoạt tính etylen khuếch tán qua thiết bị bao quanh có thể thấm qua được hoặc qua lỗ trong thiết bị bao quanh có thể thấm qua được hoặc sự kết hợp của chúng. Thiết bị bao quanh có thể thấm qua được có thể cũng thể hiện rõ hoặc không thể hiện rõ là MAP như đã xác định trong bản mô tả.

Trong số các phương án trong đó hợp chất có hoạt tính etylen ở thể khí được đưa vào trong vỏ bao, việc đưa vào này có thể được thực hiện bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, hợp chất có hoạt tính etylen có thể được tạo ra trong phản ứng hóa học và được thông vào vỏ bao. Ví dụ khác là, hợp chất có hoạt tính etylen có thể được giữ trong vật chứa như thùng chứa khí nén và được giải phóng từ vật chứa đó vào trong vỏ bao.

Ưu tiên là các phương án trong đó hợp chất có hoạt tính etylen ở thể khí được đưa vào trong vỏ bao mà cũng chứa chuối. Nồng độ ưu tiên của hợp chất có hoạt tính etylen trong không khí bên trong vỏ bao là 20 ppm hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 50 ppm hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 100 ppm hoặc cao hơn. Nồng độ ưu tiên của hợp chất có hoạt tính etylen trong không khí bên trong vỏ bao là 1.000 ppm hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 500 ppm hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 300 ppm hoặc thấp hơn.

Khoảng thời gian ưu tiên cho việc tiếp xúc chuối với không khí bao gồm hợp chất có hoạt tính etylen là 8 giờ hoặc nhiều hơn; ưu tiên hơn là 16 giờ hoặc nhiều hơn; ưu tiên hơn là 20 giờ hoặc nhiều hơn. Khoảng thời gian ưu tiên cho việc tiếp xúc chuối với không khí bao gồm hợp chất có hoạt tính etylen là 48 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 36 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 24 giờ hoặc ít hơn.

Ưu tiên là, chuối được đưa vào chu trình làm chín, trong đó chuối được bảo quản trong không khí bình thường ở nhiệt độ 18°C hoặc thấp hơn trong thời gian một ngày hoặc nhiều hơn sau khi kết thúc quá trình cho chuối tiếp xúc với không khí có

chứa hợp chất có hoạt tính etylen. Trong chu trình làm chín ưu tiên, chuối được tiếp xúc với không khí chứa hợp chất có hoạt tính etylen trong khoảng thời gian từ 20 đến 28 giờ ở nhiệt độ từ 13,3°C đến 18,3°C; sau đó chuối được bảo quản trong không khí bình thường ở cùng điều kiện trong khoảng thời gian từ 20 đến 28 giờ; và sau đó chuối được bảo quản ở không khí bình thường ở nhiệt độ từ 13,3°C đến 20°C trong khoảng thời gian từ 1 đến 6 ngày.

Phương pháp theo sáng chế bao gồm cho chuối tiếp xúc với một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen. Có thể thực hiện việc tiếp xúc này bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, chuối có thể ở trong không khí bao gồm các phân tử, ở thể khí, của một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen. Hợp chất xyclopropen ở thể khí có thể được đưa vào không khí xung quanh chuối bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, hợp chất xyclopropen ở thể khí có thể được giải phóng vào không khí ở gần với chuối để hợp chất xyclopropen này tiếp xúc với chuối trước khi xyclopropen khuếch tán ra xa khỏi chuối. Ví dụ khác là, chuối có thể ở trong vỏ bao (nghĩa là, vật chứa kín khí chứa không khí), và hợp chất xyclopropen ở thể khí có thể được đưa vào vỏ bao.

Theo một số phương án trong đó hợp chất xyclopropen ở thể khí tiếp xúc với chuối, chuối ở bên trong thiết bị bao quanh có thể thấm qua được, và hợp chất xyclopropen được đưa vào không khí bên ngoài thiết bị bao quanh có thể thấm qua được này. Theo các phương án này, thiết bị bao quanh có thể thấm qua này bao quanh một hoặc nhiều quả chuối và cho phép một số tiếp xúc giữa hợp chất xyclopropen và chuối, ví dụ bằng cách cho phép một số hợp chất xyclopropen khuếch tán qua thiết bị bao quanh có thể thấm qua được hoặc qua lỗ trong thiết bị bao quanh có thể thấm qua được này hoặc kết hợp chúng với nhau. Thiết bị bao quanh có thể thấm qua được này cũng có thể hoặc không thể hiện là MAP như đã xác định trong bản mô tả.

Trong số các phương án trong đó hợp chất xyclopropen ở thể khí được đưa vào trong vỏ bao, việc đưa vào này có thể được thực hiện bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, hợp chất xyclopropen có thể được tạo ra trong phản ứng hóa học và được thông vào vỏ bao. Ví dụ khác là, hợp chất xyclopropen có thể được giữ trong vật chứa như thùng chứa khí nén và được giải phóng từ vật chứa đó vào trong vỏ bao. Ví dụ khác là, hợp chất xyclopropen có thể được chứa trong bột hoặc viên nhỏ hoặc các dạng rắn khác mà

chứa phức hợp của hợp chất xyclopropen đã được bọc trong chất bọc phân tử. Phức hợp này được biết đến trong bản mô tả là "phức hợp bọc xyclopropen."

Theo các phương án trong đó sử dụng chất bọc phân tử, chất bọc phân tử thích hợp được sử dụng bao gồm, ví dụ, chất bọc phân tử vô cơ và hữu cơ. Ưu tiên là chất bọc phân tử hữu cơ. Chất bọc phân tử hữu cơ ưu tiên bao gồm, ví dụ, xyclodextrin được thể, xyclodextrin không được thể, và ete crao. Chất bọc phân tử vô cơ phù hợp bao gồm, ví dụ, zeolit. Hỗn hợp của các chất bọc phân tử thích hợp cũng thích hợp. Theo phương án ưu tiên của sáng chế, chất bọc là alpha xyclodextrin, beta xyclodextrin, gama xyclodextrin, hoặc hỗn hợp của chúng. Theo một số phương án của sáng chế, cụ thể là khi hợp chất xyclopropen là 1 metylxyclopropen, chất bọc ưu tiên là alpha xyclodextrin. Chất bọc ưu tiên này sẽ thay đổi phụ thuộc vào cấu trúc của hợp chất xyclodextrin hoặc của các hợp chất sử dụng. Bất kỳ chất xyclodextrin hoặc hỗn hợp nào của xyclodextrin, polyme xyclodextrin, xyclodextrin đã biến đổi, hoặc hỗn hợp của chúng đều có thể được sử dụng theo sáng chế.

Lượng chất bọc phân tử có thể hữu dụng được đặc trưng bởi tỷ lệ mol của chất bọc phân tử với số mol của hợp chất xyclopropen. Theo phương án ưu tiên, tỷ lệ của số mol chất bọc phân tử với số mol hợp chất xyclopropen là 0,3:1 hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 0,9:1 hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 0,92:1 hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 0,95:1 hoặc lớn hơn.

Một cách độc lập, theo phương án ưu tiên, tỷ lệ của số mol chất bọc phân tử với số mol hợp chất xyclopropen là 2:1 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 1,5:1 hoặc thấp hơn. Theo phương án ưu tiên hơn, tỷ lệ của số mol chất bọc phân tử với số mol hợp chất xyclopropen là từ 0,95:1 đến 1,5:1.

Theo một số phương án, hợp chất xyclopropen được đưa vào vỏ bao có chứa chuỗi bằng cách đặt phức hợp bao gói xyclopropen vào trong vỏ bao và sau đó cho phức hợp bao gói xyclopropen này tiếp xúc với chất giải phóng. Chất giải phóng là hợp chất mà, khi nó tiếp xúc với phức hợp bao gói xyclopropen, sẽ thúc đẩy sự giải phóng hợp chất xyclopropen vào không khí. Theo một số phương án, nước (hoặc chất lỏng chứa 50% khối lượng nước hoặc nhiều hơn, dựa trên khối lượng chất lỏng) là chất có hiệu quả giải phóng.

Theo phương án ưu tiên, nguyên liệu rắn bao gồm phức hợp bao gói xyclopropen được đặt vào trong vỏ bao chứa chuối, và nước được cho tiếp xúc với nguyên liệu rắn đó. Sự tiếp xúc với nước tạo ra sự giải phóng xyclopropen vào không khí trong vỏ bao. Ví dụ, nguyên liệu rắn có thể ở dạng viên nén bao gồm, tùy ý trong số các thành phần khác, phức hợp bao gói mà chứa hợp chất xyclopropen và một hoặc nhiều thành phần gây ra sự sủi bọt.

Ví dụ khác là, theo một số phương án, nguyên liệu rắn có thể được đưa vào trong vỏ bao chứa chuối, và hơi nước trong không khí có thể có tác dụng làm chất giải phóng. Theo một số phương án đó, nguyên liệu rắn này chứa phức hợp bao gói xyclopropen có thể ở dạng mà cũng bao gồm, tùy ý trong số các thành phần khác, hợp chất hấp thụ nước như, ví dụ, polyme hấp thụ nước hoặc muối chảy rữa.

Cũng là các phương án của sáng chế, trong đó chuối được cho tiếp xúc với chế phẩm lỏng chứa một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen. Trong số các chế phẩm lỏng này, hợp chất xyclopropen có thể được hòa tan hoặc phân tán trong môi trường lỏng. Theo một số phương án có chế phẩm dạng lỏng, xyclopropen có thể ở trong phức hợp bao vỏ với chất bọc phân tử, và phức hợp bao vỏ này có thể được hòa tan hoặc phân tán trong môi trường lỏng.

Theo các phương án ưu tiên của sáng chế, không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen ở dạng khí được tiếp xúc với chuối (hoặc được tiếp xúc với thiết bị bao quanh có thể thấm qua được mà bao quanh một hoặc nhiều quả chuối). Theo các phương án này, tất cả các nồng độ lớn hơn không của hợp chất xyclopropen cũng được bao gồm. Ưu tiên là, nồng độ của hợp chất xyclopropen là 0,5 ppb hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 1 ppb hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 10 ppb hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 100 ppb hoặc lớn hơn. Ưu tiên, nồng độ của hợp chất xyclopropen là 100 ppb hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 50 ppb hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 10 ppb hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 5 ppb hoặc nhỏ hơn.

MAP có thể là chủ động hoặc bị động. MAP chủ động là sự bao gói được gắn với một số nguyên liệu hoặc dụng cụ bổ sung một hoặc nhiều khí xác định vào không khí bên trong MAP và/hoặc lấy một hoặc nhiều khí xác định ra khỏi không khí bên trong MAP.

MAP bị động (hoặc sản phẩm sinh ra không khí biến đổi) lợi dụng sự hô hấp của chuỗi sau khi thu hoạch. Do đó chuỗi được đặt trong vỏ bao, trong số các quá trình khác, tiêu thụ oxy và sinh ra cacbon dioxit. MAP này có thể được thiết kế để phân tán qua bề mặt rắn bên ngoài MAP và di chuyển của khí qua bất kỳ lỗ thủng nào có thể có trên bề mặt bên ngoài MAP duy trì được nồng độ tối ưu của oxy, cacbon dioxit, và tùy ý các khí khác (như, ví dụ, hơi nước hoặc etylen hoặc cả hai). Theo các phương án ưu tiên, sử dụng MAP bị động.

Việc sử dụng MAP chủ động cũng là phương án của sáng chế. Trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ trong bản mô tả, nếu MAP không được chỉ cụ thể là chủ động hoặc bị động, có nghĩa là MAP có thể là chủ động hoặc bị động. Ví dụ, nếu được chỉ ra trong bản mô tả là MAP có đặc tính truyền khí xác định, bao gồm cả hai phương án sau: MAP bị động có đặc tính truyền khí; và MAP chủ động mà, khi chứa chuỗi, duy trì cùng không khí trong chính nó mà sẽ xuất hiện trong MAP bị động có đặc tính truyền khí.

Một cách có hiệu quả để mô tả MAP là tốc độ truyền khí của chính MAP với lượng chuỗi được giữ trong MAP. Ưu tiên là, tốc độ truyền cacbon dioxit, theo đơn vị xentimet khối một ngày trên một kilogam chuỗi, là 2.400 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 5.000 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 8.000 hoặc cao hơn. Ưu tiên là, tốc độ truyền cacbon dioxit, theo đơn vị xentimet khối một ngày trên một kilogam chuỗi, là 120.000 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 90.000 hoặc thấp hơn. Ưu tiên là, tốc độ truyền oxy, theo đơn vị xentimet khối một ngày trên một kilogam chuỗi, là 2.000 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 4.000 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 6.000 hoặc cao hơn. Ưu tiên là, tốc độ truyền oxy, theo đơn vị xentimet khối một ngày trên một kilogam chuỗi, là 100.000 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 70.000 hoặc thấp hơn.

Hữu dụng để mô tả đặc tính truyền khí riêng của màng polyme. Thuật ngữ "riêng" có nghĩa là đặc tính của chính bản thân màng, khi không có bất kỳ lỗ hổng hoặc sự biến đổi nào khác. Hữu dụng để xác định thành phần của màng bằng cách xác định đặc tính truyền khí của màng có thành phần đó và có độ dày 30 micromet. Có nghĩa là, nếu màng quan tâm được tạo ra và được thử nghiệm ở độ dày khác với 30 micromet (ví dụ, từ 20 đến 40 micromet), sẽ dễ dàng cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh

vực kỹ thuật tính toán một cách chính xác đặc tính truyền khí của màng có cùng thành phần và có độ dày 30 micromet. Tốc độ truyền khí của màng có độ dày 30 micromet được ký hiệu là "GT-30" trong bản mô tả.

Một đặc tính riêng hữu dụng của thành phần màng polyme trong bản mô tả được gọi là "tỷ lệ beta màng," mà là tỷ lệ của GT-30 cho tốc độ truyền khí oxy với GT-30 cho cacbon dioxit. Màng polyme ưu tiên có tỷ lệ beta màng là 1:4 hoặc cao hơn. Với "1:4 hoặc cao hơn" nghĩa là tỷ lệ beta màng là 1:X, trong đó X lớn hơn 4. MAP ưu tiên hơn được làm từ nguyên liệu có tỷ lệ beta màng từ 1:4,5 đến 1:8.

Theo các phương án ưu tiên, một số hoặc tất cả các bề mặt bên ngoài MAP đều là polyme. Ưu tiên, polyme ở dạng màng polyme. Một số màng polyme thích hợp có độ dày 5 micromet hoặc lớn hơn; hoặc có độ dày 10 micromet hoặc lớn hơn; hoặc 20 micromet hoặc lớn hơn. Một cách độc lập, một số màng polyme phù hợp có độ dày 200 micromet hoặc nhỏ hơn; hoặc có độ dày 100 micromet hoặc nhỏ hơn; hoặc 50 micromet hoặc nhỏ hơn.

Một số thành phần polyme thích hợp bao gồm, ví dụ, polyolefin, polyvinyl, polystyren, polydien, polysiloxan, polyamit, polyme vinyliden clorua, polyme vinyl clorua, copolyme của chúng, hỗn hợp pha trộn của chúng, và các tấm mỏng của chúng. Polyolefin thích hợp bao gồm, ví dụ, polyetylen, polypropylen, copolyme của chúng, hỗn hợp pha trộn của chúng, và các tấm mỏng của chúng. Polyetylen phù hợp bao gồm, ví dụ, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng cực thấp, polyetylen tỷ trọng thấp tuyến tính, polyetylen xúc tác metaloxen, copolyme của etylen với monome phân cực, polyetylen tỷ trọng trung bình, polyetylen tỷ trọng cao, copolyme của chúng và hỗn hợp pha trộn của chúng. Polypropylen phù hợp bao gồm, ví dụ, polypropylen và polypropylen đã định hướng. Theo một số phương án, sử dụng polyetylen tỷ trọng thấp. Theo một số phương án, sử dụng copolyme của styren và butadien.

Thành phần polyme ưu tiên bao gồm một hoặc nhiều polyolefin; ưu tiên hơn bao gồm polyetylen; ưu tiên hơn bao gồm polyetylen được xúc tác metaloxen. Thành phần polyme ưu tiên hơn bao gồm một hoặc nhiều polyolefin và một hoặc nhiều copolyme của monome olefin với monome phân cực. Với "copolyme" trong bản mô tả nghĩa là sản phẩm của sự copolyme hóa hai hoặc nhiều monome khác nhau. Copolyme

phù hợp của monome olefin với monome phân cực bao gồm, ví dụ, polyme có bán trên thị trường của DuPont được gọi là nhựa Elvaloy™. Ưu tiên copolyme của etylen với một hoặc nhiều monome phân cực. Monome phân cực thích hợp bao gồm, ví dụ, vinyl axetat, metyl acrylat, etyl acrylat, butyl acrylat, axit acrylic, axit metacrylic, và hỗn hợp của chúng. Monome phân cực ưu tiên bao gồm một hoặc nhiều liên kết este; ưu tiên hơn là vinyl axetat. Trong số các copolyme của etylen với một hoặc nhiều monome phân cực, lượng monome phân cực ưu tiên, tính theo khối lượng dựa vào khối lượng của copolyme, là 1% hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 2% hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 3% hoặc lớn hơn. Trong số các copolyme của etylen với một hoặc nhiều monome phân cực, lượng monome phân cực ưu tiên, tính theo khối lượng dựa trên khối lượng của copolyme, là 18% hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 15% hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 12% hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 9% hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 7% hoặc nhỏ hơn.

Theo một số phương án, màng polyme được sử dụng không có lỗ hở. Theo một số phương án, màng polyme được chọn lựa hoặc được thiết kế để khi chuỗi được đặt bên trong vật chứa mà bao gồm màng polyme, nồng độ oxy và/hoặc cacbon dioxit được duy trì để giữ được các điều kiện mong muốn của chuỗi tốt hơn so với khi ở trong không khí môi trường.

Khi đưa ra trong bản mô tả là vật chứa bao gồm màng polyme, nghĩa là một số hoặc toàn bộ diện tích bề mặt của vật chứa gồm màng polyme, và màng này được bố trí sao cho các phân tử có khả năng phân tán qua màng polyme sẽ phân tán giữa bên trong vật chứa và bên ngoài vật chứa theo cả hai chiều. Vật chứa này có thể được tạo ra để một, hai hoặc nhiều phần riêng của diện tích bề mặt của vật chứa gồm màng polyme, và các phần màng polyme này có thể giống hoặc khác nhau. Có nghĩa là vật chứa này sẽ được tạo ra để phần bề mặt vật chứa không phải là màng polyme sẽ ngăn chặn hiệu quả sự phân tán các phân tử khí (nghĩa là, lượng phân tử khí phân tán qua sẽ có ý nghĩa không đáng kể).

Ưu tiên là thành phần màng có GT-30 cho cacbon dioxit ở nhiệt độ 23°C, theo đơn vị $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{ngày})$, là 800 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 4.000 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 5.000 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 10.000 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là

40.000 hoặc cao hơn. Ưu tiên là màng có GT-30 cho cacbon dioxit ở nhiệt độ 23°C, theo đơn vị $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{ngày})$, là 150.000 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 80.000 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 60.000 hoặc thấp hơn. Ưu tiên là màng có GT-30 cho oxy ở nhiệt độ 23°C, theo đơn vị $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{ngày})$, là 200 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 1.000 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 3.000 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 7.000 hoặc cao hơn. Ưu tiên là màng có GT-30 cho oxy ở nhiệt độ 23°C, theo đơn vị $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{ngày})$, là 150.000 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 80.000 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 40.000 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 20.000 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 15.000 hoặc thấp hơn. Ưu tiên là màng có GT-30 cho hơi nước ở nhiệt độ 37,8°C, theo đơn vị $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{ngày})$, là 10 hoặc cao hơn; ưu tiên hơn là 20 hoặc cao hơn. Ưu tiên là màng có GT-30 cho hơi nước ở nhiệt độ 37,8°C, theo đơn vị $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{ngày})$, là 330 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 150 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 100 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 55 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 45 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 35 hoặc thấp hơn.

Cách có hiệu quả khác để mô tả MAP là "tỷ lệ beta MAP," mà được xác định trong bản mô tả là tỷ lệ của tốc độ truyền oxy của chính MAP với tốc độ truyền cacbon dioxit của chính MAP. Ưu tiên, tỷ lệ MAP beta là 1:1,03 hoặc cao hơn (nghĩa là, 1:Y, khi Y lớn hơn hoặc bằng 1,03); ưu tiên hơn tỷ lệ MAP beta là 1:1,05 hoặc cao hơn. Ưu tiên, tỷ lệ MAP beta là 1:5 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn là 1:3 hoặc thấp hơn.

Theo phương án ưu tiên, màng polyme được sử dụng có lỗ hở. Theo phương án ưu tiên, các lỗ hở có đường kính trung bình từ 5 micromet đến 500 micromet. Theo phương án ưu tiên có lỗ hở, các lỗ hở có đường kính trung bình là 10 micromet hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 20 micromet hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 50 micromet hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 100 micromet hoặc lớn hơn. Một cách độc lập, theo các phương án ưu tiên có lỗ hở, các lỗ hở có đường kính trung bình 300 micromet hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn có kính trung bình 200 micromet hoặc nhỏ hơn. Nếu lỗ hở không phải là hình tròn, đường kính lỗ hở được xem xét trong bản mô tả là hai lần căn bậc hai của thương số của diện tích lỗ hở chia cho số pi.

Theo các phương án ưu tiên, MAP bao gồm màng polyme được đục lỗ. Số lỗ hở ưu tiên được xác định theo phần khối lượng chuỗi sẽ có trong MAP. Theo phương

án ưu tiên, số lỗ hở trên 1 kilogram chuối trong vỏ bao MAP là 10 hoặc nhiều hơn; ưu tiên hơn là 20 hoặc nhiều hơn; ưu tiên hơn là 40 hoặc nhiều hơn. Theo phương án ưu tiên, số lỗ hở trên 1 kilogram chuối trong vỏ bao MAP là 300 hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 150 hoặc ít hơn.

Trong số các phương án trong đó MAP bao gồm màng polyme bị đục lỗ, tổng diện tích ưu tiên của các lỗ, theo đơn vị micromet vuông trên một kilogram chuối, là 50.000 hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 100.000 hoặc lớn hơn; ưu tiên hơn là 150.000 hoặc lớn hơn. Trong số các phương án mà trong đó MAP bao gồm màng polyme bị đục lỗ, tổng diện tích ưu tiên của các lỗ, theo đơn vị micromet vuông trên một kilogram chuối, là 6.000.000 hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 3.000.000 hoặc nhỏ hơn; ưu tiên hơn là 2.000.000 hoặc nhỏ hơn.

Theo phương án ưu tiên, MAP bao gồm màng polyme, và phần trăm diện tích bề mặt của MAP bao gồm màng polyme là từ 10% đến 100%; ưu tiên hơn là từ 50% đến 100%; ưu tiên hơn là từ 75% đến 100%; ưu tiên hơn là từ 90% đến 100%. MAP có từ 90% đến 100% diện tích bề mặt bao gồm màng polyme được biết đến trong bản mô tả là "túi". Ưu tiên MAP bao gồm màng polyme và trong đó tất cả các phần bề mặt của MAP không phải là màng polyme đều ngăn được sự phân tán các phân tử khí một cách có hiệu quả. Theo các phương án trong đó MAP bao gồm màng polyme và phần còn lại của bề mặt MAP ngăn chặn sự phân tán các phân tử khí một cách có hiệu quả, MAP được xem như là MAP bị động.

Các lỗ hở trong màng polyme có thể được tạo ra bằng phương pháp bất kỳ. Các phương pháp phù hợp này bao gồm, ví dụ, đục lỗ bằng laze, châm kim nóng, dùng lửa, phóng điện năng thấp, và phóng điện năng cao. Phương pháp ưu tiên là đục lỗ bằng laze. Trong số các phương án trong đó sử dụng phương pháp đục lỗ bằng laze, ưu tiên thiết kế hoặc lựa chọn màng polyme phù hợp để đục lỗ bằng laze. Nghĩa là, màng polyme được thiết kế hoặc được lựa chọn để tia laze dễ dàng tạo ra các lỗ tròn và có kích cỡ có thể xác định. Tia laze ưu tiên là laze cacbon dioxit. Với các thành phần màng polyme khác nhau, bước sóng phù hợp của tia laze có thể được lựa chọn. Với các màng polyme mà bao gồm polyetylen và/hoặc copolyme của etylen với một hoặc

nhiều monome phân cực, ưu tiên lựa chọn tia laser cacbon dioxit mà sinh ra tia hồng ngoại mà bao gồm tia hồng ngoại có bước sóng 10,6 micromet.

Chuối được sử dụng trong sáng chế có thể là bất kỳ thành viên nào thuộc chi *Musa*. Theo một số phương án theo sáng chế, sử dụng trái cây có thể ăn được thuộc chi *Musa*. Theo một số phương án, sử dụng chuối lá hoặc chuối không phải là chuối lá. Theo một số phương án, sử dụng chuối không phải là chuối lá. Theo một số phương án, sử dụng chuối thuộc loài *M. acuminata Colla* hoặc thể lai *M. X paradisiaca L.* Theo một số phương án, sử dụng các thành viên của một hoặc nhiều chi chuối sau đây: Sucrier, Lady Finger, Gros Michel, Cavendish (bao gồm, ví dụ, Dwarf Cavendish, Giant Cavendish, Pisang masak hijau, Robusta, hoặc Valery), Bluggoe, Ice Cream, Mysore, Salembale, Rasabale, Pachabale, Chandrabale, Silk, Red, Fehi, Golden Beauty, hoặc Orinoco. Theo một số phương án, sử dụng một hoặc nhiều giống chuối lá, bao gồm, ví dụ, chuối lá Pháp, chuối lá Horn, Maaricongo, Common Dwarf, Pelipita, Saba, Harton, Dominico-Harton, hoặc Currare.

Theo các phương án ưu tiên theo sáng chế, chuối được thu hoạch khi vẫn còn xanh. Ưu tiên, chuối được thu hoạch ở từ 11 đến 14 tuần tuổi.

Theo một số phương án, chuối được thu hoạch và được đặt ngay vào trong MAP. Theo một số phương án, thời gian từ khi thu hoạch đến khi đặt vào MAP là 14 ngày hoặc ít hơn, ưu tiên hơn là 7 ngày hoặc ít hơn, ưu tiên hơn là 2 ngày hoặc ít hơn. Theo một số phương án, chuối đã thu hoạch được đặt vào MAP trước khi vận chuyển, và chuối đã thu hoạch được giữ trong MAP trong suốt quá trình vận chuyển. Theo một số phương án, chuối được vận chuyển đến nơi gần với điểm bán cho người tiêu dùng. Được sử dụng trong bản mô tả, "gần với điểm để bán cho người tiêu dùng" nghĩa là vị trí từ đó có thể vận chuyển chuối đến điểm bán cho người tiêu dùng trong khoảng thời gian 3 ngày hoặc ít hơn bằng xe tải hoặc bằng phương tiện vận chuyển đường bộ khác.

Theo một số phương án theo sáng chế, chuối được đặt vào MAP sau khi thu hoạch và trước khi vận chuyển đi. Theo một số phương án đó, MAP có thể được đặt trong thiết bị mang. Thiết bị mang có một số cấu trúc để dễ dàng mang theo MAP và để bền khi xếp chồng các thiết bị mang trong quá trình vận chuyển. Thiết bị mang này cho phép tự do trao đổi khí giữa bên trong và bên ngoài thiết bị mang. Thiết bị mang

thông thường thích hợp là, ví dụ, hộp bìa cứng có các lỗ lớn (ví dụ, các lỗ tròn có đường kính 20mm hoặc lớn hơn). Theo một số phương án, chuối được vận chuyển trong MAP ở trong thiết bị mang để vận chuyển đến nơi gần với vị trí bán cho người tiêu dùng.

Theo một số phương án theo sáng chế, chuối được cho tiếp xúc với hợp chất xyclopropen trong khi chúng ở trong MAP. Theo một số phương án, chuối được cho tiếp xúc với hợp chất có hoạt tính etylen trong khi chúng ở trong MAP và sau đó, trong khi chúng vẫn ở trong cùng MAP, chúng được để tiếp xúc với hợp chất xyclopropen.

Theo các phương án ưu tiên, chuối được xử lý như sau. Chuối được cho tiếp xúc với hợp chất có hoạt tính etylen và sau đó được để chín cho đến khi cấp màu của chúng đạt đến từ 2 đến 6 trên thang 7 cấp; sau đó số chuối này được tiếp xúc với hợp chất xyclopropen. Ưu tiên hơn, cho chuối tiếp xúc với hợp chất xyclopropen khi chuối có cấp màu là 2,5 hoặc lớn hơn. Ưu tiên hơn, cho chuối tiếp xúc với hợp chất xyclopropen khi chuối có cấp màu là 5,5 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn khi chuối có cấp màu là 4,5 hoặc thấp hơn; ưu tiên hơn khi chuối có cấp màu là 3,5 hoặc thấp hơn.

Theo các phương án ưu tiên theo sáng chế, chuối được cho tiếp xúc với hợp chất xyclopropen. Sau khi tiếp xúc với hợp chất xyclopropen, chuối được giữ trong MAP trong khoảng thời gian được gọi trong bản mô tả là TP1. TP1 bao gồm ít nhất một khoảng thời gian được gọi trong bản mô tả là Til. Til là khoảng thời gian liên tục kéo dài trong 1 giờ. Nghĩa là, chuối được giữ trong MAP trong khoảng thời gian liên tục kéo dài 1 giờ (Til). Khoảng thời gian Til là một phần của khoảng thời gian TP1 mà có thể bằng Til hoặc có thể dài hơn Til. Nếu TP1 dài hơn Til, nó có thể dài hơn ít hoặc nhiều; TP1 có thể dài hơn Til một hoặc nhiều giờ, một hoặc nhiều ngày, hoặc một hoặc nhiều tuần. Khoảng thời gian TP1 có thể bắt đầu trước Til, hoặc TP1 có thể tiếp sau khi kết thúc Til, hoặc cả hai.

Được sử dụng trong bản mô tả là chuối được giữ trong MAP trong khoảng thời gian Til, có nghĩa là, nếu chuối đã ở trong MAP từ lúc bắt đầu Til, chuối vẫn ở trong MAP qua khoảng thời gian Til. Cũng có nghĩa là, nếu chuối không ở trong MAP từ

lúc bắt đầu Til, chuỗi được đặt vào MAP từ lúc bắt đầu Til và ở đó qua khoảng thời gian Til.

Theo các phương án ưu tiên của o sáng chế, chuỗi được giữ trong MAP trong khoảng thời gian Til. Til bắt đầu sau khi kết thúc sự tiếp xúc của chuỗi với hợp chất xyclopropen. Til bắt đầu ngay sau khi kết thúc sự tiếp xúc của chuỗi với hợp chất xyclopropen, hoặc Til có thể bắt đầu ở bất kỳ thời điểm nào sau đó, cho đến 72 giờ sau khi kết thúc sự tiếp xúc của chuỗi với hợp chất xyclopropen.

Thuật ngữ "kết thúc sự tiếp xúc của chuỗi với hợp chất xyclopropen" trong bản mô tả có nghĩa là thời điểm sau khi chuỗi đã được tiếp xúc với hợp chất xyclopropen như đã mô tả trong bản mô tả và ở đó nồng độ của hợp chất xyclopropen trong không khí quanh chuỗi (hoặc không khí quanh thiết bị bao quanh có thể thấm qua được, nếu chuỗi ở trong thiết bị bao quanh có thể thấm qua được trong suốt quá trình tiếp xúc với hợp chất xyclopropen) giảm xuống còn 0,5 ppb.

Theo các phương án ưu tiên, khoảng thời gian từ khi kết thúc sự tiếp xúc của chuỗi với hợp chất xyclopropen đến khi bắt đầu Til là 48 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 36 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 24 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 12 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 6 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 3 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 1 giờ hoặc ít hơn. Trừ khi được quy định khác, các phương án mô tả trong bản mô tả thể hiện Til bắt đầu một số giờ xác định hoặc ít hơn sau khi tiếp xúc chuỗi với hợp chất xyclopropen bao gồm các phương án trong đó chuỗi ở trong MAP trong quá trình tiếp xúc với hợp chất xyclopropen và ở lại trong MAP trong ít nhất khoảng thời gian Til.

Theo các phương án ưu tiên, TP1 kéo dài 11 giờ hoặc dài hơn qua điểm kết thúc của Til. Nghĩa là, chuỗi vẫn ở trong MAP qua Til và sau đó vẫn ở lại trong MAP trong khoảng thời gian thêm 11 giờ nữa hoặc dài hơn. Theo các phương án ưu tiên hơn, TP1 kéo dài qua điểm kết thúc của Til 23 giờ hoặc dài hơn; ưu tiên hơn là 47 giờ hoặc dài hơn; ưu tiên hơn là 71 giờ hoặc dài hơn.

Theo một số phương án (trong bản mô tả gọi là phương án "hậu CP"), chuỗi không ở trong MAP trong quá trình tiếp xúc với hợp chất xyclopropen. Theo phương án khác (trong bản mô tả gọi là phương án "tiền CP"), chuỗi ở trong MAP trong quá

trình tiếp xúc với hợp chất xyclopropen. Có nghĩa là phương án hậu CP bất kỳ đều có thể kết hợp với phương án ưu tiên bất kỳ đã mô tả trong bản mô tả. Cũng có nghĩa là, một cách độc lập, phương án tiền-CP bất kỳ đều có thể kết hợp với phương án ưu tiên bất kỳ đã mô tả trong bản mô tả.

Trong số các phương án hậu CP, trước khi tiếp xúc với hợp chất xyclopropen, chuỗi có thể được đặt vào trong loại vật chứa bất kỳ (ví dụ, bất kỳ túi, hộp, vỏ bao, vật mang, hoặc sự kết hợp nào của chúng), bao gồm, ví dụ, vật chứa không phải là MAP và/hoặc vật chứa là MAP. Theo các phương án hậu CP ưu tiên, thời gian từ khi kết thúc sự tiếp xúc với hợp chất xyclopropen đến khi đặt chuỗi vào trong MAP là 12 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 8 giờ hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 4 giờ hoặc ít hơn. Theo phương án hậu CP ưu tiên, thời gian từ khi kết thúc tiếp xúc với hợp chất xyclopropen đến khi lấy chuỗi ra khỏi MAP là 24 giờ hoặc dài hơn; ưu tiên hơn là 48 giờ hoặc dài hơn; ưu tiên hơn là 72 giờ hoặc dài hơn.

Theo các phương án hậu CP ưu tiên, chuỗi được đặt vào MAP ở cấp màu 4 hoặc thấp hơn. Ví dụ, nếu một số chuỗi được để chín tương đối nhanh và đạt đến cấp màu 4 trong khoảng thời gian nhỏ hơn 72 giờ sau khi kết thúc sự tiếp xúc với hợp chất xyclopropen, sẽ ưu tiên đặt số chuỗi này vào trong MAP ngay khi chúng đạt đến cấp màu 4 mà không đợi cho đến 72 giờ sau khi kết thúc tiếp xúc với hợp chất xyclopropen.

Trong số các phương án tiền-CP, chuỗi có thể được đặt vào trong MAP ở bất kỳ khoảng thời gian nào trước khi bắt đầu tiếp xúc với hợp chất xyclopropen. Chuỗi có thể được đặt vào MAP và được lấy ra và sau đó được đặt lại vào MAP trước khi bắt đầu tiếp xúc với hợp chất xyclopropen. Theo các phương án tiền-CP ưu tiên, chuỗi được đặt vào MAP và sau đó được giữ trong MAP đó trong khoảng thời gian ít nhất qua sự tiếp xúc với xyclopropen và qua khoảng thời gian Til. Theo một số phương án tiền-CP, chuỗi được đặt vào MAP trước khi tiếp xúc với etylen, và sau đó chuỗi được giữ trong MAP trong khoảng thời gian ít nhất qua sự tiếp xúc với xyclopropen và qua khoảng thời gian Til. Theo một số phương án tiền-CP, chuỗi được đặt vào trong MAP ngay sau khi thu hoạch hoặc trong vòng 2 ngày sau khi thu hoạch, và sau đó chuỗi

được giữ trong MAP trong khoảng thời gian ít nhất qua sự tiếp xúc với xyclopropen và qua Til.

Có nghĩa là MAP ưu tiên được chọn hoặc được thiết kế để, khi chuỗi được đặt vào trong MAP và MAP, có chuỗi bên trong, sau đó được tiếp xúc với hợp chất có hoạt tính etylen và tiếp xúc với hợp chất xyclopropen, và sau đó được bảo quản trong khoảng thời gian 10 ngày ở nhiệt độ 16,7°C, sẽ có không khí ưu tiên xác định hiện diện trong MAP. Trong không khí ưu tiên đó, lượng cacbon dioxit, theo thể tích dựa trên thể tích của không khí bên trong MAP, là 7% hoặc nhiều hơn; ưu tiên hơn là 8% hoặc nhiều hơn. Trong không khí ưu tiên đó, lượng cacbon dioxit, theo thể tích dựa trên thể tích của không khí bên trong MAP, là 21% hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 19% hoặc ít hơn. Trong không khí ưu tiên đó, lượng oxy, theo thể tích dựa trên thể tích của không khí bên trong MAP là 6% hoặc nhiều hơn; ưu tiên hơn là 8% hoặc nhiều hơn. Trong không khí ưu tiên đó, lượng oxy, theo thể tích dựa trên thể tích của không khí bên trong MAP, là 13% hoặc ít hơn; ưu tiên hơn là 12,5% hoặc ít hơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Mỗi nải chuối được đánh giá hàng ngày về các đốm đường. Việc đánh giá các nải chuối này được thực hiện bằng cách sử dụng thang đánh giá sau:

0 = không có đốm nào; 1 = có ít đốm; 2 = có đốm vừa phải; 3 = nhiều đốm

Các nải chuối có kết quả đánh giá từ 0 đến 1 được người tiêu dùng trên thị trường mong đợi. Các nải chuối có kết quả đánh giá từ 2 đến 3 không được người tiêu dùng chấp nhận. Trong các kết quả dưới đây, kết quả đánh giá trung bình cho tất cả các nải chuối trong nhóm xử lý đưa ra được báo cáo.

Chuối có thể được kiểm tra tỷ lệ bị mốc đầu. Mốc đầu được quan sát và đưa ra kết quả đánh giá theo số như sau: 0 (quả có vẻ ngoài khỏe mạnh và không bị bệnh); 1 (không dễ phát hiện ra nấm mốc bằng mắt thường, nhưng rõ ràng có thể nhìn thấy bệnh nhẹ ở đầu); 2 (có thể nhìn thấy được nấm mốc ở đầu và có hư hại vừa phải ở đầu do bệnh); 3 (nhìn thấy nấm mốc một cách rõ ràng ở đầu với hư hại nặng ở đầu do bệnh gây ra).

Chuối có thể được kiểm tra tỷ lệ bị thối đầu. Khi rõ ràng có hư hại do bệnh nhưng không quan sát thấy nấm, bệnh thối đầu đã được báo cáo, với mức độ hư hại được đánh giá như sau: 0 (quả có vẻ ngoài khỏe mạnh và không bị bệnh); 1 (hiển nhiên quan sát được bệnh nhẹ ở đầu); 2 (hư hại nhẹ ở đầu do bệnh); 3 (hư hại nặng ở đầu do bệnh).

Màu vỏ chuối được đánh giá theo thang bảy cấp: cấp 1 (xanh đậm); cấp 2 (xanh nhạt toàn bộ); cấp 3 (nửa xanh nửa vàng); cấp 4 (vàng nhiều hơn xanh); cấp 5 (cổ và đầu đều xanh); cấp 6 (vàng toàn bộ; có thể xanh nhạt ở cổ, không xanh ở đầu); cấp 7 (vàng đốm nâu). Người tiêu dùng thường thích ăn chuối ở cấp 5 hoặc cấp 6.

Vật liệu sử dụng trong các ví dụ sau là:

EVA1 = nhựa ELVAX™ 3124 (DuPont Co.), nhựa etylen/Vinyl Axetat có 9% khối lượng vinyl axetat, dựa trên khối lượng của EVA, có chỉ số nóng chảy (ASTM D1238 190°C / 2,16kg) là 7g/10 phút.

m-LLDPE = nhựa EXCEED™ 1018 (Exxon-Mobil Co.), polyetylen tỷ trọng thấp tuyến tính metanloxe có chỉ số nóng chảy (ASTM D1238, 190°C/2,16kg) là 1,0 g/10 phút và tỷ trọng (ASTM D792) là 0,918 g/cm³.

Dung dịch sét lỏng A = đất có nhiều tảo cát (15% khối lượng dựa trên khối lượng của Dung dịch sét lỏng A) trong polyetylen.

Dung dịch sét lỏng B = stearamit (10% khối lượng dựa trên khối lượng của Dung dịch sét lỏng B) trong copolyme etylen/vinyl axetat.

Dung dịch sét lỏng-AB = Hỗn hợp của dung dịch sét lỏng A và dung dịch sét lỏng B, với tỷ lệ khối lượng của dung dịch sét lỏng A so với dung dịch sét lỏng B là từ 3,0 đến 2,5.

ELITE™ 5400G = nhựa polyetylen tăng cường (polyetylen metaloxen) có bán sẵn từ The Dow Chemical Company với chỉ số nóng chảy (ASTM D1238 190 C/2,16kg) là 1,0g/10 phút, tỷ trọng (ASTM D792) là 0,916 g/cm³;

CN 734 = hạt nhựa chứa chất chống dính có bán sẵn các nhà cung cấp khác nhau với lượng dính là 15% khối lượng đất có nhiều tảo cát trong 85% polyetylen.

CN 706 = hạt nhựa chứa stearamit (dung dịch sét lỏng) có bán sẵn từ các nhà cung cấp khác nhau với lượng dính là 10% khối lượng trong 90% copolyme etylen vinyl axetat.

ELVAX 3170 = copolyme etylen-vinyl axetat có bán sẵn từ Dupont

Polyme với chỉ số nóng chảy (ASTM D1238 190 C/2,16kg) là 2,5g/10 phút và 18 % khối lượng vinyl axetat.

10090 = hạt nhựa có bán sẵn từ Ampacet chứa 5% dung dịch sét lỏng trong nhựa chứa 8 MI LDPE

10063 = hạt nhựa cũng có bán sẵn từ Ampacet mà chứa 20% đất chứa nhiều tảo cát trong nhựa chứa 8 MI LDPE

Các túi MAP sử dụng trong các ví dụ sau được tạo ra bằng cách tạo màng, sau đó đục lỗ màng đó, sau đó tạo thành túi từ màng đã đục lỗ đó. Màng này là màng ép ba lớp đã được thổi để tạo ra màng có độ dày 29,5 micromet (1,16 mil). Tỷ lệ thể tích của các lớp này là:

lớp thứ nhất / lớp thứ hai / lớp thứ ba = 30/40/30.

Mỗi lớp là hỗn hợp của EVA, m-LLDPE, và, tùy ý, dung dịch sét lỏng-AB. Tỷ lệ khối lượng như sau:

lớp thứ nhất: EVA/m-LLDPE/dung dịch sét lỏng-AB = 46/52/2

lớp thứ hai: EVA/m-LLDPE/dung dịch sét lỏng-AB = 46/54/0

lớp thứ ba: EVA/m-LLDPE/dung dịch sét lỏng-AB = 46/50/4

Màng được đục lỗ bằng cách sử dụng tia laze để có đường kính lỗ trung bình là 105 micromet. Màng được gấp lại để tạo thành hình chữ nhật có kích cỡ 48cm với

30cm (18,75 inch với 12 inch) và được bịt kín ba cạnh để tạo thành túi. Mỗi túi có 88 lỗ.

Hai kiểu túi MAP đã được sử dụng, trong bản mô tả được ký hiệu là túi MAP loại "M" và túi MAP loại "D". Cả hai loại này đều sử dụng cùng các thành phần và được làm ra như đã mô tả ở trên; sự khác biệt ở chỗ chúng sử dụng các loại polyetylen metaloxen khác nhau và chúng được tạo ra ở các dụng cụ khác nhau. Túi D có các lỗ được định vị khác với vị trí của các lỗ trong túi M. Trong ví dụ dưới đây, nếu túi MAP được đề cập đến và loại túi (nghĩa là, M hoặc D) không được chỉ ra, túi MAP loại M được sử dụng.

Chi tiết về việc tạo ra túi D như sau đây. Màng được sản xuất tại công ty The Dow Chemical Company, Findlay, Ohio, trên dây truyền đùn thổi màng 3 lớp. Lớp 1 ở bên trong cuộn màng và chiếm 20% toàn bộ màng, lớp lõi (lớp 2) định vị ở giữa lớp bên trong và lớp bên ngoài chiếm 60% toàn bộ màng và lớp bên ngoài (lớp 3) chiếm 20% toàn bộ cấu trúc của màng. Mỗi lớp bao gồm hỗn hợp các thành phần khác nhau như được đưa ra trong bảng dưới đây. Gờ hoàn nguyên được bổ sung vào lớp lõi với lượng không lớn hơn 20% tổng vật liệu cung cấp cho máy đùn này. Lớp bên ngoài được xử lý bằng cách phóng điện hoa đến mức 42 dyn. Việc tạo ra màng để sử dụng trong tạo ra túi D như sau:

Lớp	Máy đùn	Tỷ lệ lớp (% thể tích)	Tên thành phần	Thành phần lớp (% khối lượng)
1	Bên trong	20	ELITE™ 5400G	50,0
			ELVAX® 3124	44,5
			CN 734	3,0
			CN 706	2,5
2	Lõi	60	ELITE™ 5400G	54
			ELVAX® 3124	46
3	Bên ngoài	20	ELITE™ 5400G	50,0
			ELVAX® 3124	44,5
			CN 734	3,0
			CN 706	2,5

Các điều kiện xử lý để tạo ra màng sử dụng cho túi D như sau:

Chuẩn đánh giá đích, micromet (Mils)	29,2 (1,15)
Nhiệt độ máy đùn bên trong	
Vùng # 1-4, °C (°F)	149-193 (300-380)
Nhiệt độ nóng chảy, °C (°F)	212 (414)
Nhiệt độ máy đùn lõi	
Vùng # 1-6, °C (°F)	149-193 (300-380)
Nhiệt độ nóng chảy, °C (°F)	222 (431)
Nhiệt độ máy đùn bên ngoài	
Vùng # 1-6, °C (°F)	149-193 (300-380)
Nhiệt độ nóng chảy, °C (°F)	216 (421)
Nhiệt độ khuôn, °C (°F)	193 (380)

Các đặc tính của màng sử dụng để tạo ra túi D như sau:

Thử nghiệm	Phương pháp ⁽²⁾	Kết quả
Độ dày micromet (mil)	ASTM D374	29,5 (1,16)
Độ mờ, %	ASTM D1003	11,7
Độ trong, %	ASTM D1746	88,1
Mô đun cắt 1%, MD, MPa (psi)	ASTM D882	129,4 (18,760)
Mô đun cắt 1%, TD, MPa (psi)	ASTM D882	164,2 (23,820)
Độ bền kéo, MD, MPa (psi)	ASTM D882	87,7 (12,720)
Độ bền kéo, TD, MPa (psi)	ASTM D882	86,0 (12,470)
Độ bền rách, MD, g/micromet (g/mil)	ASTM D1922	3,07 (78)
Độ bền rách, TD, g/micromet (g/mil)	ASTM D1922	22,1 (562)
Truyền cacbon dioxid ở nồng độ 100% MOCON PERMATRAN-C™ 4/41 23°C cm ³ /(m ² -ngày)	ASTM F2476	41,400
Truyền oxy ở nồng độ 100% MOCON OX-TRAN 23,1°C cm ³ /(m ² -ngày)	ASTM D3985	8,550
Tốc độ truyền nước MOCON PERMATRAN-W WVTR nhiệt độ môi trường 37,8°C g/(m ² -ngày)	ASTM D1249	29,4

Ghi chú (2): Phương pháp ASTM đã được Hiệp hội vật liệu và thử nghiệm Hoa Kỳ, West Conshohocken, PA, USA công bố.

Màng được khoan bằng hệ thống xử lý laser nén tia, và các lỗ tạo thành có kích cỡ trung bình theo hướng tiến là 109 micron và có kích cỡ trung bình theo hướng ngang là 104 micron. Các màng này được tạo thành túi có kích cỡ 48cm x 30cm (18,75 inch x 12 inch).

Loại túi MAP thứ ba được sử dụng, trong bản mô tả được gọi là "D-40." Màng được sử dụng để tạo ra túi D-40 được tạo ra như sau. Màng được sản xuất trên dây truyền thổi Alpine 7 lớp. Màng này là ống đệm có kích cỡ 55,9cm (rộng 22 inch) với 17,8cm (7 inch) đệm trên mỗi cạnh. Tỷ lệ như sau:

Lớp	Thành phần	Lượng	Thành phần	Tỷ lệ ⁽³⁾	Độ dày ⁽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		

Ghi chú (3): tỷ lệ khối lượng của lớp so với toàn bộ màng (%)

Ghi chú (4): độ dày đích của lớp (micromet)

Profil nhiệt độ giống nhau được đưa ra như nhau cho tất cả 7 máy đùn ở: Vùng 1= 149°C (300 F), Vùng 2=218°C (425 F), Vùng 3=177°C (350 F), và Vùng 4=221°C (430 F) và các cánh quạt chắn được lắp đặt trong tất cả 7 máy đùn. Độ dày màng đích là 29,2 micromet (1,15 mil).

Màng được sử dụng để tạo ra túi D-40 có các đặc tính sau:

Thử nghiệm	Phương pháp	Thử nghiệm
Độ dày micromet (mil)	ASTM D374	30,2 (1,19)
Độ đục, %	ASTM D1003	9,3
Độ trong, %	ASTM D1746	91,2
Mô đun cắt 1%, MD, MPa (psi)	ASTM D882	113,3 (16,140)
Mô đun cắt 1%, TD, MPa (psi)	ASTM D882	156,6 (22,705)
Độ bền kéo, MD, MPa (psi)	ASTM D882	68,3 (9,905)
Độ bền kéo, TD, MPa (psi)	ASTM D882	75,5 (10,950)
Độ bền rách, MD, g/micromet (g/mil)	ASTM D1922	3,11 (79)
Độ bền rách, TD, g/micromet (g/mil)	ASTM D1922	23,2 (590)
Truyền cacbon dioxit ở nồng độ 100% MOCON PERMATRAN-C™ 4/41 23°C cm ³ /(m ² -ngày)	ASTM F2476	49,150
Truyền oxy ở nồng độ 100% MOCON OX-TRAN 23,1°C cm ³ /(m ² -ngày)	ASTM D3985	7,980
Tốc độ truyền nước MOCON PERMATRAN-W WVTR nhiệt độ môi trường 37,8°C g/(m ² -ngày)	ASTM D1249	30

Màng này được khoan bằng hệ thống xử lý laze nén tia, và các lỗ tạo thành có kích cỡ trung bình theo hướng tiến là 124 micron và có kích cỡ trung bình theo hướng ngang là 123 micron.

Để tạo ra túi D-40, các ống đệm được cắt và bịt kín để tạo ra túi dài 178cm. Các túi D-40 có kích cỡ sử dụng thông thường để mang được 18kg (40lb) chuối. Tổng số các lỗ hở trong một túi là 2.735.

Ví dụ 1: Chuối được đặt trong túi MAP khi thu hoạch; được vận chuyển ở khoảng cách xa

Chuối được thu hoạch ở Columbia và được đặt trong các túi. Sử dụng ba loại túi:

(1) túi màng polyme không phải MAP, có kích cỡ để chứa được 18kg chuối ("nhiều lớp lót"). Mỗi túi có hai lỗ hở hoặc nhiều hơn, mỗi lỗ hở có đường kính khoảng 20mm hoặc lớn hơn.

(2) túi màng polyme không phải MAP có 44 lỗ lớn (đường kính lỗ 10mm), có kích cỡ để chứa được 1,4kg chuối ("túi T"); và

(3) túi MAP (như đã mô tả ở trên), có kích cỡ để chứa được khoảng 1,4kg chuối.

Khối lượng chuối thích hợp được đặt vào trong mỗi loại túi sau khi thu hoạch và trước khi vận chuyển. Các túi được đặt vào trong thiết bị mang bằng bìa cứng tiêu chuẩn. Sau đó chuối được vận chuyển đến Philadelphia, Pennsylvania, ở đó chúng được cho tiếp xúc với etylen bằng cách sử dụng chế độ làm chín 4 ngày. Sử dụng phương pháp vận chuyển và tiếp xúc với etylen tiêu chuẩn.

Sử dụng phương thức thử nghiệm như sau. Đóng gói 312 túi MAP. Mỗi túi chứa khoảng 1,4kg (3lb) chuối. Mười ba túi này được đóng gói trong mỗi hộp. Tổng khối lượng chuối trong các túi MAP khoảng 432kg. Khoảng 216kg chuối được đặt vào trong nhiều lớp lót, mà được đặt vào trong các hộp giống với các hộp sử dụng cho túi MAP. Khoảng 216kg chuối được đặt vào trong các túi T, mà được đặt vào trong các hộp giống với các hộp sử dụng cho túi MAP. Tổng khối lượng trái cây trong mỗi hộp khoảng 19,5kg (43lb).

Các buồng chuối (tên gọi trong công nghiệp là rasimo) được thu hoạch ở 14 tuần tuổi (đặc trưng cho thị trường Mỹ). Các buồng chuối được cắt thành các nải lớn, trung bình và nhỏ. Các nải chuối được rửa trong tecz nước đã khử trùng bằng clo. Các nải chuối đã rửa được tách thêm ra thành các cụm chuối. Các cụm chuối này được bao gói vào trong các túi mà mỗi túi chứa được khoảng 1,4kg (3lb) hoặc được bao gói vào trong các túi mà mỗi túi chứa được khoảng 18kg (40lb). Các túi được đặt vào trong các hộp bìa cứng tiêu chuẩn, và mỗi hộp chứa được khoảng từ 18 đến 20kg. Mỗi hộp có 8 lỗ tròn có đường kính 40mm, cộng thêm hai lỗ hình ovan lớn hơn mà cũng để đỡ nải chuối để mang đi.

Chuối đã bao gói trong MAP được bao gói như sau: Các cụm có khối lượng khoảng 1,4kg được đặt cẩn thận vào trong các túi đã đục lỗ rất nhỏ, và các túi này

được bịt kín bằng cách xoắn phần hở của túi, gấp đầu đã xoắn xuống, và cuộn dây cao su quanh đầu đã xoắn và đầu đã gấp của túi.

Tất cả số chuối này được làm lạnh nhanh đến nhiệt độ 13,3°C và được giữ ở nhiệt độ đó để vận chuyển. Trong quá trình vận chuyển, thông khí khoảng 15%.

Các túi không được mở trong suốt quá trình vận chuyển hoặc quá trình chín. Nhiệt độ được kiểm soát trong một số túi bằng cách đặt máy dò nhiệt độ trên một quả chuối trong túi đó trước khi bịt kín.

Chuối được để chín trong phòng làm chín bằng khí như sau. Vào ngày 1, chuối được giữ ở nhiệt độ 18°C (64°F) và được cho tiếp xúc với etylen bên ngoài (150 ppm trong thời gian 24 giờ). Không sử dụng thêm etylen ngoại sinh. Sau ngày 1, chuối được giữ ở nhiệt độ 18°C trong thời gian hai ngày và sau đó ở nhiệt độ 10°C trong thời gian một ngày. Nhiệt độ đưa ra là nhiệt độ cục bộ và không phải là nhiệt độ phòng. Độ ẩm từ 85% đến 95%.

Sau đó chuối được vận chuyển đến Spring House, Pennsylvania. Chuối đạt đến cấp màu từ 2,5 đến 3. Chuối được chia ngẫu nhiên thành các nhóm xử lý như sau:

Số lượng bao	Loại túi	Đối chứng	MCP 0,3 ppm	MCP 1 ppm
12 bao	nhiều lớp lót	3 bao	5 bao	4 bao
24 bao	túi MAP	9 bao	7 bao	8 bao
12 bao	túi T	4 bao	4 bao	4 bao

Nhóm xử lý với túi MAP và với MCP khác không là ví dụ của sáng chế. Tất cả các nhóm xử lý khác để so sánh.

Trong cùng ngày, chuối đến Spring House, mỗi nhóm xử lý được đánh dấu, được đặt trong toa móc xử lý và được làm cân bằng đến nhiệt độ 10°C (58°F) và có độ ẩm tương đối từ 70% đến 80%. Tất cả các lều đều có kích cỡ bằng nhau và được bao gói theo cùng một cách. Xử lý trong thời gian 12 giờ. Trong các lều của hai nhóm xử lý "MCP", ở thời điểm bắt đầu giai đoạn xử lý, các viên nén SmartTabs™ được đặt vào trong lều và được trộn với nước, sau đó đóng kín lều. Lượng viên nén

SmartTab™ được chọn để thu được nồng độ 1 -metyl xyclopropan trong không khí của lều đã được đề cập.

Sau khi xử lý trong xe móc, các bao được nâng lên và được chuyển vào toàn nhà ở điều kiện môi trường xung quanh (khoảng 20°C) để bảo quản và theo dõi. Các bao được mở ra và chuỗi được định hướng lại để đánh giá và chụp ảnh. Các bao được đặt vào trong phòng bảo quản trên các giá.

Chuỗi được giữ trong các túi giống nhau qua quá trình bao gói, xử lý trong xe móc, và sau đó là bảo quản.

Việc đánh giá các đốm đường như sau. Ngày "không" là ngày chuỗi được lấy ra từ xe móc và đặt vào trong kho bảo quản. Sau khi nhóm xử lý đạt đến tỷ lệ 2,6 hoặc cao hơn, việc đánh giá các đốm đường được dừng lại do nhóm chuỗi này không còn được hầu hết người tiêu dùng chấp nhận nữa.

Tỷ lệ đốm đường

Loại túi	Ppb MCP	Ngày						
		0	1	2	3	4	5	6
Túi T	0	0	0	0,06	0,89	2,72	3,00	
Túi T	300	0	0	0	0,94	2,44	2,78	
Túi T	1000	0	0	0	0,44	2,06	2,61	
Túi nhiều lớp lót	0	0	0	0,08	0,92	2,92	3,00	
Túi nhiều lớp lót	300	0	0	0,06	0,33	2,17	2,89	
Túi nhiều lớp lót	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

Ghi chú (1): Ví dụ theo sáng chế

Các kết quả ở trên chỉ ra rằng chuỗi được xử lý bằng phương pháp theo sáng chế có tỷ lệ đốm đường thấp hơn trong khoảng thời gian dài hơn bất kỳ các nhóm xử

lý nào khác. Tiến hành thêm một số quan sát chuỗi đã mô tả ở trên, bổ sung vào việc đánh giá đốm đường. Sau ngày 10, chuỗi được xử lý theo sáng chế có cấp màu là 6 hoặc thấp hơn, trong khi tất cả các nhóm chuỗi khác có cấp màu là 7 hoặc lớn hơn. Vào ngày 14, chuỗi được xử lý theo sáng chế vẫn có cấp màu là 6 hoặc thấp hơn. Cũng vào ngày 14, chuỗi được xử lý theo sáng chế có vỏ ổn định như mong đợi. Hơn nữa, vào ngày 14, không có nhóm chuỗi nào đã xử lý theo sáng chế bị rời từng quả chuỗi ra khỏi buồng, ngược ở nhóm chuỗi so sánh, tất cả các quả chuỗi đều rời ra khỏi buồng vào ngày 10.

Tóm lại, sự quan sát của tác giả sáng chế thể hiện rằng chỉ một mình 1-MCP làm tăng thêm thời gian sử dụng của chuỗi từ 1 đến 2 ngày. Một mình MAP làm tăng thêm thời gian sử dụng của chuỗi từ 2 đến 3 ngày. Tuy nhiên, việc xử lý kết hợp có tác dụng hiệp đồng ở chỗ chất lượng chuỗi quan sát được duy trì trong thời gian thêm 10 ngày nữa so với phương pháp xử lý chuẩn.

Ví dụ 2: Chuỗi được bao gói vào trong MAP khi thu hoạch; được bảo quản đồng thời cùng quá trình vận chuyển

Chuỗi được thu hoạch ở 13 tuần tuổi. Các buồng chuỗi được tách thành các nải, sau đó được rửa, và lượng nhựa thừa được lấy ra trong thùng nước đã khử trùng bằng clo bằng cách sử dụng thao tác chuẩn trong thương mại. Các nải chuỗi đã rửa được tách ra thêm thành các cụm và được xử lý với thuốc diệt nấm. Các cụm này được đặt vào trong các túi nhựa dẻo; mỗi túi chứa được khoảng 1,4kg (3 lbs) chuỗi. Chuỗi được giữ trong các túi này cho đến khi chúng được lấy ra để đánh giá (xem dưới đây).

Các túi nhựa dẻo là túi T hoặc túi khí quyển điều chỉnh (túi "MAP"). Các túi T (còn gọi là "túi PE" trong bản mô tả) điển hình là túi thường được sử dụng trong buôn bán chuỗi. Sau đó các túi này được đặt vào trong các hộp bìa cứng. Mỗi hộp bìa cứng chứa được 13 túi. Mỗi hộp bìa cứng chỉ chứa túi MAP hoặc chỉ chứa túi PE. Chuẩn bị 20 hộp bìa cứng chứa túi MAP và 20 hộp bìa cứng chứa túi PE.

Các hộp bìa cứng được đặt vào trong xe tải làm lạnh và được vận chuyển đến nơi bảo quản. Khoảng cách từ nơi thu hoạch đến nơi bảo quản khoảng 100 km. Nhiệt độ trong xe tải làm lạnh từ 14 đến 18°C. Để có hiệu quả vận chuyển qua khoảng cách

dài, các hộp bìa cứng được đặt trong phòng bảo quản lạnh thông thường là 14°C trong thời gian hai tuần. Khi bảo quản, các hộp bìa cứng này được đặt sao cho không khí có thể lưu thông giữa và quanh mỗi hộp bìa cứng.

Sau thời gian bảo quản, bộ ổn nhiệt trong phòng chứa được tăng lên 18°C, và không diễn ra hoạt động khác nào nữa cho đến khi phòng chứa ở nhiệt độ 18°C trong thời gian 12 giờ. Chuối được làm chín bằng cách sử dụng chế độ 5 ngày, như sau. Nhiệt độ thể hiện là nhiệt độ cục bộ; nếu cần, bộ ổn nhiệt được hạ thấp nhiệt độ để nhiệt độ cục bộ được giữ ở nhiệt độ mong muốn dù cho bất kỳ sự hô hấp nào có thể xảy ra trong chuối.

ngày 0: 17,8°C (64°F), trong không khí bình thường.

ngày 1 : 17,8°C (64°F), etylen ở nồng độ 200 ppm trong thời gian 24 giờ.

ngày 2 : 17,8°C (64°F), phòng được thông trong 30 phút, sau đó được bịt kín lại.

ngày 3 : 17,8°C (58°F)

ngày 4 : 14,4°C (58°F)

ngày 5 : 14,4°C (58°F)

Vào ngày 5 ở khoảng 4 giờ chiều, các hộp bìa cứng được chia thành bảy nhóm: một nhóm đối chứng không được xử lý ("UTC") (6 hộp bìa cứng) và sáu nhóm xử lý. Mỗi nhóm có số hộp bìa cứng PE và hộp bìa cứng MAP bằng nhau. Sáu nhóm xử lý như sau:

Số xử lý	Túi	Nồng độ của 1-MCP (ppb)	Số hộp bìa cứng
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

Các xử lý với "C" trong nhiều xử lý là các ví dụ so sánh.

Các hộp bìa cứng UTC được đặt trong kho có sự thông gió tốt. Các hộp bìa cứng còn lại được giữ trong phòng chứa. Bốn lều kín gió được dựng lên trong phòng chứa. Mỗi lều chứa được tất cả các hộp bìa cứng trong một trong số các nhóm xử lý PE-3-C, PE-10-C, MAP-3, và MAP-10.

Vào ngày 5 vào khoảng 4 giờ chiều, chuối đạt đến cấp màu từ 2,5 đến 3,5. Sau đó các nhóm xử lý PE-3-C, PE-10-C, MAP-3, và MAP-10 được cho tiếp xúc với 1-MCP qua đêm ở nồng độ đã thể hiện ở trên.

Ví dụ 2A: Quy trình đánh giá "A" (4 ngày hậu MCP)

Một số chuối từ mỗi nhóm đã mô tả trong ví dụ 2 được đánh giá bằng quy trình "A" như sau: Sau khi các nhóm xử lý PE-3-C, PE-10-C, MAP-3, và MAP-10 được tiếp xúc với 1-MCP, chuối được giữ trong các túi của chúng trong phòng chứa ở nhiệt độ 14°C trong thời gian 4 ngày; sau đó chuối được lấy ra khỏi túi và được bảo quản ở nhiệt độ khoảng 22°C trong thời gian 7 ngày; sau đó chuối được đánh giá. Các kết quả như sau:

Số xử lý	Cấp màu (trung bình)	Đốm đường (% trung bình)
PE-0-C	7	100
MAP-0-C	7	100
PE-3C	6,8	35
PE-10-C	6,9	73
MAP-3	6,3	3
MAP-10	6,1	2

Đánh giá: Bảng trên thể hiện rằng các mẫu có MAP và có 1-MCP khác không có kết quả đáng mong đợi nhất về màu sắc và các đốm đường. Sự khác biệt chính giữa các xử lý được phát hiện ra trong bốn ngày và năm ngày sau khi cho tiếp xúc chuối với 1-

MCP. MAP-O-C thể hiện chất lượng kém hơn MAP-3 và MAP-10. Tri hoãn được sự phát triển đốm đường trên chuối ở MAP-3 và MAP-10 ít nhất là ba ngày so với MAP-0.

Các quan sát bổ sung như sau: ("ARB" nghĩa là sau khi lấy ra khỏi túi)

Số xử lý	Đánh giá
PE-0-C	Quả đạt đến cấp màu 7 ở tốc độ nhanh hơn. Quả chín quá ở cấp màu 7 (hoặc chín hơn) ở 1 ngày ARB. Có một số vấn đề về chất lượng quả về các đốm đường bao phủ hầu hết bề mặt quả. Phát hiện ra có vị lạ.
MAP-0-C	Quả đạt đến cấp màu 7 ở tốc độ nhanh hơn. Quả chín quá ở cấp màu không bán được ở 3 ngày ARB. Có một số vấn đề vừa phải về các đốm đường trên toàn bộ quả.
PE-3-C	Một số quả ở cấp màu tốt. Tuy nhiên hầu hết các cụm chuối đều thể hiện các vấn đề gia tăng đốm đường ở 1 ngày ARB. Các dấu hiệu mất nước ảnh hưởng chung đến vẻ bên ngoài của quả.
PE-10-C	Một số quả ở cấp màu tốt. Tuy nhiên hầu hết các cụm chuối đều thể hiện các vấn đề gia tăng đốm đường ở 1 ngày ARB. Các dấu hiệu mất nước ảnh hưởng chung đến vẻ bên ngoài của quả. Phát hiện ra một số sự chín chậm và chín không đều.
MAP-3	Quả có màu vàng sáng đẹp. Chỉ có các mức đốm đường cao trên một số ít cụm chuối. Quả ở trạng thái hoàn hảo (màu) để bán cho người tiêu dùng cuối cùng ở cuối giai đoạn cất giữ.
MAP-10	Hầu hết quả đều có màu sáng để bán, thể hiện màu vàng sáng trên vỏ. Quả có chất lượng tuyệt vời khi quan sát bằng mắt. Chỉ có 2% quả thể hiện các mức đốm đường cao.

Ví dụ 2B: Quy trình đánh giá "B" (3 ngày hậu MCP)

Ví dụ này tương tự như ví dụ 2A, ngoại trừ việc sau khi cho tiếp xúc với 1-MCP, chuối được giữ trong các túi của chúng trong phòng chứa ở nhiệt độ 14°C trong thời gian 3 ngày thay vì 4 ngày. Các nhóm MAP-3 và MAP-10 thể hiện cùng kiểu cải thiện hơn so với ví dụ so sánh trong ví dụ 2A.

Ví dụ 2C: Quy trình đánh giá "C" (22°C sau khi MCP)

Một số chuỗi từ mỗi nhóm đã mô tả trong ví dụ 2 được đánh giá bằng quy trình "C" như sau: Sau khi nhóm xử lý PE-3-C, PE-10-C, MAP-3, và MAP-10 được tiếp xúc với 1-MCP, chuỗi được giữ trong túi của nó và được giữ ở nhiệt độ khoảng 22°C. Chuỗi được kiểm tra hàng ngày trong khi chúng vẫn được giữ trong các túi.

Sau thời gian 7 ngày ở nhiệt độ khoảng 22°C, thu được các kết quả như sau:

Số xử lý	Mốc đầu	Thối đầu
PE-0-C	2,09	2,06
MAP-0-C	2,00	1,91
PE-3-C	1,50	1,72
PE-10-C	1,09	1,27
MAP-3	1,04	1,18
MAP-10	1,00	1,18

Chuỗi mà có cả MAP và 1-MCP khác không cho kết quả tốt hơn chuỗi khác bị mốc đầu và thối đầu.

Ví dụ 2X: Quy trình đánh giá "X" (bảo quản kéo dài)

Một số chuỗi từ mỗi nhóm đã mô tả trong ví dụ 2 được đánh giá bằng quy trình "X" như sau: Sau khi nhóm xử lý PE-3-C, PE-10-C, MAP-3, và MAP-10 được cho tiếp xúc với 1-MCP, chuỗi được giữ trong túi của nó và được giữ ở nhiệt độ khoảng 14°C. Chuỗi được kiểm tra hàng ngày trong khi chúng vẫn được giữ trong các túi.

Việc giữ chuỗi ở nhiệt độ 14°C làm cho trong thử nghiệm dù cho có giữ chúng ở nhiệt độ thấp như thế hay không cũng sẽ trì hoãn được sự khởi phát của các đốm đường. Trong thời gian giữ ở nhiệt độ 14°C sau khi tiếp xúc với 1-MCP, chuỗi trong MAP mà đã tiếp xúc với 1-MCP khác không thể hiện việc trì hoãn được sự khởi phát của các đốm đường; trong tất cả các cụm chuỗi khác, không trì hoãn được sự khởi phát của các đốm đường.

Vào ngày thứ 13 sau khi xử lý với 1-MCP, tất cả số chuối đều không thể chấp nhận được (do một hoặc nhiều đốm đường quá mức, ruột mềm quá, mốc đầu, thối đầu, hoặc rời ra ở đầu) ngoại trừ số chuối trong các túi MAP mà tiếp xúc với 1-MCP khác không. Tất cả số chuối không thể chấp nhận được được loại bỏ.

Vào ngày 17 sau khi xử lý với 1-MCP, số chuối còn lại (nghĩa là, số chuối trong các túi MAP đã được tiếp xúc với 1-MCP khác không) vẫn có thể chấp nhận được, và chúng được lấy ra khỏi các túi MAP và được bảo quản ở nhiệt độ trong phòng (khoảng 22°C), và sau đó chúng vẫn còn có thể chấp nhận được trong thời gian thêm ba ngày nữa.

Ví dụ US-1: Chuối được chuyển vào MAP sau khi vận chuyển

Chuối được thu hoạch và được vận chuyển đến Ephrata, Pennsylvania, bằng cách sử dụng thao tác chuẩn, trong các túi vận chuyển chuẩn trong thương mại. Để vận chuyển, các túi được đặt trong các hộp bìa cứng, mỗi hộp bìa cứng chứa đủ các túi để có khối lượng khoảng 18,1kg (40lb.) chuối trong mỗi hộp bìa cứng.

Sau khi đến Ephrata, Pennsylvania, chuối được lấy ra khỏi túi mà trong đó chúng đã được vận chuyển và được đặt vào trong các túi mới, là túi MAP (như đã mô tả ở trên) hoặc túi T (như đã mô tả ở trên). Mỗi túi mới chứa được khoảng 1,3kg (3lb.). Các túi mới được xoắn lại và được kẹp chặt. Dùng phương pháp làm chín 5 ngày cho các túi này như đã sử dụng trong ví dụ 2 ở trên. Sau khi làm chín, các túi được chuyển đến Spring House, Pennsylvania trong xe tải làm lạnh. Trong khi chuyển đến, cấp màu của chuối từ 3,5 đến 4,5. Sau đó các túi chuối được đặt vào trong các lều kín trong thời gian 12 giờ ở nhiệt độ 13,3°C (56°F); trong khoảng thời gian 12 giờ này, mỗi lều đều có bầu không khí thông thường trong đó 1-MCP được giải phóng ra với lượng bằng không, 300 ppb, hoặc 1000 ppb. Sau khoảng thời gian 12 giờ này, các mẫu được thông gió trong thời gian 1 giờ và sau đó được giữ ở nơi có nhiệt độ 13,3°C (56°F) trong khoảng thời gian 10 giờ và sau đó được chuyển đến phòng đánh giá mà duy trì nhiệt độ ở 17,8°C (64°F).

Tất cả các túi được giữ trong phòng đánh giá trong thời gian 8 ngày. Chuối được đánh giá bằng mắt thường mỗi ngày, dù cho chúng vẫn còn hoặc không ở trong túi. Các túi được chia thành ba nhóm:

- A. giữ chuối trong túi trong thời gian 3 ngày, sau đó lấy ra khỏi túi trong 5 ngày còn lại;
- B. giữ chuối trong túi trong thời gian 4 ngày, sau đó lấy ra khỏi túi trong 4 ngày còn lại;
- C. giữ chuối trong túi trong thời gian 8 ngày, sau đó lấy ra vào ngày thứ tám để đánh giá.

Các kết quả như sau: Tất cả ba nhóm (A, B, và C) đều thể hiện cùng xu hướng phát triển màu sắc tương đối. Trong số các nhóm chuối không tiếp xúc với 1-MCP, chuối trong các túi MAP thể hiện sự phát triển màu và các đốm đường chậm hơn chuối trong các túi T. Trong số chuối ở trong túi T, chuối đã tiếp xúc với 300 ppb hoặc 1000 ppb 1-MCP thể hiện sự phát triển màu và các đốm đường chậm hơn. Chuối đã tiếp xúc với 1000 ppb 1-MCP thể hiện sự phát triển màu và các đốm đường chậm hơn chuối ở trong cùng loại túi nhưng tiếp xúc với 300 ppb 1-MCP.

Chuối trong MAP mà đã tiếp xúc với 300 ppb hoặc 1000 ppb 1-MCP thể hiện sự phát triển màu các các đốm đường chậm hơn chuối ở trong túi T. Chuối trong MAP mà tiếp xúc với 300 ppb hoặc 1000 ppb 1-MCP thể hiện sự phát triển màu và các đốm đường chậm hơn sau khi chúng được lấy ra khỏi túi so với chuối ở trong MAP mà không được tiếp xúc với 1-MCP. Dựa vào chất lượng tổng thể của chuối, so với các túi T không có 1-MCP, thời gian sử dụng của chuối chỉ tiếp xúc với 1-MCP (nghĩa là, các túi T chỉ có 1-MCP) hoặc thời gian sử dụng của chuối chỉ ở trong MAP (MAP không có 1-MCP) được tăng thêm từ 1 đến 2 ngày; các ví dụ theo sáng chế (chuối trong MAP mà tiếp xúc với 1-MCP khác không) thể hiện thời gian sử dụng tăng thêm 8 ngày.

Ví dụ US-3: So sánh các mẻ sản phẩm trong MAP

Chuối được thu hoạch và được chuyển đến Ephrata, Pennsylvania như đã mô tả trong ví dụ US-1 ở trên. Trong khi vận chuyển, chuối được lấy ra từ nhiều tấm lót và được đặt vào trong một trong ba loại túi:

- (1) Túi T (như đã mô tả ở trên)
- (2) Túi MAP loại M (như đã mô tả ở trên)
- (3) Túi MAP loại D (như đã mô tả ở trên)

Chuối trong các túi được đặt vào chu trình làm chín như đã mô tả ở trên, ngoại trừ việc ngày đầu tiên ("ngày 0") của chu trình làm chín được bỏ qua. Chuối tiếp xúc với 1-MCP được tiếp xúc khi chúng ở cấp màu từ 2 đến 2,2.

Xu hướng trong số các nhóm là giống nhau như đã quan sát trong ví dụ US-1 ở trên.

Ngoài ra, nhóm chuối được giữ trong túi ở nhiệt độ 17,8°C trong thời gian 17 ngày sau khi tiếp xúc với 1-MCP và được đánh giá vào ngày cuối cùng trong 17 ngày đó. Trong số nhóm chuối này, chuối được để trong MAP và cũng được tiếp xúc với 1-MCP khác không có các số cấp màu thấp hơn (như mong muốn) và có số lượng đốm đường thấp hơn (như mong muốn) so với chuối ở trong MAP nhưng không được tiếp xúc với 1-MCP hoặc chuối ở trong các túi T mà được tiếp xúc với 1-MCP.

Quá trình giữ chuối ở nhiệt độ 17,8°C làm trì hoãn sự phát triển của các đốm đường trong chuối được làm ví dụ trong sáng chế (nghĩa là, chuối ở trong MAP và 1-MCP khác không), nhưng quá trình giữ chuối ở nhiệt độ 17,8°C không làm trì hoãn được sự phát triển của các đốm đường trong bất kỳ nhóm chuối so sánh nào (nghĩa là, chuối không có cả MAP và 1-MCP khác không).

Hơn nữa, sau thời gian 14 ngày ở nhiệt độ 17,8°C, các nhóm chuối so sánh bị gãy cổ, trong khi nhóm chuối làm ví dụ theo sáng chế thì không.

Sau thời gian 17 ngày ở nhiệt độ 17,8°C, nhóm chuối làm ví dụ theo sáng chế được lấy ra khỏi MAP và được bảo quản trong thời gian thêm 4 ngày nữa ở nhiệt độ

17,8°C. Khi kết thúc 4 ngày này, chuối thể hiện cấp màu và các đốm đường có thể chấp nhận được.

Không quan sát thấy sự khác biệt đáng kể nào giữa các nhóm chuối trong túi MAP loại M và trong túi MAP 1

Ví dụ US-4: Đặt chuối vào trong túi MAP sau khi tiếp xúc với 1-MCP

Chuối được thu hoạch và được chuyển đến Ephrata, Pennsylvania như đã mô tả trong ví dụ US-1 ở trên. Chuối cũng được làm chín như trong ví dụ US-1, ngoại trừ rằng chuối được giữ trong các túi trong đó chúng được vận chuyển (nhiều tấm lót) trong suốt quá trình làm chín. Một số tấm lót được tiếp xúc với 1-MCP (1000 ppb) như trong ví dụ US-1 ở trên, trong khi các tấm lót khác thì không. Ngay sau khi kết thúc tiếp xúc với 1-MCP, chuối được lấy ra khỏi tấm lót, được chia thành từng buồng. Một số buồng chuối có khối lượng khoảng 1,4kg (3lb) và được đặt vào trong các túi T như đã mô tả ở trên. Các buồng chuối khác có khối lượng khoảng 18kg (40lb) và được đặt vào trong các túi MAP loại D-40 như đã mô tả ở trên, bằng cách sử dụng kỹ thuật xếp lớp chuẩn mà các lớp xen vào của túi ở giữa các lớp chuối. Sau đó chuối được bảo quản và được đánh giá như trong ví dụ US-1. Hơn nữa, chuối được ăn, và độ rắn của ruột chuối được đánh giá theo chất lượng tổng quát của thử nghiệm thử nếm. Kết quả quan sát vào ngày 8 như sau:

Xử lý	Cấp màu trung bình	Cấp đốm đường trung bình	Ruột	Thử nghiệm ăn
Chỉ có MAP (không 1-MCP) chỉ có 1-MCP (túi T)	4,79	1,83	mềm	bình thường
MAP và 1-MCP	4,71	3	mềm	bình thường
	4,42	1	rắn	tuyệt vời

Các mẫu ở trong MAP và được tiếp xúc với 1-MCP tốt hơn các mẫu khác trong tất cả các đánh giá.

Ví dụ US-5: Các mức 1-MCP khác nhau

Chuối được trồng, vận chuyển, và được làm chín như đã mô tả trong ví dụ US-1. Tất cả số chuối này được để trong các túi T trong suốt chu trình làm chín. Ở cấp màu từ 3,0 đến 4,0, chuối, vẫn còn ở trong các túi T, được để vào trong các vật chứa kín khí khác nhau; trong mỗi vật chứa, giải phóng nồng độ 1-MCP xác định vào trong không khí; chuối được giữ trong các vật chứa này trong khoảng thời gian 12 giờ. Sau đó, một nửa số chuối trong mỗi nhóm xử lý được chuyển vào các túi MAP, và tất cả số chuối này được để bảo quản hậu MCP như trong US-1. Khi kết thúc 7 ngày, chuối được đánh giá các đốm đường (SS), cấp màu (CS), và độ rắn (F). Độ rắn được đo bằng máy phân tích cấu trúc quả (Gtiss Company, Cộng hòa Nam Phi) bằng cách sử dụng đầu dò đường kính 8mm. Các kết quả trung bình như sau:

1-MCP (ppb)	CS túi T	SC MAP	SS túi T	SS MAP	F (kg) túi T	F (kg) 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

Ở mỗi nồng độ của 1-MCP, các mẫu MAP thể hiện cấp màu bằng hoặc tốt hơn (nghĩa là, số cấp màu thấp hơn), các đốm đường tốt hơn (nghĩa là, ít đốm đường hơn), và độ rắn tốt hơn (nghĩa là, độ rắn cao hơn).

Ví dụ US-7a: Số chuỗi khác nhau trong một túi (vỏ ngoài)

Chuỗi được xử lý và được thử nghiệm như trong ví dụ US-1, ngoại trừ việc số chuỗi trên mỗi túi thay đổi. Nồng độ 1-MCP là 1.000 ppb. Hơn nữa, hai loại túi MAP khác nhau được sử dụng: loại M và loại D, như đã mô tả ở trên. Chuỗi được đánh giá vào ngày thứ 7 sau khi xử lý với 1-MCP. Các kết quả trung bình như sau:

	Quan sát trung bình vào ngày số 7			
	Cấp màu		Đếm đường	
Số chuỗi trong 1 túi	Túi MAP loại D	Túi MAP loại M	Túi MAP loại D	Túi MAP loại 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

Các túi MAP loại M và túi MAP loại D có biểu hiện tương tự nhau; không quan sát được sự khác biệt đáng kể giữa chúng.

Ví dụ US-7b: Số chuỗi khác nhau trong một túi (độ rắn)

Chuỗi được xử lý và được thử nghiệm như trong ví dụ US-1, ngoại trừ số chuỗi trong một túi thay đổi. Hơn nữa, chuỗi trong các túi MAP được so sánh với chuỗi "không túi" (nghĩa là, chuỗi không ở trong bất kỳ túi nào sau khi vận chuyển và đã trải qua các quá trình chín, tiếp xúc với 1-MCP, và bảo quản ở bên ngoài túi bất kỳ). Cũng được thử nghiệm là chuỗi "không MCP" mà không được tiếp xúc với 1-MCP và có

cùng điều kiện bảo quản về thời gian và nhiệt độ như chuối tiếp xúc với 1-MCP. Chuối được đánh giá vào ngày 5 sau khi xử lý với 1-MCP. Độ rắn được thử nghiệm như trong ví dụ US-5. Các kết quả trung bình như sau:

Số chuối trong 1 túi	Độ rắn, kg (lb)	
	Không 1-MCP	1000 ppb 1-MCP
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)
Không ở trong túi	0,61 (1,35)	0,62 (1,37)

Chuối tiếp xúc với 1-MCP và cũng được bảo quản trong các túi MAP có độ rắn tốt hơn so với chuối không tiếp xúc với MCP và có độ rắn tốt hơn chuối không ở trong túi.

Ví dụ US-7c: Số chuối khác nhau trong một túi (truyền khí)

Chuối được xử lý và được thử nghiệm như trong ví dụ US-1, ngoại trừ số chuối ("# B") trong mỗi túi thay đổi. Kết quả với các túi MAP loại M được so sánh ở các mức không có 1-MCP ("chỉ có MAP") và ở nồng độ 1.000 ppb 1-MCP ("MAP/MCP"). Các mẫu chỉ có MAP để so sánh; các mẫu MAP/MCP là ví dụ theo sáng chế.

Tốc độ truyền khí trong toàn bộ túi được phát hiện ra bằng cách đo tốc độ truyền khí trên phần màng đã đục lỗ và sau đó đánh dấu tròn trên vùng có hiệu quả toàn bộ của túi. Tốc độ truyền khí trên màng đã đục lỗ được đo bằng cách sử dụng phương pháp gần như đẳng tĩnh đã được Lee và cộng sự mô tả. (Lee, D. S., Yam, K. L., Piergiovanni, L. "Permeation of gas and vapor," Food Packaging Science and Technology, CRC Press, New York, NY, 2008, trang 100 - 101).

Hơn nữa, các đốm đường được đánh giá. Trong thử nghiệm này, số ngày trong khi giữ chuối ở nhiệt độ 17,8°C trong đó các đốm đường phát triển được ghi lại ("ngày SS"). Chuối trong các túi T (có nồng độ 1-MCP là 0 hoặc 1.000 ppb) xuất hiện các đốm đường vào ngày 3.

Kết quả (mỗi kết quả là giá trị trung bình của 3 túi) được thể hiện trong bảng sau. Các đặc điểm được báo cáo như sau:

POT = tốc độ truyền O₂ trong toàn bộ túi (cm³ /m² -ngày trên 1kg chuối)

PCT = tốc độ truyền CO₂ trong toàn bộ túi (cm³ /m² -ngày trên 1kg chuối)

Diện tích P = tổng diện tích lỗ hở trong toàn bộ túi (triệu micromet vuông trên 1kg chuối)

# B	Chỉ có MAP				MAP/MCP			
	POT	PCT	Vùng P	Ngày SS	POT	PCT	Vùng P	Ngày SS
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

MAP chỉ trì hoãn sự phát triển các đốm đường (như mong muốn) so với các túi T, và

MAP/MCP trì hoãn sự phát triển các đốm đường (như mong muốn) thậm chí nhiều hơn mong đợi.

Ví dụ US-8: Thay đổi các vị trí lỗ hở.

Mười sáu túi cụ đặc trưng đưa ra để thử nghiệm hiệu quả của việc thay đổi vị trí các lỗ hở. Mỗi túi đặc trưng được làm từ cùng các màng đã đục lỗ như sử dụng cho túi MAP loại M. Mỗi túi đặc trưng này có cùng kích thước như túi MAP loại M, nhưng

mỗi túi đặc trưng này có 196 lỗ, một nửa trong số chúng được khóa lại bằng cách sử dụng dải dính nhạy với áp suất. Mỗi túi từ số 1 đến số 12 có một kiểu vị trí lỗ duy nhất. Các túi D1 và D2 là hai túi đặc trưng giống nhau mà tạo lại kiểu lỗ của túi MAP dạng D. Các túi M1 và M2 là hai túi đặc trưng giống nhau mà tạo lại kiểu lỗ của túi MAP dạng M. Quy trình của ví dụ US-1 như sau, sử dụng các túi đặc trưng này làm túi MAP. Vào ngày thứ 8 sau khi tiếp xúc với 1-MCP (sử dụng nồng độ 1-MCP là 1.000 ppb), không khí bên trong mỗi túi được đo để xác định % khối lượng của cacbon dioxit và % khối lượng của oxy, dựa vào tổng khối lượng không khí bên trong mỗi túi. Các kết quả như sau:

Số túi cụ thể	%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

Quan sát được sự khác nhau không đáng kể giữa các sự bố trí lỗ hở.

Ví dụ US-9: Khoan laze các lỗ.

Các lỗ được khoan trong màng polyme bằng cách sử dụng tia laze cacbon dioxit, hoạt động ở bước sóng 10,6 micromet. Tia laze tạo ra xung của tia hồng ngoại. Khi màng sử dụng được làm chỉ từ polyetylen, một số xung tạo ra được lỗ hoàn chỉnh (nghĩa là, lỗ xuyên hoàn toàn qua màng) và một số xung thì không. Trong màng chỉ có polyetylen, tỷ lệ các xung không có khả năng tạo ra được lỗ hoàn chỉnh là cao không chấp nhận được. Khi màng được thử nghiệm với các thành phần đã mô tả ở trên cho màng sử dụng trong việc tạo ra các MAP khác nhau, gần như tất cả các xung đều tạo ra được lỗ hoàn chỉnh; tỷ lệ các xung mà không có khả năng tạo ra lỗ là thấp có thể chấp nhận được.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý chuỗi bao gồm các bước sau đây:

(a) cho chuỗi đã nêu tiếp xúc với không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất có hoạt tính etylen được chọn từ nhóm bao gồm etylen, chất giải phóng etylen, và hợp chất có hoạt tính etylen cao, và

(b) sau bước (a) đã nêu, cho chuỗi này tiếp xúc với không khí chứa một hoặc nhiều hợp chất xyclopropen khi chuỗi này có cấp màu từ 2 đến 6 trên thang bảy cấp,

trong đó chuỗi đã nêu được giữ trong bao gói khí quyển điều chỉnh trong khoảng thời gian bao gồm ít nhất một khoảng thời gian kéo dài 1 giờ, trong đó khoảng thời gian này bắt đầu từ khi kết thúc bước (b) đến 72 giờ sau khi kết thúc bước (b) này,

trong đó bao gói khí quyển điều chỉnh này được tạo thành từ màng polyme đã được đục lỗ để chứa các lỗ có đường kính trung bình từ 5 micromet đến 500 micromet, và trong đó tổng diện tích các lỗ trong màng polyme đã nêu từ 50.000 đến 6.000.000 micromet vuông trên một kilogram chuỗi, và

trong đó bao gói khí quyển điều chỉnh này có tốc độ truyền cacbon dioxit trong toàn bộ bao gói (PCT) từ 2.400 đến 120.000 xentimet khối một ngày trên 1 kilogram chuỗi.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bao gói khí quyển điều chỉnh đã nêu được tạo ra để tốc độ truyền oxy trong toàn bộ bao gói (POT) từ 2.000 đến 100.000 xentimet khối một ngày trên 1 kilogram chuỗi.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tỷ lệ POT đã nêu so với PCT đã nêu là từ 1:1,05 đến 1:3.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó từ 10% đến 100% diện tích bề mặt bao gói khí quyển điều chỉnh đã nêu là màng polyme, và trong đó phần diện tích bề mặt của bao gói khí quyển điều chỉnh đã nêu mà không phải là màng polyme đã nêu có hiệu quả ngăn sự phân tán của các phân tử khí.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó màng polyme đã nêu có thành phần mà, nếu có độ dày 30 micromet, thì sẽ có tốc độ truyền khí cacbon dioxit riêng từ 4.000 đến 150.000cm³/m²-ngày và có tốc độ truyền khí oxy riêng từ 1.000 đến 60.000cm³/m²-ngày.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (b) đã nêu được thực hiện khi chuỗi đã nêu có cấp màu từ 2,5 đến 3,5 trên thang bảy cấp.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (b) đã nêu được thực hiện bằng cách để chuỗi đã nêu vào trong vật chứa kín khí và tạo cho không khí trong vật chứa kín khí này chứa hợp chất xyclopropen với nồng độ từ 0,5 ppb đến 100 ppm.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi đã nêu có ở trong bao gói khí quyển điều chỉnh đã nêu trước khi thực hiện bước (b) đã nêu, và trong đó chuỗi này giữ trong bao gói khí quyển điều chỉnh đã nêu từ khi chúng được đặt vào cho đến 48 giờ hoặc lâu hơn sau khi kết thúc bước (b) đã nêu.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (b) đã nêu được thực hiện khi chuỗi đã nêu không ở trong bao gói khí quyển điều chỉnh, trong đó chuỗi này được đặt vào trong bao gói khí quyển điều chỉnh sau khi kết thúc bước (b) đã nêu và trong đó chuỗi đã nêu giữ trong bao gói khí quyển điều chỉnh đã nêu từ khi chúng được đặt vào cho đến 48 giờ hoặc lâu hơn sau khi kết thúc bước (b) đã nêu.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó màng polyme bao gồm hỗn hợp pha trộn của nhựa etylen/vinyl axetat (EVA) và polyetylen tỷ trọng thấp tuyến tính metanloxe (metallocene linear low density polyethylene - m-LLDPE).