ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34623 B1

(51) Cl. internationale :
A23N 15/06; A23L 1/275

(43) Date de publication :
02.10.2013

(21) N° Dépôt :
35859

(22) Date de Dépôt :
29.04.2013

(30) Données de Priorité :
28.10.2010 ES 201031584

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2011/004952 05.10.2011

(71) Demandeur(s) :
- **UNIVERSITAT DE VALENCIA, Avda. Blasco Ibañez, 13 E-46010 Valencia (ES)**
- **LASER FOOD 2007, S.L, Avda. Santos Patronos 31 - 1-B E-46600 Alzira (Valencia) (ES)**

(72) Inventeur(s) :
IBAÑEZ PUCHADES, Rafael ; PUCHE ROIG, Abel ; MARTÍNEZ PALOP, Carlos

(74) Mandataire :
SMAS INTELLECTUAL PROPERTY

(54) Titre : **PROCÉDURE DE MARQUAGE DE FRUITS**

(57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE UN PROCÉDÉ PERMETTANT DE MARQUER DES FRUITS, PROCÉDÉ QUI COMPORTE UNE INCISION DANS UNE SURFACE D'UN MORCEAU DE FRUIT À L'AIDE D'UN FAISCEAU LASER ET LE DÉPÔT DANS UNE TELLE INCISION SUPERFICIELLE D'UNE SUBSTANCE DE CONTRASTE COMPORTANT DES SELS ET DES OXYDES DE FER ET DE CUIVRE SELON UNE CONCENTRATION SITUÉE ENTRE 0,001 % ET 1 % DU POIDS TOTAL. CES SELS OU OXYDES SONT EN MESURE DE RÉAGIR AVEC L'UN QUELCONQUE DES COMPOSÉS PHÉNOLIQUES ET/OU POLYPHÉNOLIQUES PRÉSENTS DANS LES TISSUS SUPERFICIELS DU FRUIT. CETTE SUBSTANCE DE CONTRASTE PEUT ÉGALEMENT COMPORTER D'AUTRES ADDITIFS : DES RÉGULATEURS D'ACIDITÉ, DES ÉMULSIFIANTS, DES ANTIOXYDANTS ET UNE FORMATION DE COMPLEXES.

إجراء لوضع علامات على الفاكهة

الملخص

يصف الاختراع الراهن طريقة لوضع العلامات على الفاكهة تتضمن شقاً في سطح قطعة فاكهة باستخدام حزمة ليزرية وترسيب عامل تباين في هذا الشق السطحي يشتمل على أملاح أو أكاسيد الحديد أو النحاس بتركيز يتراوح بين 0.001٪ و1٪ من الوزن الكلي. وتكون هذه الأملاح أو الأكاسيد قادرة على التفاعل مع أي من المركبات الفنولية و/أو متعددة الفنول الموجودة في الأنسجة السطحية للفاكهة. وكذلك قد يشتمل عامل التباين هذا على مواد مضافة أخرى: مواد منظِّمة للحموضة، مستحلبات، مضادات للتأكسد ومولِّفة.

MA 34623B1

02 OCT 2013 34623

02 SEPT 2013

إجراء لوضع علامات على الفاكهة

مجال الاختراع

يصف الاختراع طريقة لوضع علامات على الفاكهة تتضمن إجراء شق سطحي باستخدام حزمة ليزرية وترسيب عامل تباين، يشتمل على كاتيون فلزي واحد على الأقل، على الشق. وللاختراع تطبيق يتمثل في تعريف قطع من الفاكهة، مما يسمح بتتبعها في عملية إنتاج قطعة الفاكهة من المنتج إلى المستهلك النهائي.

خلفية الاختراع

تحتوي بشرة الفاكهة والخضراوات الأخرى على نسبة مرتفعة من المركبات الفنولية و/أو متعددة الفنول مثل الفلافونويدات ومركبات التانين، من بين مركبات أخرى. وتتفاعل هذه المركبات مع الأيونات الفلزية: حيث يتفاعل أيون فلزي مع الفلافونويدات من خلال تفاعلات تشكيل المتراكبات. وبعد حدوث تشكيل المتراكبات، يبدأ تفاعل الأخسدة بين الفلافونويد والفلز لإنتاج مشتق الكينون المناظر للفلافونويد المتفاعل. ويمثل تفاعل الأخسدة بين الفلافونويد والفلز السبب وراء أهم تأثيرات تغير لون المنتجات الغذائية التي تحتوي على أيونات فلزية ومركبات فنولية مثل النبيذ، الشاي ومكملات مختلفة للحديد (انظر المرجع Mellican, R.I. et al., The role of iron and the factors affecting off-color development of polyphenols, Journal of Agricultural and Food Chemistry 51 (2003) 2304-2316).

ويمثل كاتيون الحديد أكثر الفلزات أهمية في الكائن البشري والمكون الأساسي لمعظم المكملات الغذائية التي يتم تسويقها حالياً. ولا تتضمن التشريعات الإسبانية والأوروبية الراهنة إشارات إلى الحد الأقصى لمستوياته في الغذاء ومشتقاته، بخلاف الحالة فيما يتعلق ببعض العناصر الثقيلة.

وقد وُصف في التقنية السابقة عدة طرق للكتابة على سطح قطع الفاكهة: رقعة ورقية يتم لصقها بالسطح باستخدام صمغ صالح للأكل وأنواع محددة من الحبر أو طرق لوضع العلامات باستخدام الإشعاع الليزري.

وهنالك طرق لوضع العلامات تستخدم الإشعاع الليزري لإزالة معظم المادة السطحية وبالتالي إنتاج مساحة غير ملونة تسمح بتمييز الكتابة. إنما لا يكون هذا البديل مناسباً جداً لوضع العلامات على الفاكهة، وخصوصاً عائلة الحمضيات. ولا يحدث بهتان اختياري لخضاب السطح عند استخدام ليزر CO_2 لوضع العلامات على الحمضيات. ويكون من المطلوب زيادة كثافة الطاقة الدينامية للحزمة الليزرية إلى قيمة مرتفعة جداً لإنتاج علامات مرئية للعين المجردة. وتنتج هذه العلامات بشكل رئيسي بواسطة تكليس المادة العضوية لسطح القطعة، ومع مرور الوقت، فإنها تؤدي إلى انهيار بنيوي للمساحة المعرَّضة للأشعة.

ويصف طلب براءة الاختراع الأمريكي رقم (A) 5897797 نظاماً لوضع علامات على الفاكهة حيث يتم عمل الشقوق في قشرة الفاكهة بواسطة ليزر أو رأس طابعة مصفوفة نقطية ومن ثم توضع مادة ملونة للغذاء لإبراز التباين. وتقوم الصبغة الموضوعة بإبراز العلامة التي تم عملها باستخدام الليزر وتعمل كذلك على إحداث تغييرات في لون المناطق المجاورة للعلامة، مما يتطلب خطوة غسل لاحقة لإزالة المقدار الزائد من الصبغة. ولا تصف هذه الوثيقة استخدام الأملاح أو أكاسيد الحديد كمواد ملونة.

وتمثل براءة الاختراع الإسبانية رقم B1 2284407 الوثيقة الأقرب في التقنية السابقة. وتصف براءة الاختراع هذه طريقة لوضع علامات على الفاكهة يتم فيها، أولاً، وضع عامل تلوين ومن ثم تقوم حزمة ليزرية بعمل شق في سطح قطعة الطعام. وتنتج طاقة الحزمة الليزرية ظاهرتي فوران وغليان في عامل التباين، ولهذا، وللحصول على نتائج جيدة باستخدام هذه الطريقة (أي تباين عالٍ) فإنه يكون من الضروري استخدام أملاح أو أكاسيد الحديد كمواد حاملة للون بتركيز أعلى من 10٪ من الوزن الكلي لعامل التلوين، في حين تتراوح النسبة المفضلة بين 40٪ و60٪. وبالرغم من ذلك، إلا أن عامل التباين في الاختراع الراهن يشتمل على أكاسيد أو أملاح الحديد بتراكيز تتراوح بين 0.001٪ و1٪، مما يشكل ميزة تقنية كبيرة.

ويستخدم طلبا براءات الاختراع هذين عوامل تلوين للطعام يكون لها خصائص لونية قبل وضعها. ولاحقاً تُدمج هذه العوامل في الفاكهة من خلال الشقوق الناتجة عن الليزر. ويكون الاختراع الراهن مختلفاً عن طلبات براءات الاختراع هذه لأن عوامل التلوين التي تعمل كمولدات للتباين لا تُظهر بحد ذاتها خصائص لونية أو تباين يمكن إدراكه عند التركيز المقترح. وفقط عندما تكون عوامل التلوين متلامسة مع المكونات الطبيعية للفاكهة من خلال الشقوق المصنوعة بواسطة الليزر وتتشكّل متراكبات الفلز – الفنول/ متعدد الفنول، يَنتُج التباين وتكون

العلامة مميزة بالعين المجردة. وتلغي هذه الآلية إمكانية وضع العلامات على الفاكهة بشكل عرضي أو غير مقصود.

ويمثل استخدام تراكيز منخفضة من المواد المضافة المولدة للون في عامل تباين توفيراً كبيراً في كلفة المواد الخام وزيادة في فعالية وضع العلامات. وتكمن تحديات هذه التقنية في عمل علامات مرئية على سطح الفاكهة باستخدام تراكيز أقل من المادة المضافة المولدة للون. ويكون الحل المقترح من قبل الاختراع الراهن عبارة عن طريقة لوضع العلامات على الفاكهة تتضمن تعريض سطح الفاكهة للأشعة باستخدام الليزر لعمل شق عليه ومن ثم ترسيب عامل تباين على الشق، يشتمل على كاتيون فلزي واحد على الأقل بتركيز يتراوح بين 0.001٪ و1٪ من الوزن الكلي لعامل التباين. ويمكن أن يتفاعل هذا العامل مع أي مركبات فنولية و/أو متعددة الفنول موجودة في أنسجة سطح الفاكهة، مما يسبب تغيراً في اللون وخاصة في الشق في سطح الفاكهة.

الكشف عن الاختراع

قام المخترعون، وبالرجوع إلى عمل فيرناندز، إم تي ومعاونوه (انظر المرجع (Fernández, M.T. et al., Iron and copper chelation by flavonoids: an electrospray mass spectrometry study, Journal of Inorganic Biochemistry 92 (2002) 105-111) بتعيين وجود متراكبات الفلز–الفلافونويد في مستخلص لقشرة برتقال تم عمل شق بالليزر عليها ومن ثم وضع عامل التباين وفقاً للاختراع. وأُجري هذا التعيين بواسطة تطبيق تقنيات قياس طيف الكتلة على المستخلص. وتكون متراكبات الفلافونويد–الفلز التي تم تعيينها في مستخلص قشرة البرتقال هذا مسؤولة عن تغير اللون، الناتج على سطح الفاكهة عند وضع عامل التباين وفقاً للاختراع بعد عمل الشق باستخدام الليزر. ويصف عمل مليكان، آر. آي. ومعاونوه كيفية إنتاج هذه التفاعلات لمتراكب الفلز–الفلافونويد تغيرات لونية في المنتجات الغذائية (النبيذ، الشاي، مكملات الحديد، الخ).

ويمثل الاختراع الراهن طريقة لوضع العلامات على الفاكهة تتضمن عمل شق سطحي على سطح فاكهة باستخدام ليزر وترسيب عامل تباين في هذا الشق يشتمل على كاتيون فلزي واحد على الأقل، بتركيز يتراوح بين 0.001٪ و1٪ من الوزن الكلي، قادر على التفاعل مع أي مركبات فنولية و/أو متعددة الفنول موجودة في الأنسجة السطحية للفاكهة.

وفي الاختراع الراهن تُفهم "فاكهة" باعتبارها منتجاً نباتياً تحتوي قشرته على مركبات فنولية و/أو متعددة الفنول، ومن بينها منتجات عائلة الحمضيات (البرتقال، الليمون، الجريب

فروت، الخ)، الرمان (شجرة الرمان، الخ)، الخيار (بطيخ أصفر، بطيخ جاليا، الخ) وديوسبيروس (فاكهة الكاكا، الخ).

وفي الاختراع الراهن يُفهم المصطلح "شق سطحي" باعتباره شقاً واحداً على سطح الفاكهة يؤثر على البشرة أو الجزء الخارجي من قشرة الفاكهة فقط، وبالتالي يضمن الثبات البنيوي للقطعة طوال الوقت.

وفي الاختراع الراهن يُفهم المصطلح "عامل تباين" باعتباره عامل مولد للون ولا يكون له خصائص لونية لوحده وينتج اللون فقط عند تفاعله مع أي من المكونات الطبيعية (مكونات فنولية و/أو متعددة الفنول، مثل، الفلافونويدات) للفاكهة بواسطة تفاعلات كيميائية بينها.

ويتمثل تجسيد مفضل في طريقة لتنفيذ الاختراع يتم فيها اختيار الكاتيون الفلزي من المجموعة المكونة من Fe (II)، Fe (III)، Cu (I) و Cu (II). ويتمثل تجسيد مفضل آخر في طريقة لتنفيذ الاختراع يكون فيها الكاتيون الفلزي عبارة عن ملح أو أكسيد. ويتمثل تجسيد آخر في تجسيد يُختار فيه ملح أو أكسيد الكاتيون الفلزي من المجموعة المكونة من أكسيد الحديديك، أكسيد الحديدوز، أكسيد حديدوز الحديديك، كلوريد الحديد، أكسيد النحاس (II)، أكسيد النحاس (I)، كلوريد النحاس (II)، كلوريد النحاس (I) وأسيتات النحاس (II).

ويتمثل تجسيد مفضل آخر في طريقة لتنفيذ الاختراع يشتمل فيها عامل التباين على مادة مضافة منظِّمة للحموضة. ويتمثل تجسيد آخر في تجسيد تكون فيه المادة المضافة المنظِّمة عبارة عن حمض هيدروكلوريك أو سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة.

ويتمثل تجسيد مفضل آخر في طريقة لتنفيذ الاختراع يشتمل فيها عامل التباين على مادة مضافة مستحلبة. ويتمثل تجسيد آخر في تجسيد تكون فيه المادة المضافة المستحلبة عبارة عن متعدد سوربات أو HPMC.

ويتمثل تجسيد مفضل آخر في طريقة لتنفيذ الاختراع يشتمل فيها عامل التباين على مادة مضافة مضادة للتأكسد. ويتمثل تجسيد آخر في تجسيد يكون فيه عامل التباين عبارة عن استيارات L-أسكوربيل.

ويتمثل تجسيد مفضل آخر في طريقة لتنفيذ الاختراع يشتمل فيها عامل التباين على مادة مضافة مولِّفة. ويتمثل تجسيد آخر في تجسيد تكون فيه المادة المضافة المولِّفة عبارة عن حمض أسكوربيك، حمض لاكتيك أو أي ملح لهذه الأحماض.

وتتيح طريقة الاختراع الحصول على علامات دائمة وعالية التباين على سطح الفاكهة باستخدام ليزر CO_2 له كثافة طاقة دينامية منخفضة بما يكفي لضمان أن الثبات البنيوي للفاكهة الموسومة بعلامة مماثلاً للثبات البنيوي للفاكهة غير الموسومة.

ويحدث تفاعل اللون بشكل انتقائي في مناطق من قطعة الفاكهة عرِّضت مسبقاً لإشعاع من حزمة ليزرية لأنه في هذه المناطق حصراً يتم تحرير وسائط خلوية وبين خلوية لمختلف الأنسجة السطحية التي تتضمن، من بين منتجات أخرى، مجموعة كبيرة ومتنوعة من المركبات الفنولية ومتعددات الفنول.

وتتضمن طريقة الاختراع مرحلتين: أولاً، تشكيل شق سطحي في الفاكهة باستخدام حزمة ليزرية من CO_2، وثانياً، يرسَّب في الشق عامل تباين يتألف من كاتيون فلزي واحد على الأقل بتركيز يتراوح بين 0.001٪ و 1٪. ويكون ترتيب هذه الخطوات معاكساً للطريقة الموصوفة في وثيقة الاختراع الإسبانية رقم 2284407 B1 ولم يُقترح فيها. وطريقة الاختراع غير واضحة وتشتمل على خطوة ابتكارية لأن لها ميزة تقنية تتمثل في استخدام تراكيز أقل من الأيون الفلزي مقارنة بتلك التي ذكرت في التقنية السابقة. وتشير هذه الميزة التقنية إلى توفير كبير في تكاليف المواد الخام وزيادة فعالية وضع العلامات.

ويشتمل عامل التباين وفقاً للاختراع على كاتيون فلزي واحد على الأقل قادر على التفاعل مع أي من المكونات الطبيعية لسطح الفاكهة. وفي أمثلة الاختراع، المبيَّنة لاحقاً، توصف عوامل تباين تشتمل على كاتيونات الحديد والنحاس.

وقد يرسَّب عامل التباين على سطح الفاكهة يدوياً أو بشكل أوتوماتي. ويمكن تنفيذ الترسيب اليدوي باستخدام دحروجة بلاستيكية ملائمة لمعالجة الأغذية. وإذا كان إنتاج علامات عالية التباين جزءاً من عملية الإنتاج الأوتوماتية، يكون استخدام أياً من طرق التوزيع الأوتوماتية، مثلاً الرش المباشر أو الحقن مرغوبة. وبسبب انضباط ودقة جرعات المنتج التي يتم الحصول عليها عن طريق الرش، يفضل استخدام نظام أوتوماتي.

<u>وصف مختصر للرسوم</u>

الشكل 1 : يبيِّن تمثيلاً تخطيطياً لفاكهة موسومة بعامل التباين وفقاً للاختراع؛

الشكل 2 : يبيِّن طيف تحليل MS-HPLC (مطياف الكتلة مقترن مع عمود للاستشراب بسائل عالي الأداء) لمستخلص من قشر البرتقال غير المعالج (مادة مرجعية). ويقابل هذا المستخلص جزء من الطبقة الخارجية للبرتقال مضغوطاً ومخفَّفاً في الميثانول. ويحلل مطياف الكتلة m/z (نسبة الكتلة والشحنة الكهربائية) لقطع

من العينة، مفصولة مسبقاً في العمود. ولا يُظهر هذا الطيف أية إشارة ملحوظة عند m/z ≈ 600.

الشكل 3 : يبيّن طيف التحليل بواسطة MS-HPLC (مطياف الكتلة مقترن مع عمود للاستشراب بسائل عالي الأداء) لمستخلص من قشر البرتقال موسوم بعلامة وفقاً للاختراع (شق بواسطة الليزر ووضع عامل التباين). وفي هذا الطيف ثمة العديد من الذروات لقيم m/z تبلغ حوالي 600. وتقابل هذه الإشارات العديد من متراكبات الفلز–متعدد الفنول (أي، الفلز–الفلافونويد) وفقاً للنتائج المذكورة من قبل فيرنانـدز ومعاونيه (Fernández, M.T. et al., Iron and copper chelation by flavonoids: an electrospray mass spectrometry study, Journal of Inorganic Biochemistry 92 (2002) 105-111).

الوصف التفصيلي

المثال 1. تحضير 1 لتر من عامل التباين باستخدام أكسيد حديديك مميّه في صورة مادة مضافة مولِّدة للون. ولهذا الغرض، خلط 10 غم من أكسيد الحديديك المميّه ("أكسيد الحديد الأصفر" كمرجع للمنتج، الصيغة الكيميائية $FeO(OH)\cdot xH_2O$ مزوَّد من ROHA Europe S.L.U.) مع 50 غم من حمض هيدروكلوريك تركيزه 38٪ (مادة منظمة لدرجة الحموضة من EPSA FoodGrade Additives) وقلِّب الخليط في وعاء زجاجي ملائم بحجم تجاوز سعة مقدارها 1 لتر حتى الانحلال الكامل. وبعد ذلك، أضيف 800 غم من ماء من صنف غذائي، 4.35 غم من مادة منظِّمة للحموضة من هيدرات سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة (من EPSA Food Additives) و 0.93 غم من متعدد سوربات 80 (مستحلب من صنف غذائي معروف باسم أحادي أوليات متعدد أكسي إثيلين سوربيتان من Safic-Alcan Specialties, Inc.) وخلط المزيج. وأبقي على التقليب المستمر حتى الانحلال الكامل لمتعدد السوربات وهيدرات سيترات الصوديوم ثلاثية القاعدة ومجانسة المحلول. وأخيراً، نُقلت المحتويات إلى قارورة حجمية سعتها 1 لتر وعبِّأت بماء ذي جودة غذائية.

المثال 2. تحضير 1 لتر من عامل التباين باستخدام أكسيد حديديك لا مائي بصفته مادة مضافة مولِّدة للون. ولهذا الغرض، خلط 10 غم من أكسيد الحديديك ("أكسيد الحديد الأحمر" كمرجع للمنتج، الصيغة الكيميائية Fe_2O_3 مزوّد من ROHA Europe S.L.U.) مع 50 غم من حمض هيدروكلوريك تركيزه 38٪ (مادة منظمة لدرجة الحموضة من EPSA FoodGrade Additives) وقلِّب الخليط في وعاء زجاجي ملائم بحجم تجاوز سعة مقدارها 1 لتر حتى

الانحلال الكامل. وبعد ذلك، أضيف 800 غم من ماء من صنف غذائي، 4.35 غم من مادة منظِّمة للحموضة من هيدرات سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة (من EPSA Food Additives) و 0.93 غم من متعدد سوربات 80 (مستحلب من صنف غذائي معروف باسم أحادي أوليات متعدد أكسي إثيلين سوربيتان من Safic-Alcan Specialties, Inc.) وخلط المزيج. وأبقي على التقليب المستمر حتى الانحلال الكامل لمتعدد السوربات وهيدرات سيترات الصوديوم ثلاثية القاعدة ومجانسة المحلول. وأخيراً، نُقلت المحتويات إلى قارورة حجمية سعتها 1 لتر وعبِّأت بماء ذي جودة غذائية.

المثال 3. تحضير 1 لتر من عامل التباين باستخدام أكسيد حديدوز حديديك بصفته مادة مضافة مولِّدة للون. لهذا الغرض، خلط 10 غم من أكسيد حديدوز حديديك ("أكسيد الحديد الأسود" كمرجع للمنتج، الصيغة الكيميائية Fe_3O_4 مزوّد من ROHA Europe S.L.U.) مع 50 غم من حمض هيدروكلوريك تركيزه 38٪ (مادة منظمة لدرجة الحموضة من EPSA FoodGrade Additives) وقلِّب الخليط في وعاء زجاجي ملائم بحجم تجاوز سعة مقدارها 1 لتر حتى الانحلال الكامل. وبعد ذلك، أضيف 800 غم من ماء من صنف غذائي، 4.35 غم من مادة منظِّمة للحموضة من هيدرات سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة (من EPSA Food Additives) و 0.93 غم من متعدد سوربات 80 (مستحلب من صنف غذائي معروف باسم أحادي أوليات متعدد أكسي إثيلين سوربيتان من Safic-Alcan Specialties, Inc.) وخلط المزيج. وأبقي على التقليب المستمر حتى الانحلال الكامل لمتعدد السوربات وهيدرات سيترات الصوديوم ثلاثية القاعدة ومجانسة المحلول. وأخيراً، نُقلت المحتويات إلى قارورة حجمية سعتها 1 لتر وعبِّأت بماء ذي جودة غذائية.

المثال 4. تحضير 1 لتر من عامل التباين باستخدام أكسيد حديدوز حديديك بصفته مادة مضافة مولِّدة للون واستيارات L-أسكوربيل بصفته مادة مضافة مضادة للأكسدة. لهذا الغرض، خلط 10 غم من أكسيد حديدوز حديديك ("أكسيد الحديد الأسود" كمرجع للمنتج، الصيغة الكيميائية Fe_3O_4 مزوّد من ROHA Europe S.L.U.) مع 50 غم من حمض هيدروكلوريك تركيزه 38٪ (مادة منظمة لدرجة الحموضة من EPSA FoodGrade Additives) وقلِّب الخليط في وعاء زجاجي ملائم بحجم تجاوز سعة مقدارها 1 لتر حتى الانحلال الكامل. وبعد ذلك، أضيف 800 غم من ماء من صنف غذائي، 4.35 غم من مادة منظِّمة للحموضة من هيدرات سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة (من EPSA Food Additives) و 0.93 غم من متعدد سوربات 80 (مستحلب من صنف غذائي معروف باسم أحادي أوليات متعدد أكسي إثيلين سوربيتان من

Safic-Alcan Specialties, Inc.) وخلط المزيج. وأبقي على التقليب المستمر حتى الانحلال الكامل لمتعدد السوربات وهيدرات سيترات الصوديوم ثلاثية القاعدة ومجانسة المحلول. وأخيراً، نُقلت المحتويات إلى قارورة حجمية سعتها 1 لتر وعبِّأت بماء ذي جودة غذائية.

المثال 5. تحضير 1 لتر من عامل التباين باستخدام كلوريد الحديديك بصفته مادة مضافة مولِّدة للون. لهذا الغرض، أذيب 45.03 غم من كلوريد الحديديك $FeCl_3 \cdot 6H_2O$، Sigma-Aldrich España SA) مع 700 غم من ماء من صنف غذائي في وعاء زجاجي تزيد سعته عن 1 لتر. وبعد ذلك، أضيف 2.90 غم من مادة منظِّمة للحموضة من هيدرات سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة (من EPSA Food Additives) و 1.86 غم من متعدد سوربات 80 (مستحلب من صنف غذائي معروف باسم أحادي أوليات متعدد أكسي إثيلين سوربيتان من Safic-Alcan Specialties, Inc.) وخلط المزيج. وأبقي على التقليب المستمر حتى الانحلال الكامل لمتعدد السوربات وهيدرات سيترات الصوديوم ثلاثية القاعدة ومجانسة المحلول. وأخيراً، نُقلت المحتويات إلى قارورة حجمية سعتها 1 لتر وعبِّأت بماء ذي جودة غذائية.

المثال 6. تحضير 1 لتر من عامل التباين باستخدام كلوريد الحديديك بصفته مادة مضافة مولِّدة للون وهيدروكسي بروبيل مثيل سليلوز (HPMC) بصفته مادة مضافة مستحلِبة. لهذا الغرض، خلط 100 غم من HPMC ("NE Metolose 4000" بصفته مرجع للمنتج من Safic-Alcan Specialities SA) مع 400 غم من ماء منزوع الأيونات في إناء زجاجي. وسخِّن المزيج وحفظت درجة حرارته عند 80°م لمدة 10 دقائق مع التقليب المتواصل، وبعد ذلك أزيل مصدر الحرارة وترك المزيج يبرد بينما أضيف 450.21 غم من الماء منزوع الأيونات و45.03 غم من كلوريد الحديديك (الصيغة الكيميائية $FeCl_3 \cdot 6H_2O$، مزوَّد من Sigma-Aldrich España SA)، 2.90 غم من مادة منظِّمة للحموضة من هيدرات سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة (من EPSA Food Additives) و 1.86 غم من متعدد سوربات 80 (مستحلب من صنف غذائي معروف باسم أحادي أوليات متعدد أكسي إثيلين سوربيتان من Safic-Alcan Specialties, Inc.) وخلط المزيج. وأبقي على التقليب لمدة 20 دقيقة.

المثال 7. تحضير 1 لتر من عامل التباين باستخدام كلوريد النحاس الثنائي بصفته مادة مضافة مولِّدة للون. لهذا الغرض، أذيب 14.83 غم من كلوريد النحاس الثنائي $CuCl_2$، Sigma-Aldrich España SA) مع 700 غم من ماء من صنف غذائي في وعاء زجاجي تزيد سعته عن 1 لتر. وبعد ذلك، أضيف 2.90 غم من مادة منظِّمة للحموضة من هيدرات سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة (من EPSA Food Additives) و 1.86 غم من متعدد سوربات 80 (مستحلب من

صنف غذائي معروف باسم أحادي أوليات متعدد أكسي إثيلين سوربيتان من Safic-Alcan Specialties, Inc.) وخلط المزيج حتى الانحلال الكامل. وأخيراً، نُقلت المحتويات إلى قارورة حجمية سعتها 1 لتر وعبِّأت بماء ذي جودة غذائية.

المثال 8. وصف إجراء وضع العلامات المطبَّق على حبات ليمون من صنف فيرنا. وضعت حبة الليمون على منضدة XYZ متحركة بشكل يدوي التحكم مسلَّط على مركزها بنقطة من هيكل النظام الليزري. ووضعت الفاكهة في مركز عدسات التركيز ووضعت على مسافة تساوي الطول البؤري. وفي هذه الظروف، تم تنشيط الابتعاث وأنتج شق سطحي قليل العمق في حبة الليمون (بعمق أقل من 500 ميكرون). ويشتمل النظام الليزري المستخدم على وسط نشط يكون عبارة عن خليط غازي من CO_2: He: N_2 بقدرة إسمية مقدارها 100 واط، وهو مزوَّد برأس مرآوي لغلفانومتر قادر على إعادة إنتاج الصور والعلامات المعدة مسبقاً. ويصدر النظام حزمة متوازية بقطر مقداره 14 ملم ويشتمل على نظام تركيز مزوَّد بعدسات ZnSe يبلغ طولها البؤري 180 ملم. وتصمَّم صورة الرسم أو العلامة التي أعيد إنتاجها بواسطة الحزمة الليزرية في كمبيوتر مزوَّد بنظام قادر على تنشيط النظام الليزري والتحكم بمرايا الغلفانومتر (XY) التي توجِّه الحزمة. وعلاوة على ذلك، يتيح إعادة إنتاج التصميم على سطح الفاكهة باستخدام وسائط الطاقة النوعية. وبعد معالجتها بالإشعاع، تمت إزالة الفاكهة من الحامل ووضع عامل التباين الموصوف في المثال 4. ولهذا الغرض، استُخدم مسدس رش أوتوماتي. ويتميز المسدس بنموذج فوهة رش Unijet مزوَّد من ® Spray-Systems له الخصائص التالية: قطر مقداره 910 ميكرومتر، زاوية تشتت مقدارها 65°، مشكل من فولاذ مقاوم للصدأ 313، ويعمل عند ضغط مقداره 0.3 ميغاباسكال خلال 0.25 ثانية. ويبلغ مقدار عامل التباين الموزّع في هذه الظروف حوالي 2.3 مل. وبعد تفاعل عامل التباين في الشق، حُصل على مظهر علامة عالية التباين في المنطقة حيث عولج الشق بحزمة ليزرية. ولم تُظهر المنطقة القريبة من الشق أي تباين وحافظت على اللون الأصلي للسطح الخارجي للفاكهة الطبيعية.

عناصر الحماية

1- إجراء لوضع علامات على الفاكهة يتضمن:

أ) عمل شق سطحي في سطح فاكهة باستخدام ليزر

ب) ترسيب عامل تباين في هذا الشق يشتمل على كاتيون فلزي واحد على الأقل بتركيز يتراوح بين 0.001٪ و1٪ من الوزن الكلي، قادر على التفاعل مع أي من المركبات الفنولية و/أو متعددة الفنول الموجودة في الأنسجة السطحية للفاكهة.

2- عملية وفقاً لعنصر الحماية 1، تتميز بأن الكاتيون الفلزي يكون مختاراً من المجموعة المكونة من Fe (II)، Fe (III)، Cu (I) و Cu (II).

3- عملية وفقاً لعنصر الحماية 1 أو 2، تتميز بأن الكاتيون الفلزي يكون بصورة ملح أو أكسيد.

4- عملية وفقاً لعنصر الحماية 3، تتميز باختيار ملح أو أكسيد هذا الكاتيون الفلزي من المجموعة المكونة من أكسيد الحديديك، أكسيد الحديدوز، أكسيد حديدوز الحديديك، كلوريد الحديد، أكسيد النحاس (II)، أكسيد النحاس (I)، كلوريد النحاس (I)، كلوريد النحاس (II)، وأسيتات النحاس (I) وأسيتات النحاس (II).

5- عملية وفقاً لأي من عناصر الحماية 1 إلى 4، تتميز بأن عامل التباين المذكور يشتمل على مادة مضافة منظِّمة للحموضة.

6- عملية وفقاً لعنصر الحماية 5، تتميز بأن تلك المادة المضافة المنظِّمة للحموضة المذكورة تكون عبارة عن حمض هيدروكلوريك أو سيترات صوديوم ثلاثية القاعدة.

7- عملية وفقاً لأي من عناصر الحماية 1 إلى 6، تتميز بأن عامل التباين المذكور يشتمل على مادة مضافة مستحلبة.

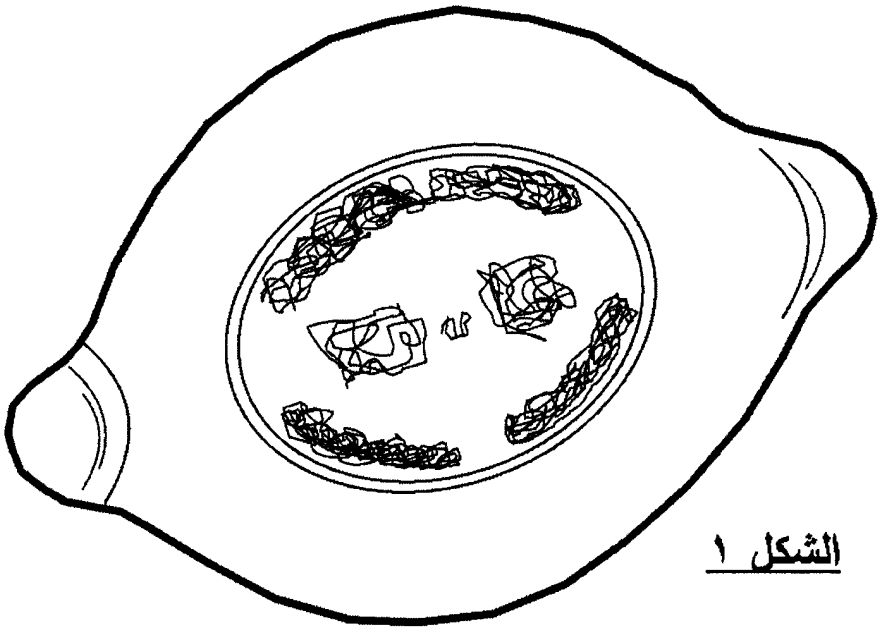
8- عملية وفقاً لعنصر الحماية 7، تتميز بأن المادة المضافة المستحلبة تكون عبارة عن متعدد سوربات أو HPMC.

9- عملية وفقاً لأي من عناصر الحماية 1 إلى 8، تتميز بأن عامل التباين المذكور يشتمل على مادة مضافة مضادة للتأكسد.

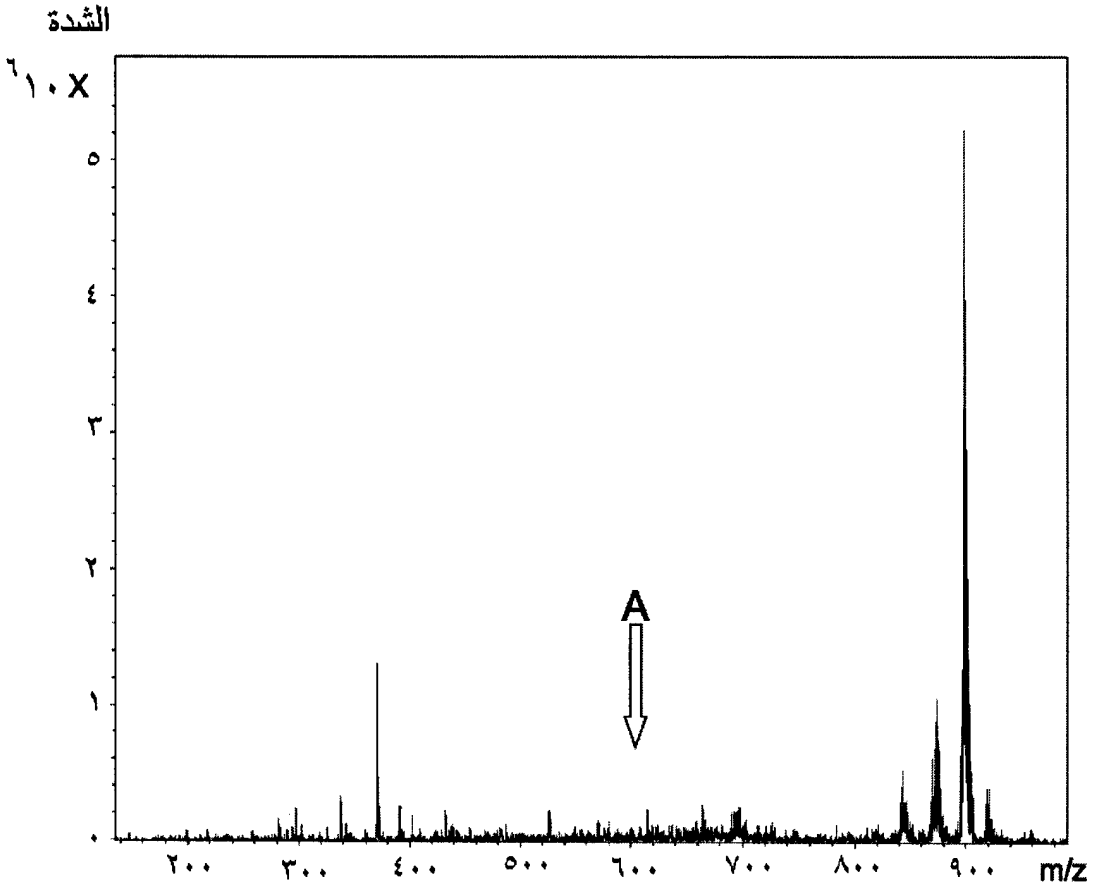
10- عملية وفقاً لعنصر الحماية 9، تتميز بأن المادة المضافة المضادة للتأكسد تكون عبارة عن استيارات L-أسكوربيل.

11- عملية وفقاً لأي من عناصر الحماية 1 إلى 10، تتميز بأن عامل التباين المذكور يشتمل على مادة مضافة مولِّفة.

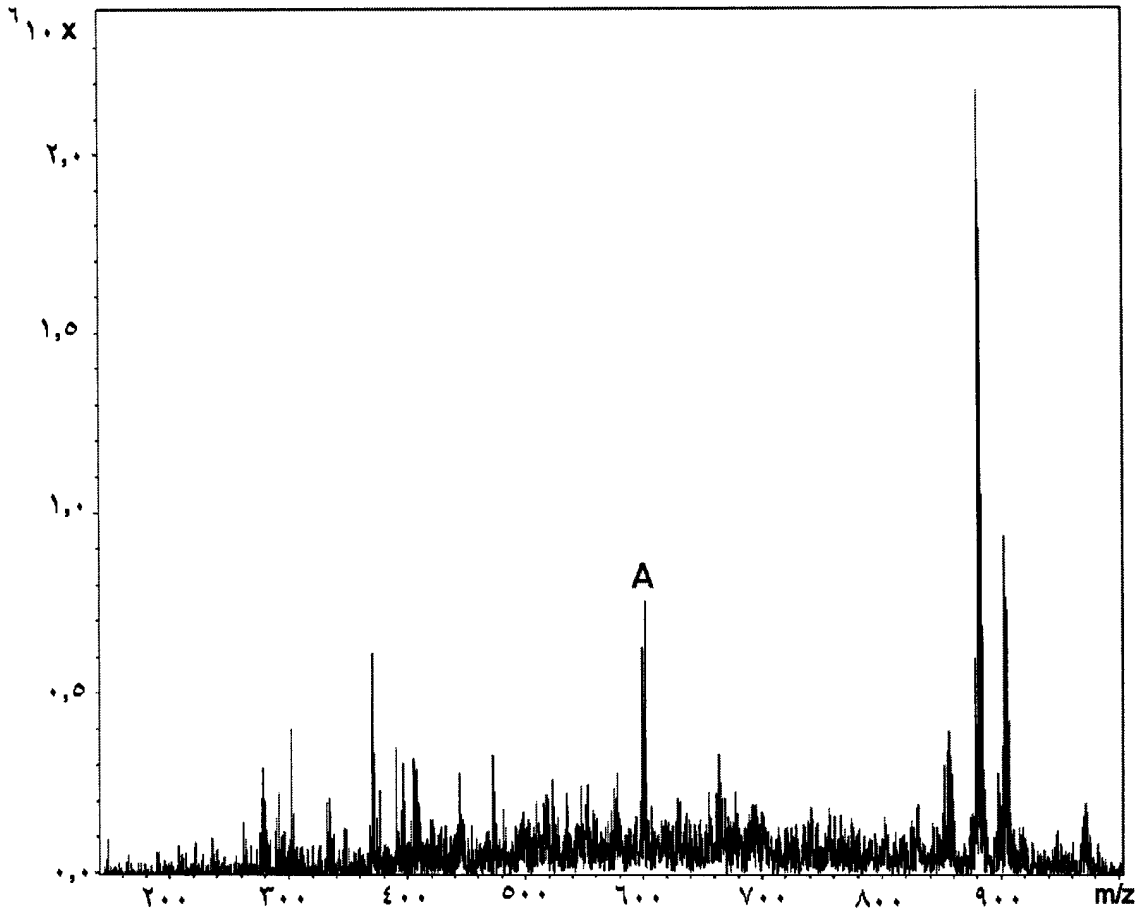
12- عملية وفقاً لعنصر الحماية 11، تتميز بأن المادة المضافة المولِّفة تكون عبارة عن حمض أسكوربيك، حمض لاكتيك أو أي من أملاح هذه الأحماض.



الشكل ١



الشكل ٢



الشكل ٣