



(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 24918 A1** (51) Cl. internationale : **A23B 7/154**

(43) Date de publication :
01.04.2000

(21) N° Dépôt :
25666

(22) Date de Dépôt :
07.07.1999

(30) Données de Priorité :
13.07.1998 FR 98 08995

(71) Demandeur(s) :
XEDA INTERNATIONAL, R.N. 7, ZONE ARTISANALE N° 2, 13670 SAINT-ANDIOL (FR)

(72) Inventeur(s) :
SARDO ALBERTO

(74) Mandataire :
PATENTMARK

(54) Titre : **PROCEDE DE TRAITEMENT DE FRUITS ET LEGUMES**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DE FRUITS ET LÉGUMES APRÈS RÉCOLTE EN VUE DE PROLONGER LEUR DURÉE DE CONSERVATION, TOUT EN LES PRÉSERVANT D'UNE MATURATION ACCÉLÉRÉE, COMPRENANT LA MISE EN OEUVRE SUCCESSIVE DES ÉTAPES CONSISTANT À : - REFROIDIR À COEUR LES FRUITS ET LÉGUMES PAR DOUCHAGE AVEC UNE COMPOSITION AQUEUSE DE REFROIDISSEMENT OU IMMERSION DANS UNE COMPOSITION AQUEUSE DE REFROIDISSEMENT, LADITE COMPOSITION AQUEUSE DE REFROIDISSEMENT PRÉSENTANT UNE TEMPÉRATURE SUPÉRIEURE À 0°C ET INFÉRIEURE À 15°C . ET - SOUMETTRE, PENDANT AU PLUS 10 MINUTES, LESDITS FRUITS ET LÉGUMES À UN TRAITEMENT DE DOUCHAGE AVEC UNE COMPOSITION TRAITANTE OU PAR IMMERSION DANS UNE COMPOSITION TRAITANTE, LADITE COMPOSITION TRAITANTE ÉTANT UNE COMPOSITION AQUEUSE PRÉALABLEMENT PORTÉE À UNE TEMPÉRATURE DE 40° À 60° C.

SOCIETE DITE : XEDA INTERNATIONAL

Procédé de traitement des fruits et légumes

ABREGE DU CONTENU TECHNIQUE DE L'INVENTION

L'invention concerne un procédé de traitement de fruits et légumes après récolte en vue de prolonger leur durée de conservation, tout en les préservant d'une maturation accélérée, comprenant la mise en œuvre successive des étapes consistant à :

- refroidir à cœur les fruits et légumes par douchage avec une composition aqueuse de refroidissement ou immersion dans une composition aqueuse de refroidissement, ladite composition aqueuse de refroidissement présentant une température supérieure à 0°C et inférieure à 15°C ; et

- soumettre, pendant au plus 10 minutes, lesdits fruits et légumes à un traitement par douchage avec une composition traitante ou par immersion dans une composition traitante, ladite composition traitante étant une composition aqueuse préalablement portée à une température de 40 à 60°C.

Figure : néant.

BE 24918

La présente invention concerne un procédé de traitement des fruits et légumes frais.

Après leur récolte, les fruits et légumes frais sont couramment stockés, pendant une période qui peut être relativement longue, avant d'être mis sur le
5 marché pour une consommation rapide.

Au cours de cette période de stockage, il importe que les fruits et légumes ne perdent pas leurs qualités, notamment d'aspect. Celles-ci peuvent être dégradées, en particulier par la prolifération de champignons à la surface du fruit ou du légume, qui conduit à la détérioration rapide du fruit ou du légume touché,
10 ou par le phénomène d'échaudure de prématurité (ou "scald") qui se traduit par un noircissement de la peau des fruits ou légumes dû à des produits oxydés, s'accumulant dans la couche cireuse de surface, phénomène qui peut gagner la pulpe des fruits. Ces détériorations sont encore plus rapides si le fruit ou le légume présente des micro-blessures constituées par des entailles dans la peau.

De façon à retarder le plus possible la dégradation des fruits et des
15 légumes, il est connu de les traiter, avant stockage, par des agents présentant une activité antifongique ou antioxydante.

D'après FR 96 03 100, on connaît un procédé de traitement des fruits et des légumes comprenant les étapes consistant à :

20 - porter à une température de 40 à 60°C une composition traitante liquide comprenant, dans un véhicule aqueux, au moins un agent traitant choisi parmi un agent antioxydant de type polyphénol, un composé terpénique et leurs mélanges, et

- mettre les fruits ou légumes dans la composition traitante liquide à ladite
25 température pendant une durée inférieure ou égale à 10 minutes.

Ce procédé présente cependant l'inconvénient d'accélérer la maturation des fruits et légumes et notamment lorsque ceux-ci sont particulièrement sensibles à la chaleur, tels que les pêches, les abricots, les tomates et les poires.

De façon à pallier cet inconvénient, FR 96 03 100 enseigne de refroidir,
30 aussitôt après traitement, les fruits ou légumes qui ont été mis en contact avec la composition traitante chaude, et ce jusqu'à la température de stockage souhaitée qui est généralement comprise entre 0 et 15°C. Cependant, l'efficacité de ce

BE 24918
1.4.2000QU 25.666
7.7.99 24

post-refroidissement est limitée puisque fruits et légumes ainsi traités subissent quand même une maturation précoce en cours de stockage. L'invention vise à résoudre ce problème technique et propose, pour ce faire, un procédé de traitement comprenant la mise en oeuvre successive, dans l'ordre indiqué, des

5 étapes consistant à:

- refroidir à coeur les fruits et légumes par douchage avec une composition aqueuse de refroidissement ou par immersion dans une composition aqueuse de refroidissement présentant une température supérieure à 0°C et inférieure à 15°C; et

10 - soumettre, pendant au plus 10 minutes, lesdits fruits et légumes à un traitement par douchage avec une composition traitante ou par immersion dans une composition traitante, ladite composition traitante étant une composition aqueuse préalablement portée à une température de 40 à 60°C.

La première étape a pour effet de préserver les fruits et légumes d'une

15 maturation accélérée malgré la mise en contact avec la composition traitante chaude. Il est essentiel lors de cette première étape de refroidir la totalité du fruit ou légume traité et pas seulement sa couche externe.

La composition aqueuse utilisée pour le refroidissement des fruits et légumes est essentiellement constituée d'eau mais peut comprendre des additifs

20 variés, tels que de l'hypochlorite de sodium pour l'assainissement de l'eau. Une faible quantité de ces additifs est généralement nécessaire et la teneur en additifs est généralement inférieure à 2% en poids, de préférence inférieure à 1%. Dans le cas de l'hypochlorite de sodium, une quantité correspondant à 20-200 ppm, par exemple 30-100 ppm est suffisante.

25 La température à laquelle il est souhaitable de refroidir les fruits et légumes lors de la première étape est généralement une température inférieure ou égale à la température conventionnelle de stockage préconisée dans la technique, étant entendu que cette température est supérieure à 0°C.

Le tableau 1 suivant rapporte les températures conventionnelles de

30 stockage de certains fruits et légumes, parmi les plus courants.



Tableau 1

fruit /légume	température de stockage	fruit/légume	température de stockage
Abricots	0-1°C	Concombre	7-10°C
Oranges	5-10°C	Oignons	0°C
Bananes	12-15°C	Pastèques	2-5°C
Cerises	0-1°C	Haricots verts	7-10°C
Citrons	12-13°C	Fraises	0°C
Mandarines	5-6°C	Endives	0°C
Pommes	0-3°C	Laitue	0°C
Poires	0-1°C	Aubergines	10-12°C
Pêches	0°C	Melons	0-7°C
Pamplemousses	10°C	Poivrons	7-10°C
Prunes	0-1°C	Petits pois	0°C
Raisins	0-1°C	Tomates	0-15°C
Ail	0°C	Persil	0°C
Asperges	0-3°C	Radis	0°C
Pommes de terre	4-15°C	Epinards	0°C
Blettes	0°C	Potiron	10-13°C
Artichauts	0°C	Courgettes	0-4°C
Carottes	0°C		
Choux	0°C		

5

Ainsi, le refroidissement nécessite-t-il l'utilisation d'une composition aqueuse froide présentant une température de 0 à 15°C. L'homme du métier adaptera aisément la température de la composition aqueuse de refroidissement à la température souhaitée à l'issue de la première étape.

Il va de soi que plus la température de la composition aqueuse de refroidissement est basse par rapport à la température de refroidissement souhaitée, plus l'opération de refroidissement sera rapide. Aussi selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la composition aqueuse de refroidissement présente une température de 0 à 10°C, mieux encore de 0°C à 5-6°C.

Selon l'invention, le refroidissement du fruit est effectué par la technique d'"hydrocooling", c'est à dire par immersion ou douchage. Cette technique est couramment employée pour le refroidissement des fruits et légumes.

L'hydrocooling par douchage consiste à asperger d'eau froide les fruits et légumes entraînés sur des tapis roulants, l'eau froide étant déversée sur les fruits et légumes en flots continus à partir de réservoirs disposés au-dessus des tapis. En procédant ainsi on évite que l'eau ne ruisselle simplement sur les fruits et légumes. Les flots continus d'eau déversés enveloppent en effet les fruits et légumes en permanence d'un rideau d'eau de refroidissement.

L'hydrocooling par immersion consiste à tremper les fruits et légumes dans un courant d'eau de refroidissement. Cette deuxième technique est légèrement moins efficace dans la mesure où l'on évite difficilement la remontée des fruits et légumes à la surface de l'eau.

Bien que la technique d'hydrocooling soit particulièrement préférée dans le cadre de l'invention, il doit être entendu que toute autre technique équivalente de refroidissement peut être utilisée dès lors qu'elle permet le refroidissement à coeur des fruits et légumes à la température souhaitée. Ainsi on pourrait éventuellement envisager de refroidir les fruits et légumes, lors de cette première étape, par simple réfrigération dans une chambre froide maintenue à une température de 0 à 15°C.

Le temps nécessaire au refroidissement dépend essentiellement de la température de refroidissement souhaitée, de la température de la composition aqueuse de refroidissement et de la technique utilisée pour le refroidissement à coeur.

Par hydrocooling, en utilisant une composition aqueuse de refroidissement de 0°C à 15°C, une durée de refroidissement de 2 minutes à 2 heures est généralement suffisante. Lorsque la température de la composition aqueuse de

refroidissement est de 0 à 6°C, une durée de douchage, respectivement immersion de 2 minutes à 60 minutes, par exemple de 4 minutes à 30 minutes convient généralement.

Pour le traitement des pêches et des tomates, on peut prévoir de réaliser le refroidissement par immersion en douchage, pendant 15 minutes à 30 minutes à l'aide d'une composition aqueuse de 0 à 5°C, voire de 0 à 6°C.

La deuxième étape est l'étape de traitement proprement dite. Elle implique le traitement des fruits et légumes par une composition aqueuse (dite composition traitante) présentant une température comprise entre 40°C et 60°C, de préférence entre 45°C et 55°C, mieux encore entre 48 et 52°C, par exemple 50°C.

La composition aqueuse traitante peut être simplement constituée d'eau.

Cependant, selon un mode de réalisation particulièrement préféré de l'invention, la composition aqueuse comprend, dans un véhicule aqueux, au moins un agent traitant à activité antioxydante et/ou au moins un agent traitant à activité antifongique.

Le traitement consiste à mettre en contact la composition traitante avec les fruits et légumes par immersion ou douchage, et ceci pendant au plus 10 minutes, notamment pendant 30 secondes à 10 minutes, avantageusement de 30 secondes à 5 minutes. Un temps de contact de 2 à 3 minutes est le plus souvent suffisant. Il est clair que le temps de mise en contact doit être ajusté en fonction de la nature des fruits et légumes de façon à éviter un début de cuisson.

Lors de cette deuxième étape, les fruits et légumes sont chauffés en surface sur une faible épaisseur. Un temps de contact avec la composition traitante chaude inférieur à 10 minutes permet généralement d'élever la température d'au plus 20% du fruit, de préférence d'au plus 15%, mieux encore d'au plus 10%. Les techniques d'immersion et de douchage mises en oeuvre lors de cette étape sont telles que décrites ci-dessus.

Par application par douchage ou immersion de la composition traitante chaude, on obtient une protection des fruits et légumes contre l'échaudure de pré-maturité et les infections fongiques. Lorsque la composition aqueuse chaude de traitement contient en outre un ou plusieurs agents traitants, la protection des

fruits et légumes est prolongée dans le temps du fait de l'absorption en surface des principes actifs, qu'ils soient antioxydants ou fongicides. Les fruits et légumes peuvent être ainsi protégés durablement contre l'oxydation et les infections fongiques.

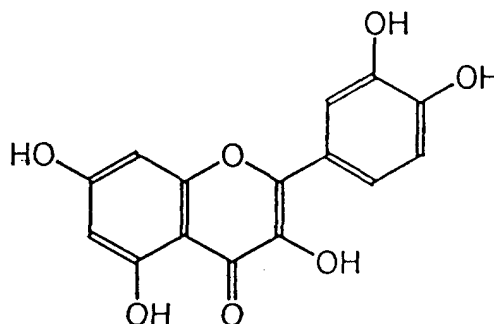
5 Lorsque la composition traitante contient un agent antioxydant ou antifongique, celui-ci est présent dans la composition à raison de 100 à 10000 ppm, étant entendu que la composition de traitement contient préférentiellement de 500 à 10000 ppm de l'agent antioxydant et/ou de 100 à 10000 ppm de l'agent antifongique.

10 Les agents antioxydants utilisables selon l'invention sont ceux couramment mis en oeuvre dans la technique tels que la diphénylamine, l'éthoxyquine, le BHA (3-t-butyl-4-hydroxyanisole et 2-t-butyl-4-hydroxyanisole), le BHT (2,6-di-tert-butyl-p-crésol), l'acide ascorbique, les tocophérols, et les polyphénols. Par polyphénol on entend, selon l'invention, des composés
15 comportant un ou plusieurs noyaux phényle substitués par au moins deux groupes hydroxyle.

Des exemples de tels polyphénols sont la quercétine et le rosmaridiphénol de formules:

20

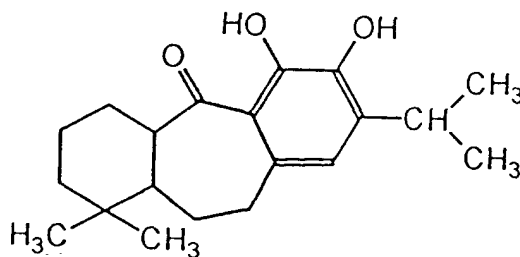
Quercétine



25

30

Rosmaridiphénol



Handwritten signature

A titre d'antioxydants préférés, on peut citer la vitamine E (un tocophérol) et les polyphénols extraits de substances naturelles, comme par exemple les polyphénols extraits de végétaux ou de fruits.

5 Les polyphénols extraits de substances naturelles peuvent être utilisés après extraction sous la forme de mélanges complexes de plusieurs polyphénols avec diverses substances naturelles. Ces mélanges contiennent de préférence au moins 70%, mieux encore au moins 80% et plus préférablement au moins 90% de polyphénols. Toutefois, des mélanges moins concentrés peuvent
10 également être utilisés. De tels extraits naturels, plus ou moins concentrés en polyphénols sont disponibles dans la technique. Parmi ceux-ci on peut citer les extraits d'épinards concentrés en polyphénols.

A titre de substance antifongique, on peut utiliser l'une quelconque des substances connues dans la technique telles que le thiabendazole, un composé
15 terpénique, l'orthophénylphénol et ses sels et l'énilconazole.

Les terpènes antifongiques sont de préférence des monoterpènes, tels que le pinène ou le limonène. Les monoterpènes oxygénés sont préférables aux monoterpènes simplement hydrocarbonés en raison d'une activité supérieure. On peut citer comme exemples le terpinéol, l'eucalyptol, le menthol, la menthone,
20 la carvone, le cinéole, le citronellal et l'eugénol. Parmi ces composés, l'eugénol s'est avéré être supérieurement efficace.

On notera que les produits cités ci-dessus sont d'origine naturelle, bien qu'également accessibles par voie synthétique. Par exemple, la d-carvone peut être extraite du cumin, la l-carvone peut être de la menthe commune (*Mentha*
25 *Spicata*) et l'eugénol du girofle.

La composition traitante se présente avantageusement sous forme de solution ou de dispersion dans ledit véhicule aqueux.

Selon que le produit est plus ou moins soluble dans l'eau, la composition peut également comprendre en outre au moins un tensioactif choisi de façon
30 connue en soi parmi les tensioactifs non-ioniques, anioniques, cationiques et amphotères.



Lorsque la composition traitante chaude contient un agent antioxydant et/ou un agent antifongique, l'application de la composition se fait de préférence de telle sorte que la quantité d'agent traitant appliquée corresponde aux doses habituelles d'utilisation d'agent traitant dans les traitements en question. Cette
5 quantité peut être avantageusement de 0,4 à 40 g d'agent antioxydant et/ou de 0,4 à 40 g d'agent fongicide par tonne de fruits ou de légumes traités.

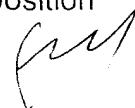
De préférence, la quantité d'agent antioxydant utilisée sera de 2 à 40 g/tonne et la quantité de composé terpénique sera de 0,4 à 20 g/tonne de fruits ou légumes traités.

10 Lorsque la durée de traitement par la composition chaude désirée est atteinte, il peut être mis fin à l'application par tous moyens connus, notamment par simple arrêt du douchage ou retrait des fruits ou légumes du bac d'immersion. Les fruits ou légumes sont alors aptes à être stockés en vue de leur distribution ultérieure.

15 Les étapes de refroidissement à coeur et de traitement antioxydant et/ou antifongique du procédé de l'invention sont réalisées en série, ce qui signifie qu'une fois la température de refroidissement souhaitée atteinte on procède au traitement des fruits et légumes par la composition traitante.

Le procédé de l'invention présente l'avantage d'éviter la maturation
20 précoce des fruits et légumes traités à chaud par la composition traitante. Ce procédé est de ce fait plus particulièrement utile pour le traitement des fruits et légumes particulièrement sensibles à la chaleur, tels que les pêches, les abricots, les tomates, les poires et les nectarines.

Le procédé de l'invention présente en outre l'avantage d'éviter le
25 refroidissement ultérieur des fruits et légumes traités par la composition traitante chaude, lequel était préconisé dans l'art antérieur de façon à limiter l'évolution des fruits et légumes. Or ce refroidissement ultérieur est d'autant moins souhaitable que la composition traitante chaude contient un ou plusieurs agents traitants. Généralement réalisé par contact avec de l'eau froide (notamment par
30 immersion ou aspersion), le refroidissement ultérieur a pour effet de laver les fruits et légumes traités, éliminant ainsi les résidus d'agents traitants qui se déposent sur la surface des fruits lors de l'étape de traitement par la composition



traitante chaude : ce lavage a pour effet de diminuer l'efficacité du traitement antioxydant ou/et antifongique.

L'invention concerne en outre une installation de traitement de fruits et légumes après récolte en vue de prolonger leur durée de conservation, tout en les préservant d'une maturation accélérée, comprenant :

- des moyens pour refroidir à cœur les fruits et légumes par douchage avec une composition aqueuse de refroidissement ou immersion dans une composition aqueuse de refroidissement, ladite composition aqueuse de refroidissement présentant une température supérieure à 0°C et inférieure à 15°C ; et

- des moyens pour soumettre pendant au plus 10 minutes, lesdits fruits et légumes à un traitement par douchage avec une composition traitante ou par immersion dans une composition traitante, ladite composition traitante étant une composition aqueuse préalablement portée à une température de 40 à 60°C.

L'exemple donné ci-après illustre l'invention.

EXEMPLE

Première étape du traitement

Les fruits et légumes du tableau 2 ci-dessous sont tout d'abord soumis à un refroidissement à cœur par douchage à l'aide d'une composition aqueuse à 2°C constituée d'eau contenant 300 g/m³ d'eau d'une solution commerciale d'hypochlorite de sodium (teneur en chlore actif : 30-50 ppm).

La durée de refroidissement est précisée dans le tableau 2.

Fruit/légume	Durée de douchage
tomate	12 minutes
pêches	12 minutes

Deuxième étape du traitement :

Puis, les tomates et les pêches sont soumises à un douchage pendant 2 minutes par une composition aqueuse traitante préalablement portée à 50°C constituée d'eau éventuellement additionnée de 4000 ppm d'eugénoï.

A l'issue de ce traitement, les pêches et les tomates sont stockées en chambre froide à 0°C.

On constate que les pêches et les tomates ainsi traitées se conservent plus longtemps que les fruits issus de la même cueillette et présentant le même degré de maturation qui sont traités, dans les mêmes conditions, par la composition traitante chaude (2^e étape du traitement), suivi d'un refroidissement ultérieur par douchage avec une composition aqueuse à 2°C.



REVENDEICATIONS

1. Procédé de traitement de fruits et légumes après récolte en vue de prolonger leur durée de conservation, tout en les préservant d'une maturation accélérée, comprenant la mise en œuvre successive des étapes consistant à :

- refroidir à cœur les fruits et légumes par douchage avec une composition aqueuse de refroidissement ou immersion dans une composition aqueuse de refroidissement, ladite composition aqueuse de refroidissement présentant une température supérieure à 0°C et inférieure à 15°C ; et

- soumettre, pendant au plus 10 minutes, lesdits fruits et légumes à un traitement par douchage avec une composition traitante ou par immersion dans une composition traitante, ladite composition traitante étant une composition aqueuse préalablement portée à une température de 40 à 60°C.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les fruits et légumes sont choisis parmi les pêches, les abricots, les tomates et les poires.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le refroidissement à cœur des fruits et légumes est réalisé par douchage ou immersion pendant 2 minutes à 2 heures.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le refroidissement à cœur est réalisé à l'aide d'une composition présentant une température supérieure à 0°C et inférieure à 6°C pendant 2 minutes à 1 heure.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes pour le traitement des pêches ou des tomates, caractérisé en ce que les

pêches, respectivement les tomates, sont refroidies par douchage ou immersion pendant 15 à 30 minutes avec une composition aqueuse présentant une température de 0 à 5°C.

5 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la composition traitante est constituée d'un véhicule aqueux additionné d'au moins un agent traitant à activité antioxydante ou fongicide.

10 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la composition traitante comprend de 500 à 10 000 ppm d'un agent antioxydant.

15 8. Procédé selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisé en ce que la composition traitante comprend un agent antioxydant choisi parmi la diphénylamine, l'éthoxiquinine, le BHA (3-t-butyl-4-hydroxyanisole et 2-t-butyl-4-hydroxyanisole), le BHT (2,6-di-tert-butyl-p-crésol), l'acide ascorbique, les tocophérols et les polyphénols.

20 9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'agent anti-oxydant est choisi parmi les polyphénols extraits de substances naturelles et la vitamine E.

25 10. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la composition traitante comprend de 100 à 10 000 ppm d'un agent antifongique.

30 11. Procédé selon la revendication 6 ou la revendication 10, caractérisé en ce que la composition traitante comprend une substance antifongique choisie parmi le thiabendazole, un composé terpénique, l'orthophénylphénol et ses sels et l'énilconazole.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, caractérisé en ce que la dose d'agent traitant utilisé est de 0,4 à 40 g/tonne de fruits et légumes.

5 13. Installation de traitement de fruits et légumes après récolte en vue de prolonger leur durée de conservation, tout en les préservant d'une maturation accélérée, comprenant :

- des moyens pour refroidir à cœur les fruits et légumes par douchage avec une composition aqueuse de refroidissement ou
10 immersion dans une composition aqueuse de refroidissement, ladite composition aqueuse de refroidissement présentant une température supérieure à 0°C et inférieure à 15°C ; et

- des moyens pour soumettre pendant au plus 10 minutes, lesdits fruits et légumes à un traitement par douchage avec une composition
15 traitante ou par immersion dans une composition traitante, ladite composition traitante étant une composition aqueuse préalablement portée à une température de 40 à 60°C.