



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 37165 A1** (51) Cl. internationale : **A23L 1/36; B02B 5/02; B02B 3/12**
- (43) Date de publication : **29.01.2016**

-
- (21) N° Dépôt : **37165**
- (22) Date de Dépôt : **26.06.2014**
- (71) Demandeur(s) : **MASCIR (MORROCAN FOUNDATION FOR ADVANCED SCIENCE INNOVATION & RESEARCH), RUE MOHAMED EL JAZOULI, MADINAT AL IRFANE RABAT 10100 (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **BENHIMA REDOUANE ; IMANE WAHBY ; SIJILMASSI BADREDDINE**
- (74) Mandataire : **ABDELHAQ AMMANI**

-
- (54) Titre : **METHODE ENZYMATIQUE POUR EXTRAIRE LES AMANDES DES FRUITS SECS A PARTIR D'UNE COQUE LIGNOCELLULOSIQUE**
- (57) Abrégé : L'invention conceme une composition et une méthode pour la fragilisation des couches de nature ligno-cellulosique qui constituent la coque des fruits £1 coque en vue d'une récupération aisée et non destructive de l'amande comestible. Le procédé est caractérisé 51 ce que les couches ligno-cellulosiques sont traitées par une composition £1 base d'enzymes et l'amande est par la suite récupérée manuellement ou par Lui dépelliculage mécanique des couches traitées puis un séchage des noix dépelliculées.

Méthode enzymatique pour extraire les amandes des fruits secs à partir d'une coque lignocellulosique.

29 JAN 2016

Abrégé :

L'invention concerne une composition et une méthode pour la fragilisation des couches de nature ligno-cellulosique qui constituent la coque des fruits à coque en vue d'une récupération aisée et non destructive de l'amande comestible. Le procédé est caractérisé à ce que les couches ligno-cellulosiques sont traitées par une composition à base d'enzymes et l'amande est par la suite récupérée manuellement ou par un dépelliculage mécanique des couches traitées puis un séchage des noix dépelliculées.

Méthode enzymatique pour extraire les amandes des fruits secs à partir d'une coque lignocellulosique.

Domaine de l'invention :

[0001] La présente invention concerne une composition et une méthode pour la récupération des amandes comestibles à partir des fruits à coque. Plus particulièrement, l'invention concerne le traitement des couches extérieures dures, sans traitement préalable, par une composition à base d'enzymes. La récupération des amandes est alors facilitée par le traitement enzymatique qui est suivi par un procédé de dépelliculage mécanique des couches traitées, séchage et récupération de l'amande.

Etat de l'invention :

[0002] Les fruits à coques disposent d'une coque solide et imperméable la plupart du temps. La coque de la noix de cajou par exemple, est composée de deux coquilles l'une à l'extérieure de couleur verte et fine et l'autre interne de couleur brune et dure, séparées par une structure à cavités qui contient une résine phénolique caustique appelée huile de la coque de cajou ou « Cashew Nut Shell liquide CNSL ». L'amande ou la graine comestible de la noix de cajou est couverte par une fine peau appelée testa (Azam-Ali et Judge, 2001. Small scale cashew nut processing. FAO documents). Au jour d'aujourd'hui, la récupération de l'amande à partir des coques solides des noix est réalisée par des méthodes mécaniques et/ou physiques ou chimiques.

[0003] Le procédé basique de la récupération des amandes à partir des coques implique une séparation de l'amande comestible à partir de la coque externe et de la testa qui entoure l'amande sans l'endommager. Il s'agit d'un processus laborieux et qui doit être fait avec précaution pour garantir la qualité de l'amande.

[0004] Parmi les méthodes suivies, le brevet WO2010092432 décrit un dispositif de dépelliculage des coques basé sur un procédé de casse mécanique par un ciseau monté sur le dispositif qui permet d'aligner les noix. Ce dispositif est confronté aux problèmes des calibres hétérogènes des noix ainsi que le degré de la casse mécanique par le ciseau avec un taux important d'endommagement des amandes.

[0005] Le traitement thermique des coques dures des noix qui est une autre méthode de récupération, permet de fragiliser la coque externe quelque soit le calibre des noix (WO2001062110 et EP1955603). Cependant ces traitements thermiques demandent une énergie considérable qui se répercute sur le coût de dépelliculage. Le traitement par la vapeur assure un adoucissement de la coque des noix qui permet une récupération aisée par la main ou par cisaillement longitudinale afin d'obtenir l'amande. Avant l'enlèvement des coques, le séchage préalable des noix ou leur imbibition dans l'eau sont adoptés afin d'augmenter le rendement en amandes intactes après les différents traitements cités précédemment.

[0006] Ces différentes méthodes présentent par conséquent des inconvénients liés à l'hétérogénéité de la taille des noix, une consommation importante en énergie, un taux d'endommagement des amandes comestibles importants.

[0007] Devant ces méthodes mécaniques, physiques et chimiques le traitement enzymatique adéquat peut présenter plusieurs avantages. Les enzymes qui hydrolysent les composés ligno-cellulosiques pour la production de sucres fermentescibles sont décrites dans plusieurs publications (CA 2786290 ; EP 2559768). Ces enzymes ne sont pas décrites dans le traitement des coques de fruits secs.

[0008] la présente invention présente ainsi plusieurs avantages contrairement aux méthodes mécaniques, physiques ou chimiques grâce au recours à une méthode de traitement enzymatique.

Description de l'invention :

[0009] L'invention concerne une composition et méthode pour le traitement des coques dures des fruits secs en général et des noix de cajou en particulier qui n'ont subi aucun prétraitement préalable afin de récupérer aisément les amandes comestibles. L'invention s'applique aux coques qui ont une nature ligno-cellulosique avec des proportions variables.

L'invention décrit également les étapes du post-traitement enzymatique pour la récupération de l'amande intacte.

[0010] Dans certains modes de réalisation, les enzymes utilisées sont celles qui sont capables d'oxyder la lignine ou la cellulose constituant la couche dure des coques de noix. Ces enzymes sont la cellulase et ses enzymes accessoires, la lignine peroxydase (LiP), la manganèse peroxydase (MnP) et la laccase.

[0011] Dans un mode de réalisation préféré, la solution de traitement peut contenir le tampon, le médiateur, l'eau et une ou plusieurs enzymes parmi les laccases.

[0012] Dans un mode de réalisation préféré, l'enzyme utilisée est la laccase ajoutée simultanément avec un médiateur. Ce dernier est défini comme un composé chimique qui est oxydé par la laccase et dont le produit d'oxydation agit sur la lignine de la coque pour augmenter son hydrolyse. Le médiateur de la laccase utilisé dans l'invention et ajouté à la solution enzymatique est le 2,2'azine-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonique acide (ABTS).

[0013] La solution enzymatique objet de l'invention est préparée dans un tampon de citrate de sodium ou d'acétate de sodium ou tout autre tampon avec une concentration comprise entre 50mM et 500mM. Le volume de la solution enzymatique est compris entre 4 et 9 fois le poids des noix à traiter. La concentration de l'enzyme de la laccase est 0,4 mg et 1mg par gramme de noix cette même concentration est utilisée également pour le médiateur de la laccase.

[0014] Dans certain mode de réalisation la fragilisation enzymatique des couches dures des noix de cajou peut durer entre 4 et 8 jours avec agitation permanente à une température comprise entre 25 et 50°C. Les coques fragilisées sont rincées par l'eau et l'amande est récupérée directement par la main en appliquant une pression par les doigts au centre des noix de cajou. Après un premier cycle de traitement, la solution enzymatique peut être réutilisée pendant 5 cycles successifs avec une fragilisation maintenue des couches dures des noix de cajou.

[0015] Pour une industrialisation de l'invention, les couches dures fragilisées par le traitement enzymatique sont frottées contre une paroi rugueuse ou un autre moyen permettant d'enlever les couches fragilisées.

[0016] Après enlèvement des couches supérieures dures les noix sont séchées. Le séchage est réalisé par évaporation d'eau en appliquant une chaleur sur les noix. Dans le mode préféré de l'invention le séchage est réalisé par un jet d'air chaud de 40°C à 65°C.

[0017] La dernière couche et la testa qui entourent l'amande sont aisément enlevées par frottement entre les doigts, entre deux papiers abrasifs ou tout autre application mécanique qui mime ces mouvements. L'amande récupérée est de couleur blanche et sa qualité comestible est sauvegardée.

[0018] L'invention offre plusieurs avantages, vu que le traitement enzymatique décrit est indépendant aux calibres des noix, l'endommagement des amandes est évité et le recyclage de la solution enzymatique réduit le coût de ce traitement.

Brève description des figures

[0019] **FIG.1.** Montre les étapes du procédé de traitement enzymatique des coques des noix avec la possibilité de recycler la solution enzymatique.

[0020] **FIG.2.** Montre les spectres obtenus par FTIR pour caractériser la composition chimique des couches dures des noix de cajou

[0021] **FIG.3** Montre l'aspect de la coque des noix de cajou après traitement enzymatique par la laccase en le comparant avec une coque témoin

[0022] **FIG.4** Montre l'aspect d'une noix dépelliculée de ses couches dures après le traitement enzymatique et suite à un frottement contre une paroi rugueuse

[0023] **FIG.5** Montre le suivi de l'absorbance de l'oxydation de l'ABTS par la solution enzymatique de laccase recyclée après 1 cycle de traitement de noix de cajou

Mode de réalisation préféré de l'invention

Etape 1: Détermination de la composition des coques de noix de cajou:

[0024] Afin de caractériser la composition chimique des coques des noix de cajou la composition chimique de la coque des noix de cajou est déterminée par spectroscopie infrarouge à transformée de fourrier (FTIR). Les couches qui constituent la coque et qui entourent l'amande sont au nombre de 4 avec des diamètres compris entre 2 et 3 mm. Chacune des couches a été isolée et analysée. Le spectromètre ABB Bomem en mode ATR avec 16 scans et un pas de 4 cm^{-1} a été utilisé et les spectres ont été enregistrés dans la gamme $260\text{-}4000\text{ cm}^{-1}$.

[0025] La Fig.2 donne les spectres obtenus pour les 4 couches. L'analyse des spectres FTIR présentée dans le tableau 1 montre des pics caractéristiques de la lignine et de la cellulose pour les couches supérieures de la coque. La lignine est par conséquent majoritaire dans la couche 1 et qui est responsable de la dureté des noix de cajou. Ce résultat confirme la nature lignocellulosique des coques et explique l'effet de la laccase sur la fragilisation de la coque des noix de cajou.

Tableau 1: Analyse et interprétation des spectres FTIR des couches constituant la coque des noix de cajou

couche	longueur d'onde (cm ⁻¹)	groupement	interprétation		
			cellulose	lignine	CNSL
1	3340	O-H	+		
	2923	C-H _{asymétrique}	+	++	
	2862	C-H _{symétrique}	+	++	
	1527	C-H _{aromatique}		++	
	1728	C=O		++	
2	3340	O-H	++		+
	2923	C-H _{asymétrique}	++		+
	2862	C-H _{symétrique}	++		+
	1728	C=O			+
3	3340	O-H	++		
	2923	C-H _{asymétrique}	++	+	
	2862	C-H _{symétrique}	++	+	
	1527	C-H _{aromatique}		+	
	1728	C=O		+	
4	3340	O-H	++		
	2923	C-H _{asymétrique}	++	+	
	2862	C-H _{symétrique}	++	+	
	1527	C-H _{aromatique}		+	
	1728	C=O		+	

Etape 2: Effet du traitement des coques de noix de cajou par la solution enzymatique:

[0026] La réaction enzymatique pour la fragilisation de la coque de noix de cajou a été menée sur des noix non traitées ayant un poids de 15g. La solution de traitement contient une enzyme parmi une laccase, un tampon parmi lesquels on a choisi le citrate de sodium avec pH compris entre 4,5 et 6. La concentration minimale de l'enzyme est de 0,4mg et la concentration maximale est de 1mg par gramme de substrat. Ces mêmes concentrations sont utilisées pour le médiateur ABTS.

[0027] Le cycle de traitement dure entre 4 et 10 jours sous une agitation constante et à la température de 25 – 50°C.

[0028] Les résultats du traitement enzymatique de la coque de noix de cajou montrent un changement de coloration de la solution qui devient noirâtre. Ce changement de coloration indique l'effet de l'enzyme et du médiateur sur les couches superficielles de la coque avec libération de l'huile de coque de noix de cajou (CSNL) qui donne cette couleur noirâtre à la solution.

[0029] L'aspect des couches externes traitées est illustré par la Fig.3.

[0030] Après fragilisation, les amandes sont récupérées par la main ou un autre dispositif permettant la séparation de la noix du reste des couches. Les couches externes peuvent également être enlevées par frottement contre une paroi rugueuse. La couche la plus profonde et la testa qui entoure l'amande restent intactes et protègent ainsi l'amande contre les résidus de l'enzyme.

[0031] L'aspect d'une noix dépelliculée de ses couches dures par frottement contre une paroi rugueuse est illustré par la Fig.4.

[0032] Après enlèvement des couches superficielles, les noix sont séchées à une température comprise entre 40 et 100°C pendant 1 à 10 heures.

[0033] La couche 3 et la testa sont enlevées mécaniquement.

[0034] Le traitement enzymatique décrit dans l'exemple 2 a été appliqué sur 1 kg de noix de cajou, le rendement de récupération est supérieur à 95%.

Etape 3: Recyclage de la solution enzymatique :

[0035] Dans le but d'étudier la possibilité de réutiliser l'enzyme plusieurs fois, la solution enzymatique a été recyclée pendant 5 cycles avec une fragilisation constante des noix de cajou. Au bout du sixième cycle, les huiles contenues dans les noix sont libérées dans la solution qui devient plus visqueuse et la fragilisation des coques est moindre.

[0036] Cet exemple montre la détermination de l'activité enzymatique après 1 cycle de réutilisation. 0,1mL de la solution enzymatique qui résulte du cycle de traitement est additionné à 1ml d'ABTS (Sigma, SA3219) et 1ml du tampon pH 4,5 - 6. Les échantillons témoins contiennent 0,1ml d'eau distillée à la place de la solution enzymatique. Une unité de l'activité de laccase est définie comme le changement d'absorbance à 420nm (coefficient d'extinction $\epsilon_{420}=29300\mu\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$) dans 10min qui est équivalent au μM d'ABTS oxydé en 10min.

[0037] Les résultats de suivi de l'absorbance sont présentés sur Fig.5.

[0038] Les résultats de la Fig.5. indiquent une activité maintenue de la laccase après 1 cycle de traitement des noix de cajou pendant 4 - 8 jours. Cette activité a résulté en une oxydation de l'ABTS par la laccase dont le produit est suivi à l'absorbance de 420nm. En se basant sur ces résultats l'activité de la laccase après 1 cycle de traitement des noix de cajou est de 2,2mmol d'ABTS oxydé par minute.

Revendications :

1. Méthode pour l'extraction des amandes comestibles à partir des noix d'un fruit à coque comprenant les étapes suivantes :
 - a) Mélange des noix avec une solution contenant des enzymes pendant une durée de temps déterminée.
 - b) Frottement mécanique des couches fragilisées de la coque des noix
 - c) Séchage des noix dépelliculées par frottement
 - d) Récupération mécanique des amandes comestibles
2. Méthode selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** l'enzyme utilisée peut être la laccase, la lignine peroxydase, la manganèse peroxydase, la cellulase ou un mélange de ces enzymes ou tout enzyme qui dégrade les substrats ligno-cellulosiques.
3. Méthode selon les revendications 1 et 2 **caractérisée en ce que** la solution contient un ou plusieurs composée parmi lesquels une laccase, un tampon et un médiateur de la laccase.
4. Méthode selon les revendications 1, 2 et 3 **caractérisée en ce que** le médiateur de la laccase peut être l'ABTS ou tout autre produit chimique qui est oxydé par la laccase plusieurs cycles de réaction et avec un potentiel redox élevé.
5. Méthode selon les revendications 1, 2, 3 et 4 **caractérisée en ce que** le tampon peut être toute solution aqueuse avec pH stable compris entre 4,5 et 6.
6. Méthode selon les revendications précédentes **caractérisée en ce que** la durée du traitement enzymatique nécessaire pour fragiliser la coque est comprise entre 4 et 10 jours.
7. Méthode selon les revendications 1 à 6 **caractérisée en ce qu'**une agitation constante est assurée pendant toute la durée du traitement et peut être réalisée par hélice, par agitation orbital, par compression d'air ou tout autre dispositif de mélange des solutions aqueuses.
8. Méthode selon les revendications 1 à 7 **caractérisée en ce que** le séchage est réalisé par un jet d'air chaud ou en étuve ou tout autre mécanisme d'évaporation d'eau.

9. Méthode selon les revendications 1 à 7 **caractérisée en ce que** la récupération des amandes comestibles se fait par frottement mécanique des couches fragilisées de la coque avec des parois rugueuses ou des brosses métalliques.

10. Méthode selon les revendications 1 à 9 **caractérisée en ce que** la solution enzymatique est réutilisable jusqu'à 5 fois.

1/4

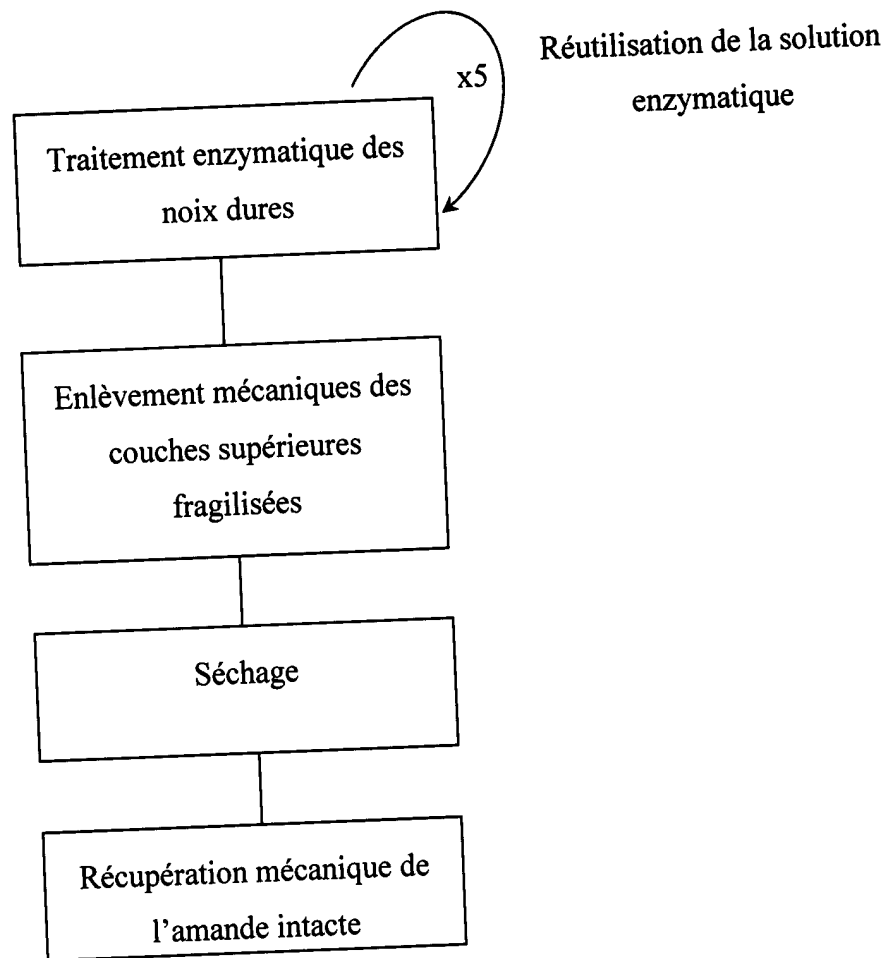


Fig.1

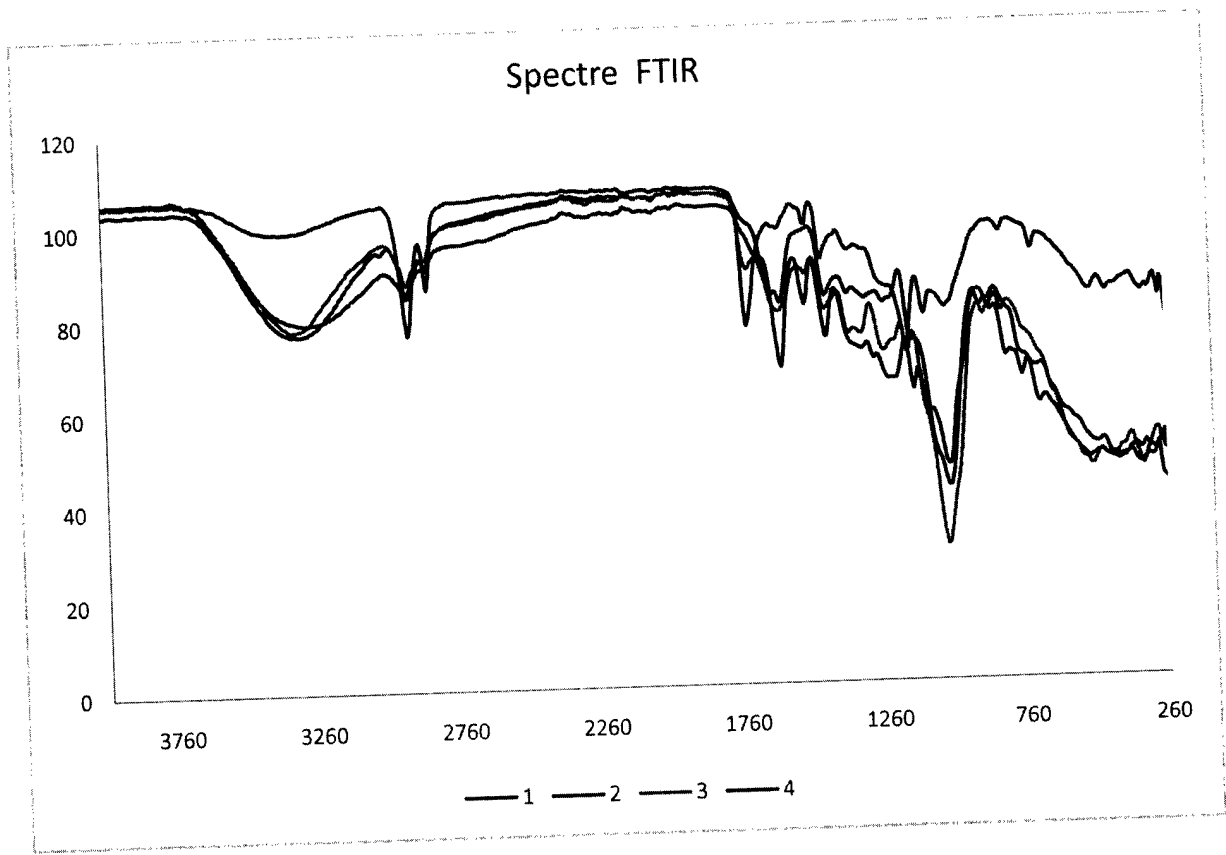


Fig.2.

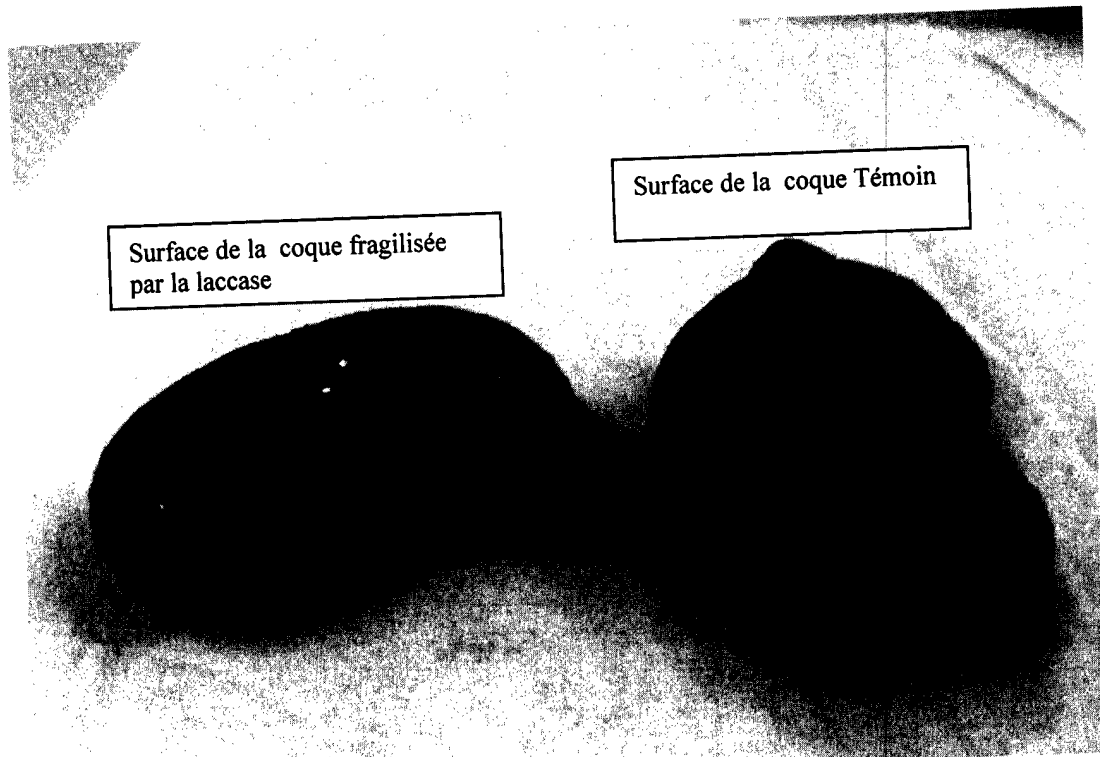


Fig.3.

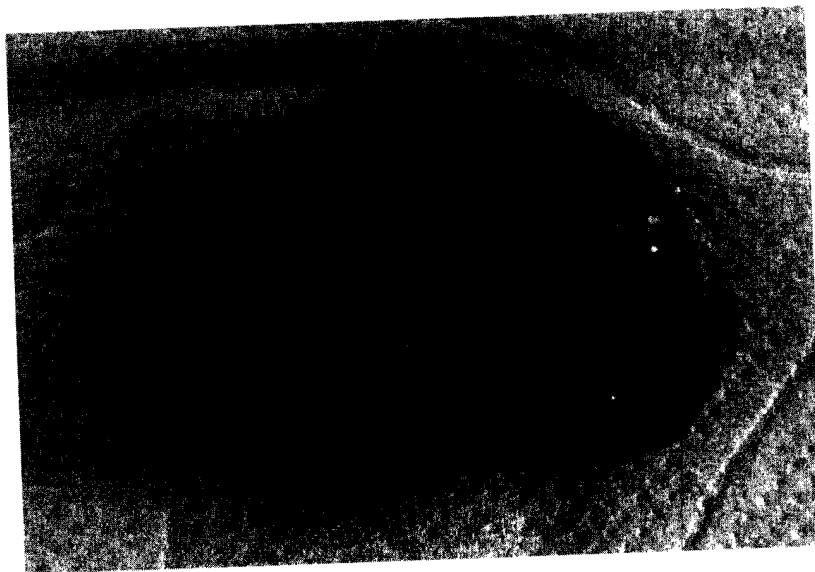


Fig.4

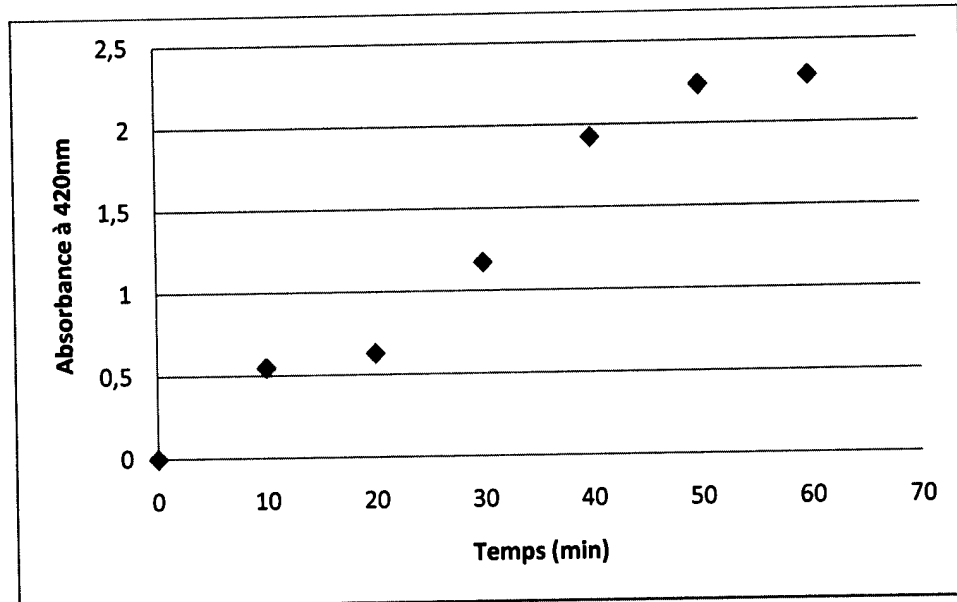


Fig.5.



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 37165	Date de dépôt : 26/06/2014
Déposant : MASCIR (MORROCAN FOUNDATION FOR ADVANCED SCIENCE INNOVATION & RESEARCH)	
Intitulé de l'invention : METHODE ENZYMATIQUE POUR EXTRAIRE LES AMANDES DES FRUITS SECS A PARTIR D'UNE COQUE LIGNOCELLULOSIQUE	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: TELLAA REDOUANE	Date d'établissement du rapport : 16/04/2015
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	
Email : tellaa@ompic.ma	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
1 - 9
- Revendications
1 - 10
- Planches de dessin
12-15

Partie 2 : Rapport de recherche**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : A23L 1/36, B02B 5/02, C08H 8/00, B02B 3/12
CPC : A23L 1/36, B02B 5/02, C08H 8/00, B02B 3/12

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	FR2889462; BOISSEAU THIERRY HERVE [FR]; THER DIDIER JACQUES [FR]; BOUSQUET JEROME ALAIN OLIVIER [FR]; OLIVIER JEAN LOUIS JEAN GUY HERVE [FR], 09/02/2007.	1 - 10
A	WO0014120; OESTERGAARD JENSEN JENS [DK]; THOMSEN ANNE BELINDA [DK]; RISOE FORSKNINGSCENTER BIO CRACK APS [DK]; 16/03/2000	1 - 10
A	FR2450067; BERTIN & CIE ; 26/09/1980	1 - 10

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté.

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité*Cadre 4 : Remarques de clarté*

Le terme temps déterminé employé dans la revendication 1 est vague et imprécis, et laisse subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se rapporte, au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1 - 10 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1 - 10 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1 - 10 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

- D1 : FR2889462; BOISSEAU THIERRY HERVE [FR]; THER DIDIER JACQUES [FR]; BOUSQUET JEROME ALAIN OLIVIER [FR]; OLIVIER JEAN LOUIS JEAN GUY HERVE [FR], 09/02/2007.
 D2 : WO0014120; OESTERGAARD JENSEN JENS [DK]; THOMSEN ANNE BELINDA [DK]; RISOE FORSKNINGSCENTER BIO CRACK APS [DK]; 16/03/2000
 D3 : FR2450067; BERTIN & CIE ; 26/09/1980

1. Nouveauté (N) :

Le document D1 divulgue, un procédé de depelliculage de graines de fruits à coques, notamment de noix, de noisettes ou d'amandes. ledit procédé contient les étapes suivantes:

- une étape de traitement thermique de la pellicule de noix d'amande par infrarouge /micro onde/rayonnement gamma, pour permettre un préchauffage de la pellicule et de l'eau entre la pellicule et l'amande ce qui va permettre le délaminage de la pellicule.
- un traitement mécanique pour retirer la pellicule décollée de l'amande consistant à recourir de préférence à de l'air soufflé sous une pression relativement forte de quelques bars.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

L'objet de la revendication 1 de la présente demande diffère de D1 qui est l'état de la technique le plus proche en ce que le procédé d'extraction des amandes à partir des noix d'un fruit à coque, comprend une première étape de traitement enzymatique consistant à mélanger les noix avec une solution contenant des enzymes qui peuvent être la laccase, la lignine peroxydase, la cellulase, ou un mélange de ces enzymes. La première étape est ensuite suivie d'une étape mécanique.

L'effet technique causé par cette différence est que le traitement enzymatique va permettre la fragilisation des couches de nature ligno-cellulosique qui constituent la coque des fruits.

Le problème technique que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme la fourniture d'une technique d'extraction qui va permettre de faciliter la récupération de l'amande comestible du fruit à coque.

La solution que la présente demande propose n'étant pas évidente à l'homme de métier à l'égard de l'art antérieur, vu qu'aucun document de l'art antérieur ne l'incite à utiliser une étape de fragilisation enzymatique pour l'extraction de l'amande.

Par conséquent, l'objet des revendications 1 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2 - 10 sont nouvelles et impliquent une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.