(19) ORGANISATION AFRICAINE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE

ORGANISATION AFRICAINE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE

(51) Inter. Cl.[8] B65D 65/46 (2018.01); C08L 3/00 (2018.01) ; C08L 3/02 (2018.01)

(11) N° 21356

FASCICULE DE BREVET D'INVENTION

(21) Numéro de dépôt : 1202300272

(22) Date de dépôt : 07/07/2023

(30) Priorité(s) :

(24) Délivré le : 31/01/2024

(45) Publié le : 10.05.2024

(73) Titulaire(s) :

DABADE D. Sylvain,
03 B.P. 2819, Jerico,
COTONOU (BJ)

(72) Inventeur(s) :

Djidjoho Joseph HOUNHOUIGAN (BJ);
DABADE D. Sylvain (BJ);
Mathias HOUNSOU (BJ);
Barbara GÔTZ (DT);
Fernande Gbènato HONFO (BJ);
Menouwesso Harold HOUNHOUIGAN (BJ);
Antonia ALBRECHT (DT) ;
Judith KREYENSCHMIDT (DE)

(74) Mandataire :

(54) **Titre : Emballage bioplastique et son procédé de fabrication.**

(57) **Abrégé :** La présente invention se rapporte au domaine de la fabrication d'un film plastique biodégradable ou compostable et plus spécifiquement aux à des bio-emballages actifs à partir des fibres des agro-matériaux notamment les fibres de raphia, de sisal et d'ananas et des huiles essentielles. L'invention se rapporte aussi au procédé permettant de fabriquer cet emballage. D'une manière surprenante, l'invention a trouvé que les bio-emballages actifs à base des fibres de raphia, de sisal et d'ananas, d'huile d'arachide, d'acide polylactique et d'huiles, essentielles (HE) permet prolonger la durée de conservation des biens alimentaires de préférence le waragashi, un fromage présent dans les habitudes alimentaires au Bénin et dans bien d'autres pays d'Afrique. Ainsi le bioplastique obtenu permet d'augmenter la durée de conservation des produits alimentaires périssables de 40-75%. Ainsi l'importance économique est élevée car permettra de réduire les pertes post récolte dans les régions tropicales. Cet emballage se veut donc sain car fait à partir des produits naturels et non des produits de synthèse.

Emballage bioplastique et son procédé de fabrication

La présente invention se rapporte au domaine de la fabrication d'un film plastique biodégradable ou compostable et plus spécifiquement un emballage bioplastique actif à partir des agro-matériaux locaux. Ces films peuvent avoir leur utilisation potentielle en tant qu'emballages biodégradables et peuvent être considérés comme des supports de composés actifs. L'invention se rapporte également au procédé de fabrication de cet emballage bioplastique.

Il est rappelé qu'une matière plastique ou en langage courant un plastique, est un mélange contenant une matière de base (un polymère ou un mélange de polymères) qui est susceptible d'être moulé, façonné, en général à chaud et sous pression, afin de conduire à un semi-produit ou à un objet.

Les emballages plastiques constituent la plus grande part des emballages utilisés dans le domaine agro-alimentaire à travers le monde. Toutefois, l'utilisation des plastiques d'origine fossile présente de graves conséquences sur le plan écologique en raison de leur non-biodégradabilité et peut aussi poser un risque sanitaire pour les consommateurs. Sur la base de ce qui précède, les gouvernements de divers pays s'orientent de plus en plus vers les bioplastiques qui remplacent efficacement le plastique courant et se définissent comme des polymères issus de la biomasse et qui sont donc dégradables.

L'utilisation de ces bioplastiques biodégradables intervient dans un domaine où les produits ont une conception non toxique ou biodégradable qui permet leur réutilisation et les déchets sont réintégrés dans le cycle économique et le transforment en un produit de valeur, augmentant sa valeur économique et la valeur d'un matériau non toxique et non polluant. Ce domaine d'étude s'est développé ces derniers temps en réponse à l'augmentation des déchets, à la recherche de nouvelles façons de réutiliser toutes sortes de matériaux. Les déchets plastiques sont ceux qui ont le plus grand impact négatif, en raison de l'augmentation de leur utilisation et de leur non biodégradabilité.

Il existe dans l'état de la technique des emballages biodégradables à partir d'acide polylactique (APL) mais ceci est très couteux pour les populations à faible revenu. Introduire des agro-matériaux locaux comme les fibres réduirait les coûts de production des emballages biodégradables. Par ailleurs, les emballages actifs sont de plus en plus utilisés dans les pays développés pour prolonger la durée de conservation des produits alimentaires. Bien que les emballages actifs soient disponibles, les approches utilisées dans notre étude diffèrent de celles documentées dans la littérature.

L'objectif de la présente invention est de développer un bioplastique bon marché ~~et~~ biodégradable et actif à partir des agro-matériaux locaux. L'invention concerne en particulier des bio-emballages actifs à partir des fibres des agro-matériaux notamment les fibres de raphia, de sisal et d'ananas, des huiles végétales et des huiles essentielles. L'invention se rapporte aussi au procédé permettant de fabriquer cet emballage. D'une manière surprenante, l'invention a trouvé que les bio-emballages actifs à base des fibres de raphia, de sisal ou d'ananas, d'huile d'arachide, d'acide polylactique et d'huiles essentielles (HE) de plantes

aromatiques permet de prolonger la durée de conservation des produits alimentaires en l'occurrence le *waragashi,* un fromage présent dans les habitudes alimentaires au Bénin et dans bien d'autres pays d'Afrique.

Les bioplastiques ont été développés à partir de fibres greffées d'acétate, d'huile alimentaire, d'acide polylactique, d'huiles essentielles. L'efficacité antimicrobienne de ces emballages a été testée sur les souches de *Pediococcus pentosaceus*, *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas versuta*, identifiées comme principaux microorganismes d'altération du *waragashi* conservé à 30°C et *Pseudomonas psychrophila, Pseudomonas fragi* et *Pseudomonas fluorescens*, identifiées comme principaux microorganismes d'altération du *waragashi* conservé 4°C. Le bioplastique actif le plus efficace a été utilisé pour emballer du *waragashi* conservé à 30°C et à 4 °C. Les bioplastiques actifs développés ont permis d'augmenter la durée de conservation du *waragashi* de 40-75%. Ces résultats innovants qui ouvrent des perspectives nouvelles pour le développement des emballages bioplastiques à base des fibres de feuilles d'ananas et d'huiles essentielles produites localement, constituent une solution appropriée pour la gestion durable de la qualité des produits périssables et de l'environnement.

Selon une caractéristique de l'invention, l'acétate de cellulose est mélangé à l'acide polylactique comme polymère de matrice, avec l'addition des huiles alimentaires et huiles essentielles, le mélange est homogénéisé puis transféré sur des plateaux puis séché.

Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, l'acétate de cellulose est obtenu à partir des fibres extraites des feuilles de raphia, de sisal ou d'ananas.

Selon un autre préféré de réalisation de l'invention, l'acétate de cellulose issue des fibres de feuilles d'ananas permet d'obtenir des bioplastiques de meilleure qualité texturale.

Selon un autre mode préféré de réalisation de l'invention, les huiles entrant la fabrication du bioplastique sont formées d'huile alimentaire notamment l'huile d'arachide utilisée comme plastifiant, les huiles essentielles en tant que agents antimicrobiens et le chloroforme comme solvant.

Selon un autre mode préféré de réalisation de l'invention, les huiles essentielles entrant dans la fabrication du bioplastique sont composées d'huile de cannelle, de clou de girofle et de laurier à des-concentrations variant entre 30 et 120 mg/g.

Selon un autre mode préféré de réalisation de l'invention, les bioplastiques incorporés d'huile essentielle de cannelle ont une meilleure efficacité antimicrobienne.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des explications qui vont suivre et des exemples de mise en œuvre.

Conformément à l'invention, les étapes de fabrication du bioplastique peuvent être énumérées ainsi qu'il suit :

Etape 1 : Procédé de production d'acétate de cellulose des fibres d'agro-matériaux

Cette étape consiste à collecter les feuilles des agro-matériaux telles que le sisal, le raphia et l'ananas. A partir des feuilles triées, sont extraites les fibres desdits agro-matériaux. Ces fibres sont lavées et séchées à 70-80°C pendant 3-5h. Les fibres séchées (5-15 g) sont mélangées avec l'acide acétique glacial (25-75 ml) et l'acide sulfurique (0,5-1,5 ml). Ce mélange est chauffé pendant au moins 30 minutes et moins de 2 heures sur une plaque chauffante dont la température comprise entre 80 et 90°C. Le mélange est ensuite refroidi avec de l'eau glacée. A ce mélange refroidi est ajoutée une quantité variante entre 30 et 80 ml d'anhydride acétique, suivi d'un chauffage pendant environ une heure à une température moyenne de 60-70°C. La substance obtenue est à nouveau refroidie à l'eau glacée et à laquelle est ajoutée entre 60 et 90 ml de solution d'acide acétique (20%) et de l'eau distillée (400-500 ml). Le mélange ainsi obtenu est filtré à l'aide puis séché à une température ne dépassant 100°C jusqu'à son poids constant.

Etape 2 : Procédé de production de film bioplastique incorporé d'huile essentielle à base d'agro-matériaux locaux

L'acétate de cellulose est mélangé à des granules d'acide polylactique puis homogénéisé avec l'addition de l'huile essentielle, du chloroforme et de l'huile d'arachide. Pour une quantité donnée de matière à produire, il faut une quantité comprise entre 3 à 7% de poudre d'acétate de cellulose, une quantité comprise entre 80 et 90% d'acide polylactique et une quantité comprise entre 7 à 13% d'huile d'arachide. A ce mélange sont ajoutés 0,5-2 ml d'huile essentielle et 80 à 100 ml de chloroforme.

Le mélange ainsi obtenu est agité pendant 3 à 6 heures. Ce mélange est ensuite transféré sur des plateaux puis séché sous hotte pendant 5-8 heures.

Ainsi le bioplastique obtenu permet d'augmenter la durée de conservation des produits alimentaires périssables de 40-75%. L'importance économique est élevée car permettra de réduire les pertes post récolte dans les régions tropicales. Cet emballage se veut donc sain car fait à partir des produits naturels et non des produits d synthèse.

REVENDICATIONS

1. Emballage bioplastique à effet antimicrobien, caractérisé en ce qu'il est obtenu à partir de l'acétate de cellulose, d'un polymère de matrice de préférence l'acide polylactique et des huiles alimentaires et essentielles.

2. Emballage bioplastique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'acétate de cellulose est obtenu à partir des fibres d'agro-matériaux, lesdits agro-matériaux comprenant le sisal, le raphia ou l'ananas.

3. Emballage bioplastique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les huiles entrant dans la fabrication dudit emballage comprennent l'huile d'arachide agissant comme plastifiant, les huiles essentielles en tant qu'agents antimicrobiens et le chloroforme comme solvant.

4. Composition bioplastique, ladite composition comprenant en poids une quantité comprise entre 3 à 7% de poudre d'acétate de cellulose, une quantité comprise entre 80 et 90% d'acide polylactique et une quantité comprise entre 7 à 13% d'huile d'arachide, à ladite quantité constituant le mélange étant ajoutés 0,5-2 ml d'huile essentielle et 80 à 100 ml de chloroforme.

5. Procédé de fabrication de l'emballage bioplastique selon l'une quelconque des revendications, caractérisé en ce que l'acétate de cellulose est mélangé à l'acide polylactique avec l'addition des huiles alimentaires et huiles essentielles, le mélange étant agité pendant 3 à 6 heures, ledit mélange étant ensuite transféré sur des plateaux puis séché sous hotte pendant 5-8 heures.

6. Procédé de fabrication selon quelconque des revendications, caractérisé en ce que les huiles essentielles entrant dans la fabrication dudit emballage bioplastique sont composées d'huile de cannelle, de clou de girofle ~~et~~ ou de laurier à des concentrations variant entre 30 et 120 mg/g de bioplastique

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications, caractérisé en ce que l'acétate de cellulose est obtenu à partir des étapes suivantes :
   - Collecte, lavage, séchage et triage des feuilles de sisal, de raphia ou d'ananas
   - Extraction des fibres provenant desdites feuilles
   - Mélange desdites fibres avec l'addition de réactifs de préférence l'acide acétique glacial dans une proportion ne dépassant pas 75 ml et de l'acide sulfurique dans une proportion comprise entre 0,5 et 1,5 ml
   - Chauffage du mélange pendant au moins 30 minutes et moins de 2 heures à une température comprise entre 80 et 90°C

- Refroidissement du mélange puis ajout d'une quantité variant entre 30 et 80 ml d'anhydride acétique suivi d'un chauffage pendant environ une heure à une température moyenne de 60 à 70°C.
- Refroidissement à nouveau et ajout d'une quantité variant entre 60 et 90 ml de solution d'acide acétique (20%) et de l'eau distillée (400-500 ml)
- Filtration du mélange puis séchage à une température ne dépassant 100°C jusqu'à son poids constant.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications, caractérisé en ce que ledit emballage bioplastique obtenu permet d'augmenter la durée de conservation des produits alimentaires périssables de 40-75%.

ABREGE DESCRIPTIF

La présente invention se rapporte au domaine de la fabrication d'un film plastique biodégradable ou compostable et plus spécifiquement aux à des bio-emballages actifs à partir des fibres des agro-matériaux notamment les fibres de raphia, de sisal et d'ananas et des huiles essentielles. L'invention se rapporte aussi au procédé permettant de fabriquer cet emballage. D'une manière surprenante, l'invention a trouvé que les bio-emballages actifs à base des fibres de raphia, de sisal et d'ananas, d'huile d'arachide, d'acide polylactique et d'huiles essentielles (HE) permet prolonger la durée de conservation des biens alimentaires de préférence le waragashi, un fromage présent dans les habitudes alimentaires au Bénin et dans bien d'autres pays d'Afrique.

Ainsi le bioplastique obtenu permet d'augmenter la durée de conservation des produits alimentaires périssables de 40-75%. Ainsi l'importance économique est élevée car permettra de réduire les pertes post récolte dans les régions tropicales. Cet emballage se veut donc sain car fait à partir des produits naturels et non des produits d synthèse.