

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 60436 A1**
- (43) Date de publication : **31.12.2024**
- (51) Cl. internationale : **A23G 1/00; A23L 25/00;  
A23L 29/00; A23L 33/00;  
A23L 5/00; A23L 5/00;  
A23G 1/48**
- 
- (21) N° Dépôt : **60436**
- (22) Date de Dépôt : **09.05.2023**
- (71) Demandeur(s) : **INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE, Av. Annasr RABAT (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Kaoutar ELFAZAZI**
- (74) Mandataire : **Abdelaziz YASRI**
- 
- (54) Titre : **Formulation et procédé d'obtention d'un produit alimentaire à base de la pulpe de caroube (Ceratonia Siliqua L).**
- (57) Abrégé : Le brevet d'invention concerne une formulation et le procédé d'obtention d'un produit alimentaire riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, à base de la pulpe de caroube (poudre et sirop), combinée avec la pâte de noix et/ou amande, avec ou sans sucres ajoutés, avec ou sans cacao, produisant un produit alimentaire aux caractéristiques nutritionnelles particulières pour répondre aux exigences des consommateurs ayant des restrictions alimentaires dues à des problèmes de santé ou au mode de vie (régimes alimentaires avec limitation en caféine, besoin en fibre, allergique au gluten, aliment sans lactose.. etc.) avec des attributs de couleur, d'odeur et de saveur caractéristiques des produits à base de caroube, de noix et/ou amande et avec/sans cacao.

**Formulation et procédé d'obtention d'un produit alimentaire à base de la pulpe de caroube (*Ceratonia Siliqua* L).**

**Abrégé :**

Le brevet d'invention concerne une formulation et le procédé d'obtention d'un produit alimentaire riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, à base de la pulpe de caroube (poudre et sirop), combinée avec la pâte de noix et/ou amande, avec ou sans sucres ajoutés, avec ou sans cacao, produisant un produit alimentaire aux caractéristiques nutritionnelles particulières pour répondre aux exigences des consommateurs ayant des restrictions alimentaires dues à des problèmes de santé ou au mode de vie (régimes alimentaires avec limitation en caféine, besoin en fibre, allergique au gluten, aliment sans lactose.. etc.) avec des attributs de couleur, d'odeur et de saveur caractéristiques des produits à base de caroube, de noix et/ou amande et avec/sans cacao.

**Description:**

[0001] Domaine technique auquel se rapporte l'invention

[0002] L'invention concerne la formulation et le procédé d'obtention d'un produit alimentaire, à base de la pulpe de caroube (poudre et sirop), combinée avec la pâte de noix et/ou amande, avec ou sans sucres ajoutés, avec ou sans cacao, produisant un produit alimentaire aux propriétés nutritionnelles et fonctionnelles particulières (riche en fibres, sans gluten, à faible teneur en caféine) et sensorielles caractéristiques des produits à base de la pulpe de caroube, de noix et/ou amande et avec ou sans cacao.

[0003] État de la technique

[0004] Les tendances actuelles en faveur d'un mode de vie sain pour la promotion de la santé et la prévention des maladies ont conduit les producteurs à rechercher des produits alimentaires innovants et bénéfiques pour la santé, basés sur des sources naturelles. Le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) présente une importance potentiellement significative pour l'industrie alimentaire en raison de ses constituants phyto-chimiques ayant des propriétés fonctionnelles, des propriétés aromatiques et des bienfaits nutritionnels particuliers.

[0005] Le caroubier est cultivé dans les pays méditerranéens à des fins ornementales et industrielles. Les gousses de caroube matures, caractérisées par une couleur brune à foncée, sont généralement composées de 80-90% de pulpe et de 10-20% de graines en poids.

[0006] La pulpe de caroube représente une source importante de nutriments. Elle contient des quantités élevées de glucides (40 à 60 %), de fibres alimentaires (27 à 50 %), de composés phénoliques, notamment des tanins (18 à 20 %), de minéraux (potassium, sodium, fer, cuivre, manganèse et zinc), de faibles quantités de protéines (3 à 4 %) et de lipides (0,4 à 0,8 %) (Loullis et Pinakoulaki, 2018).

[0007] La pulpe de caroube présente des propriétés nutritionnelles, fonctionnelles et organoleptiques similaires à celles du cacao, avec l'avantage d'être un aliment sans théobromine ni caféine et à faible teneur en graisses. Les composés bioactifs présents dans la pulpe de caroube (acides phénoliques, flavonoïdes, tanins, etc.) aident à contrôler de nombreux problèmes de santé tels que le diabète, les maladies cardiaques et les troubles gastro-intestinaux grâce à leurs activités antihyperglycémiques et antioxydantes. Ainsi, nous assistons ces dernières années à un regain d'intérêt à l'utilisation de la pulpe de caroube comme ingrédient alimentaire fonctionnel en agro-alimentaire (Rodríguez-Solana et al., 2021).

[0008] L'incorporation de la pulpe de caroube dans les formulations alimentaires renforce la valeur nutritionnelle, fonctionnelle et sensorielle et améliore la fonctionnalité technologique en conférant des propriétés rhéologiques bénéfiques.

[0009] Description de l'invention

[0010] Le mode de vie et l'alimentation modernes sont associés à un risque accru de certaines maladies graves (par exemple, les allergies, l'obésité, le diabète et les maladies cardiovasculaires). Les aliments fonctionnels, liés à l'atténuation des risques susmentionnés pour la santé humaine, représentent l'un des domaines les plus intéressants de la recherche et de l'innovation dans l'industrie alimentaire, et leur présence sur le marché est croissante. Dans ce sens, cette invention concerne le développement d'un produit alimentaire avec des ingrédients soigneusement sélectionnés pour aboutir à un produit de haute qualité sensorielle, nutritionnelle et fonctionnelle.

[0011] Les formulations développées et proposées par l'invention contenant principalement, et dans des proportions précises, la pulpe de caroube, sous forme de poudre et sirop, combinées avec la noix et/amande semblent répondre aux critères de santé modernes des consommateurs (la valeur nutritionnelle, l'absence de gluten, faible teneur en caféine etc.), et présentent des caractéristiques sensorielles typiques de caroubier (telles que la douceur naturelle semblable à celle du chocolat), et peuvent également être consommés par les personnes allergiques aux composés du cacao (sans caféine ni théobromine).

[0012] Les ingrédients utilisés dans les formules développées dans la présente invention sont sélectionnés soigneusement pour préserver le caractère nutritionnel et donner un produit fini de qualité nutritionnelle meilleure que les produits existants.

[0013] La présente invention concerne un produit alimentaire pâteux, sucré, riche en fibre et minéraux, relativement faible en matières grasses et en caféine, sans gluten, sans colorant artificiel. La formule contient principalement : poudre de caroube, sirop de caroube, pâte de noix ou pâte d'amande, huile végétale, avec ou sans sucre, avec ou sans cacao, avec ou sans émulsifiant.

[0014] la poudre de Caroube utilisée dans la présente formulation présente les valeurs nutritionnelles suivantes pour une portion de 100 g de produit: Valeur énergétique : 187 kCal ; Carbohydrates totaux: 71,5 g, dont 34,8 g de fibres alimentaires et 36,7 g de sucres. Gras totaux

: 0,61g, dont, Gras saturés 0,09g ; Gras trans contiennent : Gras polyinsaturés 0,22g ; Gras mono insaturés 0,2g ; Cholestérol : 0mg ; Protéines : 5,2g ; Sodium : 32mg ; Calcium : 348mg ; Fer : 2.94mg ; Potassium : 827mg. La quantité de fibres apportée principalement par la poudre de caroube dans la pâte doit être telle qu'elle contribue à la consistance de la pâte. La quantité de poudre de caroube est typiquement de 2% à 60%.

[0015] le Sirop de Caroube utilisé dans la présente formulation est préparé à partir de la pulpe de caroube après optimisation des paramètres d'extraction et de cuisson au laboratoire : T° : 50°C, Temps d'extraction : 2h, ratio eau/pulpe 2,3 donnant un rendement d'extraction 42g/100g (%w/w). Le sirop est utilisé pour ses caractéristiques nutritionnels et fonctionnels remarquable (riche en composés phénolique, minéraux, propriétés antioxydants), sensoriels (gout typique de caroube, arôme caramélisée) et afin de réduire l'utilisation de sucre dans la formule (produit sucré). La quantité de sirop de caroube est typiquement de 10% à 25%.

[0016] la pâte de noix et la pâte d'amande sont choisis pour leurs valeurs nutritives (naturellement sans gluten, Riche en acides gras mono et polyinsaturés, en protéines, en fibres, en vitamines E et K, riche en minéraux (magnésium, potassium, sélénium et cuivre). La noix et l'amande peuvent être substitués par d'autres fruits secs pâteux et huileux de la: pâte d'acajou ou pâte d'arachide. La quantité de la pâte de noix ou d'amande est de 2% à 40%.

[0017] Le terme "sucre" selon la présente invention désigne tout type de sucre comestible, mono ou disaccharide, tel que les sirops de fructose et de glucose, le fructose-galactose (sucre de canne), l'iso-glucose et le miel. La quantité de sucre est typiquement de 0% à 25%.

[0018] L'huile végétale est choisie dans le groupe constitué par l'huile de tournesol, l'huile de soja, l'huile de maïs, l'huile de sésame, l'huile d'arachide, l'huile de colza et l'huile de palme. La quantité d'huile végétale est typiquement de 2% à 30%. L'huile végétale peut être une seule huile végétale ou une combinaison de plusieurs huiles végétales.

[0019] la formulation alimentaire selon la présente invention peut également contenir au moins une substance supplémentaire choisie dans le groupe constitué par : les émulsifiants, les stabilisants, les arômes naturels, les acides utilisés comme conservateurs et les vitamines (en particulier les vitamines A, D et E).

[0020] L'émulsifiant peut être choisi parmi les colloïdes qui, lorsqu'ils sont présents en faibles quantités, peuvent agir comme émulsifiants ou stabilisants. Des exemples d'émulsifiants sont

la lécithine, l'herbe de graines naturelles, les gommes de graines naturelles, les exsudats de plantes naturelles, les extraits de fruits naturels, les extraits de peau et d'os d'animaux, les gommes bio-synthétiques, les amidons, les fibres et les esters de saccharose.

[0021] Selon certains modes de réalisation préférés de la présente invention, le conservateur est choisi parmi les suivants : sorbate de potassium, benzoate de sodium, acide lactique, acide propionique et acide citrique. Le conservateur est de préférence un antioxydant naturel.

[0022] Selon un autre mode de réalisation préféré de la présente invention, l'acide est choisi parmi les suivants : acide citrique et glucono delta lactone (GDL). L'acide est employé pour maintenir le pH de la pâte à tartiner selon la présente invention en dessous de pH=6, de préférence pH=5, plus préférablement en dessous de pH=4.

[0023] Aucun type de colorant et d'arôme artificiel, conservateur artificiel ou de sucre modifié de quelque nature que ce soit n'est ajouté à la formule développée dans la présente invention. Ce qui améliore la qualité nutritionnelle du produit comparativement aux formules alimentaires existantes dans le marché (par exemples quelques crèmes chocolatées et pâtes à tartiner .. etc).

#### ***-Formulation du produit***

[0024] Plusieurs tests de formulation ont été étudiés et évalués afin de standardiser et optimiser la formule du produit fini. Un équilibre stabilisant le produit a été atteint entre tous les ingrédients pour donner un produit de goût délicieux, typique et totalement inventif. Le produit fini est aussi de qualité nutritionnelle meilleure que les produits existants (Riche en fibre, sans gluten, sans colorant artificiel, à faible teneur en caféine).

[0025] Les tests d'analyse sensorielle adoptés dans l'évaluation de l'acceptabilité et l'appréciation du consommateur sont principalement test de préférence, test triangulaire (avec un panel sensoriel non entraîné) et test hédonique (avec un panel sensoriel entraîné). Les critères d'analyse ont porté principalement sur l'évaluation de l'appréciation de la couleur, l'odeur, la saveur, la consistance et le goût.

[0026] Plusieurs formules avec des portions d'ingrédients variables ont été testées afin d'aboutir à un produit fini accepté et apprécié par le consommateur. Un équilibre stabilisant le produit a été atteint entre tous les ingrédients pour donner un produit de goût délicieux, typique et inventif.

Les résultats de quelques formules testées à base de la pulpe de caroubier (poudre et sirop) et la pâte de noix pour obtenir la formule (A) du présent brevet sont présentés en % en poids :

*Test N° 1A :*

[0027] la formulation est préparée avec 45% de poudre de la pulpe de caroube, 10% sirop de la pulpe de caroube, 20% Pâte de noix, 13% huile végétale, 7% de sucre blanc et 5% de poudre de Cacao. Le produit fini a été apprécié et approuvé par les dégustateurs avec des remarques sur le goût légèrement amer nécessitant des ajustements sur les pourcentages de caroubier et des remarques sur la texture (viscosité élevée) nécessitant des ajustements en pourcentage de huile végétale additionnée. Goût typique de caroubier légèrement ressenti.

*Test N° 2A :*

[0028] la formulation est préparée avec 64% de poudre de la pulpe de caroube, 10% sirop de la pulpe de caroube, 14% Pâte de noix, 7% de sucre blanc, 5% huile végétale, sans addition de Cacao. Le produit fini est une pâte fortement marquée par la caroube, non crémeuse, non approuvée par les testeurs.

*Test N° 3A :*

[0028] la formulation est préparée avec 35% de poudre de la pulpe de caroube, 8% sirop de la pulpe de caroube, 35% Pâte de noix, 10% huile végétale, 12% de sucre blanc, sans addition de Cacao, 0,4 % de lécithine de tournesol. Le produit fini a été apprécié et approuvé par les dégustateurs. Couleur et texture appréciés. Goût typique de caroubier prononcé et apprécié.

*Test N° 4A :*

[0030] la formulation est préparée avec 28% de poudre de la pulpe de caroube, 16% sirop de la pulpe de caroube, 23% Pâte de noix, 20% de sucre blanc, 13% huile végétale, sans addition de Cacao. Le produit fini a été apprécié et approuvé par les dégustateurs. Goût légèrement amer et sucré. Goût typique de caroubier prononcé. Recommandation d'ajustement d'amertume et sucre.

*Test N° 5A :*

[0031] la formulation est préparée avec 34% de poudre de la pulpe de caroube, 11% sirop de la pulpe de caroube, 28% Pâte de noix, 14% de sucre blanc, 11% huile végétale, 2% de poudre de Cacao, sans lécithine de tournesol. Le produit fini a été apprécié et approuvé par les dégustateurs donnant un résultat optimal et équilibré de produit avec une couleur, un goût, une odeur et une texture approuvées par les testeurs.

*Test N° 6A :*

[0032] la formulation est préparée avec 34% de poudre de la pulpe de caroube, 11% sirop de de la pulpe de caroube, 28% Pâte de noix, 14% de sucre roux, 11% huile végétale, 2% de poudre de Cacao, sans lécithine de tournesol. La substitution de sucre blanc par le sucre roux a donné un produit légèrement acide mais apprécié et approuvé par les dégustateurs.

Les résultats de quelques formules testées à base de la pulpe de caroubier (poudre et sirop) et la pâte d'amande pour obtenir la formule (B) du présent brevet sont présentés en % en poids :

*Test N° 1B :*

[0033] la formulation est préparée avec 32% de poudre de la pulpe de caroube, 13% sirop de de la pulpe de caroube, 24% Pâte d'amande, 20% huile végétale, 11% de sucre blanc et sans poudre de Cacao. Le produit fini est caractérisé par les testeurs en étant légèrement amer, huileux et d'une viscosité difficile à manipuler nécessitant ainsi des ajustements en formulation. Goût typique de caroubier légèrement ressenti.

*Test N° 2B :*

[0034] la formulation est préparée avec 38% de poudre de la pulpe de caroube, 18% sirop de de la pulpe de caroube, 25% Pâte d'amande, 15% de sucre blanc, 12% huile végétale, et sans poudre de Cacao. Le produit fini est caractérisé par les testeurs en étant légèrement amer et très sucrée nécessitant ainsi des ajustements en formulation. Goût typique de caroubier très prononcé. Couleur et texture appréciés.

*Test N° 3B :*

[0035] la formulation est préparée avec 38% de poudre de la pulpe de caroube, 12% sirop de de la pulpe de caroube, 25% Pâte d'amande, 10% de sucre blanc, 12% huile végétale, 3% de poudre de Cacao, 0,4% de lécithine de tournesol. Le produit fini a été apprécié et approuvé par les dégustateurs donnant un résultat optimal et équilibré de produit avec une couleur, un goût, une odeur et une texture et viscosités approuvées par les testeurs.

*Test N° 4B :*

[0036] la formulation est préparée avec 30 % de poudre de caroube, 25% de Sirop de caroube, 15% de huile végétale, 30% de pâte d'amande, sans poudre de cacao, sans sucre, sans lécithine de tournesol. Le produit fini a été apprécié et approuvé par les dégustateurs. Couleur et Goût typique de caroubier et amandier équilibré et apprécié.

*Test N° 5B :*

[0037] la formulation est préparée avec 46% de poudre de la pulpe de caroube, 12% sirop de de la pulpe de caroube, 27% Pâte d'amande, 7% de sucre blanc, 8% huile végétale, et 3% de poudre de Cacao. Le produit fini non approuvé par les testeurs ayant des un gout amer et astringent fort de caroube, une texture solide nécessitant ainsi des ajustements en formulation.

*Test N° 6B :*

[0038] la formulation est préparée avec 35% de poudre de la pulpe de caroube, 12% sirop de de la pulpe de caroube, 25% Pâte d'amande, 10% de sucre roux, 15% huile végétale, et 3% de poudre de Cacao, 0,4% de lécithine de tournesol. Le produit fini est approuvé par les dégustateurs ayant une consistance, couleur et goût équilibrés et appréciés.

***-Méthode de préparation du produit***

[0039] La présente invention concerne également un procédé de préparation d'un produit alimentaire à base de caroubier. Une méthode de préparation comprend les étapes suivantes :

a. La poudre de caroube, le sucre et le cacao en poudre tamisés et pesés sont ajoutés dans un grand récipient. Dans le récipient, le sirop de caroube avec les ingrédients précédents sont mélangés, remués et fondus à une température d'environ 80°C pendant une période de 45 minutes jusqu'à ce que le sucre soient fondus et le mélange uniforme.

b. En poursuivant l'agitation et l'homogénéisation, la pâte de noix (ou d'amande) et l'huile végétale sont pesées et ajoutées au mélange à une température de 80°C.

c. Le récipient est lentement refroidi jusqu'à une température de 65°C, puis les émulsifiants et optionnellement la vitamine E sont ajoutés . Le mélange est refroidi en continu et à une température d'environ 50°C. les sels, les acides, des arômes et des antioxydants peuvent être sont ajoutés à cette température.

d. Environ 5 minutes après l'ajout des sels et des acides, l'homogénéisation est interrompue et l'agitation est poursuivie pendant une période d'environ 30 minutes. Le mélange est refroidi à une température d'environ 30°C et ensuite désaéré pour en exclure l'air.

e. Le mélange est remplis dans les récipients et encore refroidi à une température de 20°C.

le procédé présenté précédemment décrit l'invention de manière non limitative.

***Bibliographie***

Loullis, A., & Pinakoulaki, E. (2018). Carob as cocoa substitute: a review on composition, health benefits and food applications. *European Food Research and Technology*, 244(6), 959-977.

Rodríguez-Solana, R., Romano, A., & Moreno-Rojas, J. M. (2021). Carob pulp: A nutritional and functional by-product worldwide spread in the formulation of different food products and beverages. A Review. *Processes*, 9(7), 1146.

**Revendications**

1. Formulation alimentaire à base de la pulpe de caroube (*Ceratonia Siliqua* L) riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, **caractérisée en ce qu'**elle contient en outre : 2 à 60 % de poudre de caroube ; 10 à 25 % de Sirop de caroube ; 2 à 40 % de pâte de noix ; 10 à 20 % de huile végétale; 0 à 25% de Sucre blanc et/ou roux ; 0 à 10% de poudre de Cacao, 0 à 0,4% de lécithine de tournesol.
2. Formulation alimentaire à base de la pulpe de caroube (*Ceratonia Siliqua* L) riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la formule préférée contient en outre : 35% de poudre de la pulpe de caroube, 8% sirop de de la pulpe de caroube, 35% Pâte de noix, 10% huile végétale, 12% de sucre blanc, sans addition de Cacao, 0,4 % de lécithine de tournesol.
3. Formulation alimentaire à base de la pulpe de caroube (*Ceratonia Siliqua* L) riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la formule préférée contient en outre : 34% de poudre de la pulpe de caroube, 11% sirop de de la pulpe de caroube, 28% Pâte de noix, 14% de sucre roux ou Blanc, 11% huile végétale, 2% de poudre de Cacao, sans lécithine de tournesol.
4. Formulation alimentaire à base de la pulpe de caroube (*Ceratonia Siliqua* L) riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, **caractérisée en ce qu'**elle contient en outre : 2 à 60 % de poudre de caroube ; 10 à 25 % de Sirop de caroube ; 10 à 20 % de huile végétale; 2 à 40 % de pâte d'amande ; 0 à 25% de Sucre blanc et/ou roux ; 0 à 10% de poudre de Cacao ; 0 à 0,4% de lécithine de tournesol.
5. Formulation alimentaire à base de la pulpe de caroube (*Ceratonia Siliqua* L) riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la formule préférée contient en outre : 38% de poudre de la pulpe de caroube, 12% sirop de de la pulpe de caroube, 25% Pâte d'amande, 10% de sucre blanc, 12% huile végétale, 3% de poudre de Cacao, 0,4% de lécithine de tournesol.
6. Formulation alimentaire à base de la pulpe de caroube (*Ceratonia Siliqua* L) riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la formule préférée contient en outre : 30 % de poudre de caroube ; 25% de Sirop de caroube ; 15% de huile végétale; 30% de pâte d'amande ; sans poudre de cacao ; sans sucre ; sans lécithine de tournesol
7. Formulation alimentaire à base de la pulpe de caroube (*Ceratonia Siliqua* L) riche en fibre, sans gluten, à faible teneur en caféine, selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la

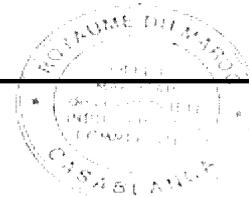
formule préférée contient en outre : 35% de poudre de la pulpe de caroube, 12% sirop de la pulpe de caroube, 25% Pâte d'amande, 10% de sucre roux, 15% huile végétale, et 3% de poudre de Cacao, 0,4% de lécithine de tournesol

8. La formulation alimentaire, de l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'huile végétale est sélectionnée de : huile de palme, huile de tournesol, huile de colza, huile de sésame, huile d'arachide ou une combinaison de deux ou plusieurs des éléments ci-dessus.
9. La formulation alimentaire, de l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la pâte de noix ou d'amande peut être substituée par une pâte de fruit sec huileuse ou une combinaison de deux ou plusieurs des éléments de fruit sec.
10. La formulation alimentaire, de l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le sucre peut être substituée, totalement ou partiellement, par un édulcorant.
11. La formulation alimentaire, de l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la lécithine de tournesol peut être substituée, totalement ou partiellement, par un émulsifiant.
12. La formulation alimentaire, de l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la formulation est exempte ou substantiellement exempte de conservateurs ou de conservateurs artificiels.
13. Produit alimentaire, selon la revendication 1 et 12, **caractérisé en ce que** la formule contient au moins une substance supplémentaire choisie dans le groupe constitué par les colorants, les stabilisants, les arômes, les antioxydants, les vitamines, les sels et les acides.
14. La formulation alimentaire, de l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** le produit fini est essentiellement une pâte solide à phase stable à 25°C.
15. La formulation alimentaire, de l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le produit fini est chimiquement stable à 25°C et conditionné sous vide, en verre, en plastique ou dans tout matériau à usage alimentaire .
16. **Méthode de préparation de la formule alimentaire** comprenant les étapes suivantes :
  - a. Homogénéisation de la poudre de caroube, sirop de caroube, sucre, huile végétale, et agent aromatisant en poudre à une température de 80°C jusqu'à ce que le mélange soit fondu et uniforme ;
  - b. En homogénéisant continuellement le mélange, ajouter la pâte huileuse et optionnellement une huile végétale au mélange (a) ;
  - c. En homogénéisant continuellement le mélange, ajouter optionnellement un émulsifiant au mélange de (b) ;
  - d. En homogénéisant continuellement le mélange, diminuer à la température à 40-50°C pour refroidir le mélange obtenu de (c) ;

- e. Continuer à brasser tout en refroidissant le mélange (d) à une température de 30-25°C.
  - f. Désaération du mélange ;
  - g. Refroidissement du mélange.
17. Méthode de préparation selon la revendication 16 dans laquelle l'étape (b) est réalisée à une température de 70-80°C.
18. Méthode de préparation selon la revendication 16 dans laquelle l'addition des substances supplémentaires choisies dans le groupe constitué par les émulsifiants, les édulcorants, les colorants, les stabilisants, les arômes, les antioxydants, les vitamines, les sels et les acides, sont ajoutés au mélange à une température de 50-70°C.
19. Méthode de préparation selon la revendication 16 dans laquelle le mélange dans l'étape (g) est refroidi jusqu'à température ambiante ou inférieur à 20°C.

**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 telle que modifiée et complétée  
par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 60436	Date de dépôt : 09/05/2023
Déposant : INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE	
Intitulé de l'invention : Formulation et procédé d'obtention d'un produit alimentaire à base de la pulpe de caroube (Ceratonia Siliqua L).	
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 brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
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 type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<b>Examineur:</b> BASMA SADIKI	Date d'établissement du rapport : 13/10/2023
<b>Téléphone:</b> 212 5 22 58 64 14/00	



**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  
8 Pages
- Revendications  
19

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : A 23L 5/00, A23L33/00 , A23L29/00 , A23L25/00 , A23G1/00

CPC : A 23L 5/00, A23L33/00 , A23L29/00 , A23L25/00 , A23G1/00, A23G1/48

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	G. SALIH , A. JILAL . "Utilisation alimentaire de la pulpe de caroube: Formulation et test consommateur" 1 Rev. Mar. Sci. Agron. Vét. (2020) 8(2): 249-252 22/02/2020 <a href="https://agrimaroc.org/index.php/Actes_IAPH2/article/view/837">https://agrimaroc.org/index.php/Actes_IAPH2/article/view/837</a>	1-19
X	EP3338559B1 ; CARMINE GIUNTI DE OLIVEIRA LUIZ [BR], ORLANDI GIUNTI OLIVEIRA ELOISA HELENA [BR] ; 2020-09-30	1-19
X	Ould Sadellah, Nawal, and Fazia Rehab. "Etude physico chimique de la gousse de caroube (Ceratoniasiliqua) et essai de production de chocolat." PhD diss., Université Mouloud Mammeri, 2021. <a href="https://www.ummt0.dz/dspace/handle/ummt0/18257">https://www.ummt0.dz/dspace/handle/ummt0/18257</a>	1-19

**\*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 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-19	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-19	Non
Application Industrielle	Revendications 1-19	Oui
	Revendications aucune	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 : G. SALIH , A. JILAL :« Utilisation alimentaire de la pulpe de caroube: Formulation et test consommateur »

D2 : EP3338559B1

**1. Nouveauté**

Aucun des document cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques faisant l'objet des revendications 1-19. Par conséquent, l'objet de celles-ci est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive**

Le document D1 est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche à l'objet de la présente demande. Il divulgue l'utilisation de la poudre de pulpe caroube, en tant que nutriment à haute valeur nutritionnelle, pour l'enrichissement nutritionnel des produits alimentaires (pain, du cake et des flocons ainsi que d'autres préparations alimentaires).la poudre a été utilisée à des pourcentages allant de 5% -50%. L'acceptabilité globale a été approuvée par 85%, 92% et 50% des consommateurs respectivement pour le pain, les gâteaux et les flocons tandis que le goût a été apprécié par 76%, 90% et 55% des consommateurs.

L'objet de la première revendication diffère de D1 par la composition comprenant la poudre.

Le problème est alors considéré comme étant la fourniture d'une composition alimentaire à base de la poudre de la caroube alternative.

Sachant que les propriétés nutritives bénéfiques de la poudre de caroube font partie des connaissances générales de l'homme du métier et que l'état de la technique divulgue plusieurs formulations alimentaires à base de celle-ci pour leur effet bénéfique sur la santé. Par exemple, le document D2, qui fait aussi partie de l'état de l'art le plus proche, divulgue une formulation alimentaire à base de cacao et la poudre de caroube, avec des caractéristiques nutritionnelles bénéfiques pour les consommateurs ayant des restrictions

alimentaires, en raison des problèmes de santé.

L'homme du métier à partir de ses connaissances seules ou en se basant sur les divulgations de l'état de l'art serait arriver à la présente composition par une simple adaptation de la formulation alimentaire en choisissant des excipients et agents ajustant les caractéristiques organoleptiques et les doses utilisées sans faire preuve d'esprit inventif.

Par conséquent, l'objet des revendications 1-19 n'implique pas d'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

### **3. Application industrielle**

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.