

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION BELGE

(41) Date de publication : 12/12/2024

(21) Numéro de demande : BE2023/5410

(22) Date de dépôt : 17/05/2023

(62) Divisée de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : A23J 3/30, A23J 1/12, A23J 1/14, A23J 3/14, A23J 3/16, A23J 3/18, A23J 3/22, A23L 33/185, A23L 29/00

(30) Données de priorité :

(71) Demandeur(s) :

MEURENS NATURAL

SA

4650, HERVE

Belgique

(72) Inventeur(s) :

MALMENDIER Yves Paul

4910 THEUX

Belgique

PIROTTE Manon Mireille

4130 ESNEUX

Belgique

(54) PROCÉDÉ DE PRODUCTION D'UN CONCENTRÉ DE PROTÉINES VÉGÉTALES

(57) La présente invention se rapporte à un procédé de production d'un concentré de protéines végétales, à un concentré de protéines végétales ainsi qu'à un concentré de protéines végétales obtenu par le procédé selon l'invention, également à un produit alimentation comprenant le concentré de protéines végétales et à un aliment comprenant le produit alimentaire lui-même comprenant le concentré de protéines végétales selon l'invention.

PROCÉDÉ DE PRODUCTION D'UN CONCENTRÉ DE PROTÉINES VÉGÉTALES

La présente invention se rapporte à un procédé de production d'un concentré de protéines végétales.

La présente invention concerne en outre un concentré de protéines végétales et plus précisément un concentré de protéines végétales obtenu par le procédé selon l'invention.

Plus précisément, l'invention se rapporte à un produit alimentaire comprenant une teneur du concentré de protéines végétales selon l'invention.

Enfin, l'invention se rapporte à un aliment comprenant un produit alimentaire selon l'invention.

Les protéines végétales issues des végétaux sont des alternatives aux protéines animales connues et de plus en plus populaires. En effet, lorsqu'on s'intéresse à l'aspect nutritionnel et alimentaire, les protéines végétales sont utilisées en complément voire en remplacement des protéines animales, notamment dans les régimes végétariens, végétaliens ou végan, ou encore pour des raisons de santé.

Lorsqu'on s'intéresse à l'aspect écologique et environnemental, qui sont des considérations de plus en plus importantes pour les industriels et consommateurs, la production des protéines végétales nécessite moins d'eau, d'espace et de ressources comparé à l'élevage intensif animalier. Ainsi, en comparaison à la viande, produits animaliers et aux protéines animales, la production de protéines végétales entraîne une émission réduite de gaz à effet de serre, une empreinte carbone inférieure ainsi qu'une réduction de la pression exercée sur les ressources naturelles par exemple l'eau, ou les terres utilisées.

On comprend donc aisément que les protéines végétales issues de végétaux sont d'intérêt croissant autant pour les consommateurs que pour les industriels.

5 En outre, les protéines végétales sont accessibles aux consommateurs via la consommation directe ou indirecte de céréales qui sont la première source de protéines végétales, de légumineuses notamment le soja, lentilles, haricots ou tofu, de légumes riches en protéines tels que le brocoli, l'artichaut ou le maïs, ou encore via la consommation de graines comme les graines de soja ou de courge.

10 En revanche, bien que l'apport de protéines végétales issues de céréales, graines ou autres légumes soit intéressant dans le cadre d'une alimentation variée, il s'avère que pour les consommateurs attentifs à leur alimentation, voulant ou bénéficiant de régimes alimentaires stricts ou particuliers, cet apport soit insuffisant et que ces derniers utilisent, entre
15 autres, des concentrés de protéines végétales.

Pour répondre à cette demande, l'industrie agroalimentaire a développé et continue de développer de nouvelles solutions de production de concentrés de protéines végétales, qui pourront par la suite être transformés ou utilisés pour obtenir des produits intermédiaires
20 ou produits finaux répondant aux attentes des consommateurs.

Les procédés de production de concentrés de protéines végétales connus impliquent généralement une extraction de la protéine à partir d'une matière première végétale puis une séparation ou un fractionnement de phase pour obtenir un concentré de protéines.

25 On connaît notamment de l'art antérieur le document WO2018/219866 qui décrit un procédé de préparation de fractions de céréales dans lequel du son d'avoine et du malt ou dérivé de malt sont mélangés et broyés, la bouillie est transférée dans un échangeur de

chaleur jusqu'à une étape de décantation. Ensuite, une étape de séparation est mise en œuvre afin de séparer la fraction soluble de la fraction insoluble comprenant les protéines, fibres et graisses, cette fraction insoluble est séchée puis tamisée.

5 On connaît également de l'art antérieur le document WO02/067698 qui décrit quant à lui un procédé de fractionnement de son de céréales, par traitement enzymatique suivi d'une séparation d'une fraction soluble et d'une fraction insoluble. Plus précisément, ce document décrit un procédé de production d'un concentré de protéines
10 végétales comprenant :

- une étape d'hydrolyse d'une matière première végétale amylacée pour l'obtention d'un hydrolysât de matière première végétale amylacée,
- une étape de séparation de l'hydrolysât pour isoler une
15 première phase soluble et une première phase insoluble comprenant des protéines, des fibres, des glucides et des lipides.

La fraction soluble (phase soluble) a notamment été introduite dans un séparateur afin de subir une deuxième séparation
20 soluble/insoluble, puis les deux fractions insolubles (phases insolubles) issues de la première séparation de l'hydrolysât et de la deuxième séparation de la fraction soluble, sont rassemblées.

Enfin, on connaît le document WO2022/144452 qui indique qu'une seule composition de protéines d'avoine est connue sur le marché
25 comme étant le produit Proatein® de Lantmannen Oats présentant une teneur en protéines entre 50% et 60%, ainsi qu'une teneur d'huile/lipides généralement entre 16% et 19%. Ce document se propose ainsi de fournir un procédé d'amélioration de la solubilité de la protéine d'avoine en

traitant la suspension de protéines d'avoine par ultrason ou traitement thermique entre 120°C et 180°C.

Bien que les procédés de production d'un concentré de protéines divulgués dans ces documents présentent certains avantages, 5 ils gagneraient à être améliorés.

En outre, bien que le produit Proatein® puisse répondre à une certaine demande des consommateurs, il s'avère également qu'un tel produit gagnerait à être amélioré.

En effet, il s'avère que les régimes et pratiques alimentaires 10 ont considérablement évolué ces dernières années, les consommateurs sont de plus en plus soucieux de leur alimentation et regardant quant aux ingrédients, compositions et besoins nutritionnels journaliers. Notamment, les consommateurs recherchent une réduction de glucides et une augmentation de la consommation en protéines, cela par exemple dans 15 le but de perdre du poids, de réduire la glycémie, de davantage réguler l'appétit, de réduire le risque de maladies cardiovasculaires ou encore pour le maintien et le développement de la masse musculaire.

Cela étant notamment recherché par les consommateurs qui cherchent à perdre du poids via un régime faible en glucides, les 20 consommateurs présentant du diabète et devant réguler leur glycémie, les sportifs, occasionnels ou de haut niveau ainsi que les culturistes qui cherchent notamment des régimes hautement protéinés favorisant la récupération, la performance sportive ainsi que le développement musculaire, et de manière plus générale les personnes voulant améliorer 25 leur santé.

L'industrie agroalimentaire est toujours à la recherche de nouvelles solutions innovantes pour la production de concentrés de protéines végétales afin de fournir une alternative aux produits

conventionnels d'origine animale et répondant aux attentes des consommateurs.

Il existe donc un réel besoin de fournir un procédé de production d'un concentré de protéines végétales qui permette de
5 fournir un produit à haute valeur ajoutée, répondant aux attentes nutritionnelles élevées des consommateurs, le procédé permettant de gagner en productivité, en rendement et en valorisation des produits et co-produits.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients
10 de l'état de la technique en procurant un procédé de production d'un concentré de protéines végétales tel que mentionné ci-avant, caractérisé en ce qu'il comprend en outre, une étape de mise en suspension de la première phase insoluble dans de l'eau suivie d'une étape de séparation de ladite première phase insoluble pour isoler une
15 deuxième phase soluble et un concentré humide de protéines végétales.

Il est apparu de manière particulièrement avantageuse qu'il était possible de fournir un procédé de production d'un concentré de protéines végétales permettant d'obtenir un concentré humide de protéines végétales présentant une teneur supérieure en protéines, une
20 teneur supérieure en fibres, et une teneur inférieure en lipides et une teneur inférieure en glucides/hydrates de carbones en comparaison aux produits décrits dans l'art antérieur.

En effet, contrairement à l'art antérieur et notamment au document WO02/067698 selon lequel la première phase insoluble
25 comprenant des protéines, des fibres, des glucides et des graisses après la première séparation est directement séchée pour être conditionnée, ou bien dans une seconde éventualité où la première phase insoluble comprenant des protéines, des fibres, des glucides et des lipides est enrichie en insolubles (protéines, fibres, glucides, lipides) provenant d'une

deuxième séparation de la phase soluble préalablement séparée, le procédé selon la présente invention met en œuvre une mise en suspension de la première phase insoluble dans de l'eau suivie d'une étape de séparation de la première phase insoluble.

5 Cela permet de manière particulièrement avantageuse de concentrer les éléments nutritionnels d'intérêt pour les consommateurs à savoir les protéines et les fibres mais également de réduire la teneur en lipides et glucides, notamment en hydrates de carbones et/ou en maltodextrines, permettant au concentré humide de protéines végétales
10 obtenu d'être un produit à haute valeur ajoutée et répondant aux exigences nutritionnelles élevées des consommateurs.

 En outre, selon la présente invention la première phase soluble provenant de l'hydrolysat comprend une teneur élevée en sucres et peut être ultérieurement séchée par évaporation pour produire un sirop
15 concentré ou une poudre utilisée comme alternative aux sucres raffinés conventionnels provenant des glucosiers. Contrairement à l'art antérieur, la mise en œuvre de l'étape de séparation de la première phase insoluble comprenant des protéines, des fibres, des glucides et des lipides permet d'isoler un concentré humide de protéines végétales, enrichi en protéines
20 et en fibres, et pauvre en lipides et en glucides/hydrates de carbones et maltodextrines, et une deuxième phase soluble enrichie en glucides résiduels.

 Le procédé selon la présente invention permet donc, de manière particulièrement avantageuse, de gagner en rendement et en
25 productivité, en fournissant un concentré humide de protéines végétales enrichi en protéines et en fibres et dans lequel la teneur en lipides et en glucides est réduite, répondant ainsi aux exigences nutritionnelles des consommateurs.

En effet, dans l'industrie agro-alimentaire, il s'avère généralement que les co-produits obtenus sont d'intérêt moindre que les produits principaux, et que ces derniers sont souvent recyclés ou vendus à moindre coût à une filière spécialisée.

5 Le procédé selon la présente invention permet, de manière particulièrement avantageuse, pour un acteur spécialisé dans la production de boissons végétales, de jus, de sirops concentrés liquides ou de sirops séchés provenant de végétaux, de valoriser le co-produit insoluble (première phase insoluble comprenant des protéines, des fibres,
10 des glucides et des lipides) obtenu provenant de l'hydrolyse de la matière première végétale et de concentrer ce co-produit via une étape de mise en suspension suivie d'une deuxième étape de séparation pour obtenir un concentré humide de protéines végétales à haute teneur en protéines et fibres, à haute valeur ajoutée et dont la composition nutritionnelle est
15 adaptée et répond aux exigences des consommateurs.

De préférence, la matière première végétale amyliacée du procédé selon la présente invention a subi un prétraitement de triage, nettoyage, broyage, séchage, toastage, classification, traitements thermiques, floconnage, fractionnement, maltage et leurs mélanges.

20 Avantageusement, la matière première végétale amyliacée du procédé selon la présente invention est choisie dans le groupe comprenant les graines, les céréales, les pseudo-céréales, les poaceae, les amaranthaceae, les polygonaceae, les fabaceae, et leurs mélanges.

25 De manière encore plus avantageuse, la matière première végétale amyliacée du procédé selon l'invention est une farine.

Préférentiellement, l'étape de mise en suspension de la première phase insoluble dans de l'eau du procédé selon la présente

invention est réalisée avec un rapport en poids de première phase insoluble par rapport à l'eau compris entre 1 :1 et 1 :5, par exemple un rapport en poids de 1 :1 ; un rapport en poids de 1 :1,5 ; un rapport en poids de 1 :2 ; un rapport en poids de 1 :2,5 ; un rapport en poids de 1 :3 ;
5 un rapport en poids de 1 :3,5 ; un rapport en poids de 1 :4 ; un rapport en poids de 1 :4,5 ; un rapport en poids de 1 :5.

En effet, il est apparu qu'un ratio inférieur à 1 :1 en poids entre la première phase insoluble et l'eau n'était pas suffisant pour correctement éliminer les glucides/maltodextrines résiduels tandis qu'un
10 ratio supérieur à 1 :5 en poids entre la première phase insoluble et l'eau entraînait peu d'élimination de glucides/maltodextrines supplémentaires et une dilution trop forte dans l'eau pour une revalorisation ultérieure. Ainsi, un rapport en poids de première phase insoluble par rapport à l'eau compris entre 1 :1 et 1 :5 est particulièrement avantageux pour éliminer
15 les glucides/maltodextrines résiduels, et pouvoir revaloriser la phase soluble obtenue ultérieurement sans que la dilution soit excessive.

Avantageusement, le procédé selon la présente invention comprend en outre une étape de chauffage de la première phase insoluble dans de l'eau à une température comprise entre 20°C et
20 100°C, par exemple de 20°C, de 25°C, de 30°C, de 35°C, de 40°C, de 45°C, de 50°C, de 55°C, de 60°C, de 65°C, de 70°C, de 75°C, de 80°C, de 85°C, de 90°C, de 95°C, de 100°C.

En effet, une telle température pour le chauffage de la première phase insoluble dans de l'eau permet d'améliorer la séparation
25 des glucides/maltodextrines résiduels de la première phase insoluble comprenant des protéines, des fibres, des glucides et des lipides, sans dégrader les protéines, fibres.

De manière avantageuse, le procédé selon l'invention comprend une étape de maturation de la première phase insoluble dans

de l'eau dans une cuve de maturation pendant une période de temps prédéterminée d'au moins 10 minutes, par exemple d'au moins 10 minutes, d'au moins 12 minutes, d'au moins 14 minutes, d'au moins 16 minutes, d'au moins 18 minutes, d'au moins 20 minutes, d'au moins 22 minutes, d'au moins 25 minutes, d'au moins 30 minutes, d'au moins 45 minutes, d'au moins 1 heure.

L'étape de maturation du procédé selon la présente invention, au cours de laquelle le mélange de la première phase insoluble dans l'eau est chauffé, est particulièrement avantageuse en ce qu'elle permet une action anti-microbiologique naturelle, c'est-à-dire la réduction et/ou l'élimination des microorganismes et contaminants biologiques du mélange, permettant d'obtenir un concentré humide de protéines végétales de meilleure qualité dans lequel les microorganismes ont été très fortement réduits et/ou éliminés.

En outre, le contrôle microbiologique est optimisé grâce à la synergie d'une étape de chauffage et d'une étape de maturation, ce qui permet d'obtenir un concentré humide de protéines végétales d'excellente qualité dans lequel les microorganismes ont été très fortement réduits et/ou éliminés.

Par réduction et/ou élimination des microorganismes, on entend au sens de la présente invention aussi bien l'élimination complète des microorganismes et/ou la très forte diminution de leur quantité en dessous des seuils réglementaires relatifs aux normes de sécurité alimentaire. De manière plus avantageuse, l'étape de séparation de l'hydrolysate et l'étape séparation de la première phase insoluble du procédé selon l'invention sont respectivement des étapes de séparation mécaniques.

De préférence, le procédé selon l'invention comprenant en outre une étape de séchage du concentré humide de protéines végétales pour former un concentré de protéines végétales.

Avantageusement, le procédé selon l'invention comprend
5 en outre une étape de broyage du concentré de protéines végétales.

Cela permettant de fournir un concentré de protéines végétales avec une taille de particule médiane visée d_{50} comprise entre 5 μm et 150 μm , de préférence comprise entre 5 μm et 120 μm , préférentiellement comprise entre 5 μm et 100 μm . C'est-à-dire que 50%
10 des particules ont une taille inférieure à une taille de particule comprise entre 5 μm et 150 μm , de préférence 50% des particules ont une taille inférieure à une taille de particule comprise entre 5 μm et 120 μm , voire comprise entre 5 μm et 100 μm . Par exemple, le concentré de protéines végétales selon la présente invention présente en outre une taille de
15 particule d_{50} comprise entre 5 μm et 40 μm et/ou le concentré de protéines végétales selon la présente invention présente une taille de particule d_{50} comprise entre 40 μm et 150 μm .

Par exemple, le concentré de protéines végétales selon la présente invention présente une taille de particule d_{50} de 5 μm , de 10 μm ,
20 de 15 μm , de 20 μm , de 25 μm , de 30 μm , de 35 μm , de 40 μm , de 45 μm , de 50 μm , de 55 μm , de 60 μm , de 65 μm , de 70 μm , de 75 μm , de 80 μm , de 85 μm , de 90 μm , de 95 μm , de 100 μm , de 105 μm , de 110 μm , de 115 μm , de 120 μm , de 125 μm , de 130 μm , de 135 μm , de 140 μm , de 145 μm , de 150 μm .

25 Préférentiellement, le procédé selon l'invention comprend une étape de tamisage du concentré de protéines végétales, de préférence à l'aide d'un tamis à maille de 1 mm.

Cela permet avantageusement de tamiser le concentré de protéines végétales à l'aide d'un tamis vibrant de sécurité avec une maille de 1 mm afin d'arrêter les éventuels corps étrangers de taille supérieure à la maille du tamis.

5 De manière avantageuse, l'étape d'hydrolyse du procédé selon l'invention est une étape d'hydrolyse enzymatique.

En effet, l'étape d'hydrolyse enzymatique du procédé selon la présente invention permet d'obtenir un hydrolysate de manière contrôlée, ce qui permet après première séparation de l'hydrolysate, en
10 première phase insoluble comprenant des protéines, des fibres, des glucides et des lipides, et en phase soluble dont le degré Brix et l'indice de Dextrose Equivalent permettent de qualifier cette phase soluble après séchage et/ou concentration, d'« extrait », de « sirop » ou de
15 « concentré » ou encore de « poudre d'extrait », « poudre » ou « sirop déshydraté », notamment destinée à la préparation de boissons par dilution, et de fournir un produit facilement utilisable comme produit principal ou dans la préparation de produits intermédiaires ou finaux, ayant un goût, une viscosité, une structure, et un pouvoir sucrant acceptables et recherchés.

20 D'autres formes de réalisation d'un procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon la présente invention sont indiquées dans les revendications annexées.

L'invention a aussi pour objet un concentré de protéines végétales obtenu par le procédé selon la présente invention comprenant
25 une teneur en protéines comprise entre 50% et 85% en poids sur matière sèche, une teneur en fibres comprise entre 3% et 30% en poids sur matière sèche, une teneur en lipides comprise entre 1% et 16% en poids sur matière sèche, et une teneur en hydrates de carbone inférieure à 18% en poids sur matière sèche.

L'invention a aussi pour objet un concentré de protéines végétales comprenant une teneur en protéines comprise entre 50% et 85% en poids sur matière sèche, une teneur en fibres comprise entre 3% et 30% en poids sur matière sèche, une teneur en lipides comprise entre 1% et 15% en poids sur matière sèche, et une teneur en hydrates de carbone inférieure à 18% en poids sur matière sèche.

Le concentré de protéines végétales selon la présente invention est particulièrement avantageux car il s'agit d'un produit à très forte valeur ajoutée, et à haute valeur nutritionnelle particulièrement adapté à répondre aux attentes et exigences des consommateurs.

En outre, en comparaison avec le produit Proatein® ou encore des produits équivalents issus d'une unique séparation d'un hydrolysât végétal, le concentré de protéines végétales selon la présente invention comprend une teneur supérieure en protéines et une teneur supérieure en fibres, tout en présentant une teneur inférieure en lipides et une teneur inférieure en hydrates de carbone.

En effet, tel que mentionné ci-avant, les consommateurs, sportifs, culturistes ou encore personnes faisant attention à leur alimentation et régime alimentaire, sont de plus en plus à la recherche de produits alimentaires ou aliments riches en protéines et en fibres tout en étant pauvres graisses/lipides et pauvres en sucres, pauvres en glucides/hydrates de carbone/maltodextrines, il est dès lors non souhaitable pour de tels consommateurs d'utiliser et de consommer des produits qui comprennent généralement 21% d'hydrates de carbones et une teneur élevée en lipides.

Ainsi, le concentré de protéines végétales selon la présente invention permet de palier les inconvénients de l'état de la technique et les manquements/inconvénients des produits accessibles aux consommateurs et issus d'une unique séparation d'un hydrolysât végétal,

en proposant un produit à haute teneur en protéines et fibres et à teneur réduite en lipides et glucides.

De préférence, le concentré de protéines végétales selon la présente invention comprend une teneur en hydrates de carbone
5 inférieure à 15% en poids sur matière sèche, de préférence inférieure à 13% en poids sur matière sèche, avantageusement inférieure à 11% en poids sur matière sèche, de manière préférée inférieure à 10% en poids sur matière sèche.

Préférentiellement, le concentré de protéines végétales selon
10 la présente invention comprend une teneur en amidon et ses produits de dégradation inférieure à 15% en poids sur matière sèche, de préférence inférieure à 14% en poids sur matière sèche, avantageusement inférieure à 13% en poids sur matière sèche, de manière préférée inférieure à 12% en poids sur matière sèche, de manière particulièrement avantageuse
15 inférieure à 11% en poids sur matière sèche, préférentiellement inférieure à 10% en poids sur matière sèche, de manière préférée inférieure à 9% en poids sur matière sèche, de préférence inférieure à 8% en poids sur matière sèche, avantageusement inférieure à 7% en poids sur matière sèche.

20 D'autres formes de réalisation du concentré de protéines végétales obtenu par le procédé ou du concentré de protéines végétales selon la présente invention sont indiquées dans les revendications annexées.

L'invention a également pour objet un produit alimentaire
25 comprenant une teneur en poids comprise entre 1% et 99% du concentré de protéines végétales selon la présente invention.

De préférence, le produit alimentaire selon la présente invention, sous forme extrudée comprend une teneur en poids comprise

entre 10% et 65% en poids du concentré de protéines végétales selon l'invention.

Avantageusement, le produit alimentaire selon la présente invention, sous forme de protéine végétale texturée, comprend une
5 teneur en poids comprise entre 2% et 45% en poids du concentré de protéines végétales selon l'invention.

Préférentiellement, le produit alimentaire selon la présente invention, sous forme de pâtes enrichies en protéines comprend une
10 teneur en poids comprise entre 5% et 30% en poids du concentré de protéines végétales selon l'invention.

D'autres formes de réalisation du produit alimentaire selon la présente invention sont indiquées dans les revendications annexées.

L'invention a enfin pour objet un aliment comprenant un produit alimentaire selon l'invention choisi dans le groupe comprenant les
15 pâtes alimentaires enrichies en protéines, les crackers protéinés, les biscuits protéinés, les puddings enrichis en protéines, les burgers de légumes protéinés, les pâtes à pizza et/ou à pain enrichies en protéines, les barres protéinées, le chocolat protéiné, les burgers végans, les sauces alimentaires végan, les barres de céréales protéinées, les nuggets végans
20 des boissons enrichies en protéines, des substituts de viandes, des pâtisseries ou pains enrichis en protéines, des yaourts protéines, leurs dérivés et mélanges.

D'autres formes de réalisation de l'aliment selon la présente invention sont indiquées dans les revendications annexées.

25 **Description détaillée d'une réalisation de l'invention**

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront tirés de la description non limitative qui suit, et en faisant référence aux exemples.

Exemples

Une série de concentrés de protéines végétales selon la présente invention ont été préparés de manière indépendante.

Pour ce faire, on a réalisé une étape d'hydrolyse enzymatique avec une étape de chauffe d'une farine d'une matière première amylicée, par exemple à partir de graines, de céréales, de pseudo-céréales, de poaceae, d'amaranthaceae, de polygonaceae, de fabaceae, plus particulièrement à partir d'avoine, de riz et de millet.

L'hydrolysat obtenu, respectivement l'hydrolysat d'avoine, l'hydrolysat de riz et l'hydrolysat de millet, a subi une étape de séparation mécanique pour isoler une première phase soluble riche en sucres/glucides/maltodextrines et une première phase insoluble comprenant des protéines, des fibres, des glucides et des lipides.

La première phase insoluble, d'avoine, de riz, de millet, a été mise en suspension dans de l'eau avec un rapport en poids (première phase insoluble : eau) compris entre 1 : 1 et 1 : 5, , à une température comprise entre 20°C et 100°C, pendant une période de temps prédéterminée d'au moins 10 minutes afin que le mélange puisse mûrir.

Les mélanges obtenus ont subi une deuxième étape de séparation mécanique pour isoler une deuxième phase soluble et un concentré humide de protéines végétales selon l'invention.

Les concentrés humides de protéines végétales ont ensuite été séchés, broyés et tamisés afin d'obtenir respectivement une série de concentrés de protéines végétales d'avoine, de riz et de millet selon la présente invention (+).

Des échantillons comparatifs ont été préparés à partir des premières phases insolubles respectivement d'avoine, de riz et de millet qui ont été isolées, et qui ont subi une étape de séchage puis de broyage

et tamisage afin de former des concentrés de protéines végétales hors de l'invention (-) respectivement d'avoine, de riz et de millet.

Exemple comparatif 1 :

Le tableau 1 ci-dessous est un exemple comparatif des teneurs nutritionnelles de concentrés de protéines végétales d'avoine selon l'invention (+) comparé à des concentrés de protéines végétales d'avoine hors de l'invention (-) ayant subi que la première étape de séparation de l'hydrolysate, et également comparé au produit d'avoine Proatein® hors de l'invention (-).

10 (1) – Concentré de protéines d'avoine hors de l'invention (-), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

(2) – Concentré de protéines d'avoine hors de l'invention (-), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

15 (3) – Proatein® hors de l'invention (-), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

(4) – Concentré de protéines d'avoine selon l'invention (+), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

(5) – Concentré de protéines d'avoine selon l'invention (+), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

20 (6) – Concentré de protéines d'avoine selon l'invention (+), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

(7) – Concentré de protéines d'avoine selon l'invention (+), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

25 (8) – Concentré de protéines d'avoine selon l'invention (+), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

Tableau 1.

	(1) (-)	(2) (-)	(3) Proatein® (-)	(4) (+)	(5) (+)	(6) (+)	(7) (+)	(8) (+)
Protéines (%)	64.2 %	42,4 %	57.3 %	60.2 %	67.2 %	76.1 %	56,4 %	66.0 %
Fibres (%)	10.2 %	21,9 %	2,2 %	24 %	19,9 %	11.2 %	26.1 %	19.2 %
Lipides (%)	6,3 %	11.1 %	17 %	8,4 %	6.0 %	5,0 %	6,3 %	5,4 %
Hydrates de carbone (%)	14,6 %	18,7 %	19.9 %	2,1 %	1,3 %	3,2 %	4,8 %	3,5 %
Amidon et produits de dégradation (%)	12,5 %	15,5 %	16.7%	1,7 %	1,1 %	2,6 %	2,5 %	3.1 %
Cendres (%)	4,6 %	6 %	3,4 %	5,4 %	5,7 %	4,5 %	6,3 %	5,9 %

Ainsi, tel que cela apparaît clairement du Tableau 1 représenté ci-dessus, la mise en œuvre du procédé selon la présente invention et plus particulièrement la mise en suspension de la première phase insoluble suivie d'une deuxième étape de séparation, permet d'obtenir des concentrés de protéines d'avoine présentant une teneur supérieure en protéines, une teneur supérieure en fibres, une teneur inférieure en lipides et une teneur inférieure en glucides/hydrates de carbones en comparaison aux produits selon l'art antérieur n'ayant pas subi de deuxième séparation.

Ainsi, les concentrés de protéines d'avoine selon l'invention (+) comprennent de manière particulièrement avantageuse :

- entre 50% et 85% en poids sur matière sèche de protéines et plus particulièrement entre 55% et 80%,
- entre 3% et 30% en poids sur matière sèche de fibres et plus particulièrement entre 10% et 30%,
- 5 - entre 1% et 16% en poids sur matière sèche de lipides et plus particulièrement entre 1% et 10%,
- moins de 18% en poids sur matière sèche d'hydrates de carbones/glucides et plus particulièrement moins de 10% et encore précisément moins de 5%,
- 10 - moins de 15% en poids sur matière sèche en amidon et ses produits de dégradation et plus particulièrement moins de 7% et encore plus précisément moins de 3.5 %.

Exemple comparatif 2 :

15 Le tableau 2 ci-dessous est un exemple comparatif des teneurs nutritionnelles de concentrés de protéines végétales de riz selon l'invention (+) comparé à des concentrés de protéines végétales de riz hors de l'invention (-) ayant subi que la première étape de séparation de l'hydrolysat.

20 (9) – Concentré de protéines de riz hors de l'invention (-), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

(10) – Concentré de protéines de riz selon l'invention (+), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

(11) – Concentré de protéines de riz selon l'invention (+), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

25

Tableau 2.

	(9) (-)	(10) (+)	(11) (+)
Protéines (%)	53.4 %	82.7 %	84.2 %
Fibres (%)	3,8 %	5.0 %	4,1 %
Lipides (%)	2,9 %	2,3 %	1,4 %
Hydrates de carbone (%)	39 %	8,7 %	8,6 %
Amidon et produits de dégradation (%)	28,8 %	3,9 %	4,2 %
Cendres (%)	1,0 %	1,4 %	1,7 %

Ainsi, tel que cela apparaît clairement du Tableau 2 représenté ci-dessus, la mise en œuvre du procédé selon la présente invention et plus particulièrement la mise en suspension de la première phase insoluble suivie d'une deuxième étape de séparation, permet d'obtenir des concentrés de protéines de riz présentant une teneur supérieure en protéines, une teneur supérieure en fibres, une teneur inférieure en lipides et une teneur inférieure en glucides/hydrates de carbones en comparaison aux produits selon l'art antérieur n'ayant pas subi de deuxième séparation.

Ainsi, les concentrés de protéines de riz selon l'invention (+) comprennent de manière particulièrement avantageuse :

- entre 50% et 85% en poids sur matière sèche de protéines et plus particulièrement entre 75% et 85%,
- entre 3% et 30% en poids sur matière sèche de fibres, plus particulièrement entre 3% et 15% et encore plus précisément entre 3% et 10%,

- 5
- entre 1% et 16% en poids sur matière sèche de lipides et plus particulièrement entre 1% et 5%,
 - moins de 18% en poids sur matière sèche d'hydrates de carbonnes/glucides, plus particulièrement moins de 15% et plus particulièrement moins de 10%,
 - moins de 15% en poids sur matière sèche en amidon et ses produits de dégradation et plus particulièrement moins de 7% et encore plus précisément moins de 5%.

Exemple comparatif 3 :

10 Le tableau 3 ci-dessous est un exemple comparatif des teneurs nutritionnelles de concentrés de protéines végétales de millet selon l'invention (+) comparé à des concentrés de protéines végétales de millet hors de l'invention (-) ayant subi que la première étape de séparation de l'hydrolysate.

15 (12) – Concentré de protéines de millet hors invention (-), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

(13) – Concentré de protéines de millet selon l'invention (+), teneurs exprimées en % sur matière sèche ;

Tableau 3.

	(12) (-)	(13) (+)
Protéines (%)	50.5 %	58 %
Fibres (%)	12,7 %	14.4 %
Lipides (%)	18,7 %	15.8 %
Hydrates de carbone (%)	15.0 %	8.2 %
Amidon et produits de dégradation (%)	14,5 %	6,6 %
Cendres (%)	3,2 %	3,6 %

Ainsi, tel que cela apparaît clairement du Tableau 3 représenté ci-dessus, la mise en œuvre du procédé selon la présente invention et plus particulièrement la mise en suspension de la première phase insoluble suivie d'une deuxième étape de séparation, permet d'obtenir des concentrés de protéines de millet présentant une teneur supérieure en protéines, une teneur supérieure en fibres, une teneur inférieure en lipides et une teneur inférieure en glucides/hydrates de carbones en comparaison aux produits selon l'art antérieur n'ayant pas subi de deuxième séparation.

Ainsi, les concentrés de protéines de millet selon l'invention (+) comprennent de manière particulièrement avantageuse :

- entre 50% et 85% en poids sur matière sèche de protéines et plus particulièrement entre 50% et 65%,
- entre 3% et 30% en poids sur matière sèche de fibres, plus particulièrement entre 5% et 20% et encore plus précisément entre 10% et 20%.

- entre 1% et 16% en poids sur matière sèche de lipides, plus particulièrement entre 5% et 16% et plus précisément entre 10% et 16%,
- moins de 18% en poids sur matière sèche d'hydrates de carbones/glucides, plus précisément moins de 15% et plus particulièrement moins de 10%,
- moins de 15% en poids sur matière sèche en amidon et ses produits de dégradation, plus précisément moins de 10% et plus particulièrement moins de 7%.

5

Dans les exemples comparatifs 1, 2 et 3 mentionnés ci-avant :

Les protéines ont été mesurées par la méthode Kjeldahl (Nx6.25).

Les fibres ont été mesurées par la méthode gravimétrique AOAC 985.29.

15

Les lipides ont été mesurés par détermination gravimétrique après hydrolyse acide et extraction par un solvant apolaire.

Les hydrates de carbone/glucides ont été calculés selon la formule suivante : % hydrate de carbone = 100 – (humidité) – (cendres) – (lipides) – (protéines) – (fibres).

20

L'amidon et ses produits de dégradation a été mesuré selon le protocole suivant. L'échantillon est incubé avec de l'amyloglucosidase pour hydrolyser totalement l'amidon et ses produits de dégradations (comme les maltodextrines) en glucose. Le glucose est dosé par kit enzymatique dans l'échantillon initial et l'échantillon hydrolysé. L'amidon et ses produits de dégradation sont obtenus par différence entre le glucose dosé dans l'échantillon hydrolysé et le glucose dosé dans l'échantillon initial.

25

Les cendres sont mesurées par détermination gravimétrique après calcination de l'échantillon à 550°C.

L'humidité est mesurée par détermination gravimétrique après séchage de l'échantillon à 103°C.

5 Produit alimentaire et aliment comprenant directement ou indirectement le concentré de protéines végétales selon l'invention :

On a également préparé des produits alimentaires et/ou aliments qui comprennent directement ou indirectement (après transformation en un produit alimentaire intermédiaire) une teneur en poids comprise entre 1% et 99% d'un concentré de protéines végétales selon l'invention.

Plus particulièrement sous forme extrudée, une teneur comprise entre 10% et 65% en poids du concentré de protéines végétales selon l'invention.

15 De préférence, sous forme de protéine végétale texturée, une teneur en poids comprise entre 2% et 45% en poids du concentré de protéines végétales selon l'invention.

Préférentiellement, sous forme de pâtes enrichies en protéines, une teneur en poids comprise entre 5% et 30% en poids du concentré de protéines végétales selon l'invention.

Par exemple :

On a préparé un premier lot de billettes sous forme extrudée (n°1) à partir de 50% de farine de maïs et de 50% de concentré de protéines d'avoine selon la présente invention, ces billettes extrudées présente une teneur de 95% de matière sèche, et par rapport à 100g de produit, 37g d'hydrates de carbone, 32g de protéines, 8,5g de lipides dont 1,7g de lipides saturés, 14g de fibres.

On a préparé un deuxième lot de billettes sous forme extrudée (n°2) à partir de 50% de farine d'avoine et de 50% de concentré de protéines d'avoine selon la présente invention, ces billettes extrudées présente une teneur de 95% de matière sèche, et par rapport à 100g de produit, 31g d'hydrates de carbone, 33,5g de protéines, 9g de lipides dont 1,8g de lipides saturés, 16,5g de fibres.

On a préparé un troisième lot de billettes sous forme extrudée (n°3) à partir de 50% de farine de riz et de 50% de concentré de protéines de riz selon la présente invention, ces billettes extrudées présente une teneur de 95% de matière sèche, et par rapport à 100g de produit, 44.6g d'hydrates de carbone, 45.4g de protéines, 1.9g de lipides dont 0.3g de lipides saturés, 1.8g de fibres.

Comme discuté précédemment, l'utilisation d'un concentré de protéines végétales selon la présente invention, qui présente une teneur supérieure en protéines, une teneur supérieure en fibres, une teneur inférieure en lipides et une teneur inférieure en glucides/hydrates de carbone, permet d'obtenir des produits alimentaires et/ou aliments, par exemple des billettes sous forme extrudées qui comprennent également des teneurs supérieures en protéines et fibres ainsi que des teneurs inférieures en lipides et hydrates de carbone/glucides comparé à ces mêmes billettes sous forme extrudées préparé à partir de concentrés de l'art antérieur.

On a préparé un quatrième lot sous forme de protéine végétale texturée (n°4) à partir de 70% de protéines de pois et de 30% de concentré de protéines d'avoine selon la présente invention, ces protéines végétales texturées présente une teneur de 96% de matière sèche, et par rapport à 100g de produit, 4,9g d'hydrates de carbone, 73,5g de protéines, 8,8g de lipides dont 1,9g de lipides saturés, 5,4g de fibres.

On a également préparé un cinquième lot sous forme de protéine végétale texturée (n°5) à partir de 60% de protéines de pois, 15% de gluten, 10% d'amidon et 15% de concentré de protéines d'avoine selon la présente invention, ces protéines végétales texturées présente
5 une teneur de 96% de matière sèche, et par rapport à 100g de produit, 13g d'hydrates de carbone, 69,4g de protéines, 7,7g de lipides dont 1,7g de lipides saturés, 3,3g de fibres.

On a ensuite préparé un sixième lot sous forme de protéine végétale texturée (n°6) à partir de 50% de protéines de pois, 20% de
10 gluten et 30% de concentré de protéines d'avoine selon la présente invention, ces protéines végétales texturées présente une teneur de 96% de matière sèche, et par rapport à 100g de produit, 6g d'hydrates de carbone, 73,1g de protéines, 8,3g de lipides dont 1,8g de lipides saturés, 5,4g de fibres.

On a enfin préparé un septième lot sous forme de protéine végétale texturée (n°7) à partir de 75% de protéines de pois et 25% de concentré de protéines de riz selon la présente invention, ces protéines végétales texturées présente une teneur de 95% de matière sèche, et par rapport à 100g de produit, 3.5g d'hydrates de carbone, 79.5g de
15 protéines, 7.4g de lipides dont 1,7g de lipides saturés, 1.5g de fibres.
20

Comme discuté précédemment, l'utilisation d'un concentré de protéines végétales selon la présente invention, qui présente une teneur supérieure en protéines, une teneur supérieure en fibres, une teneur inférieure en lipides et une teneur inférieur en glucides/hydrates de
25 carbone, permet d'obtenir des produits alimentaires et/ou aliments, par exemple des protéines végétales texturées qui comprennent également des teneurs supérieurs en protéines et fibres ainsi que des teneurs inférieurs en lipides et hydrates de carbone/glucides comparé à ces mêmes

protéines végétales texturées préparées à partir de concentrés de l'art antérieur.

On a également préparé des pâtes alimentaires enrichies en protéines (n°8) à partir de 59% de semoule de blé dur, 8,5% de concentré de protéines d'avoine selon la présente invention, 1,50% de gluten de blé,
5 de protéines d'œufs et 16% d'eau.

Enfin, on a préparé des pâtes alimentaires enrichies en protéines (n°9) à partir de 52% de semoule de blé dur, 8,5% de concentré de protéines d'avoine selon la présente invention, 8,5% de concentré de protéines de riz selon la présente invention, 15% d'œufs et 16% d'eau.
10

Ainsi, le concentré de protéines végétales selon la présente invention peut être utilisé directement et/ou indirectement et/ou en mélange dans la préparation de billettes sous forme extrudée, dans la préparation de protéines végétales texturées, ainsi que dans la
15 préparation de pâtes alimentaires enrichies en protéines, des crackers protéinés, des biscuits protéinés, des puddings enrichis en protéines, des burgers de légumes protéinés, des pâtes à pizza et/ou à pain enrichies en protéines, des barres protéinées, du chocolat protéiné, des burgers végans, des sauces alimentaires végan, des barres de céréales
20 protéinées, des nuggets protéinés, des boissons enrichies en protéines, des substituts de viandes, des pâtisseries ou pains enrichis en protéines, des yaourts protéines, leurs dérivés et mélanges.

Plus particulièrement le concentré de protéines végétales selon l'invention peut être utilisé directement dans la préparation
25 d'aliments tels que des pâtes alimentaires enrichies en protéines, des crackers protéinés, des biscuits protéinés, des puddings enrichis en protéines, des burgers de légumes protéinés, des pâtes à pizza et/ou à pain enrichies en protéines, des barres protéinées, du chocolat protéiné,

des boissons enrichies en protéines, des substituts de viandes, des pâtisseries ou pains enrichis en protéines, des yaourts protéines.

De préférence, les protéines végétales texturées et/ou billettes sous forme extrudées, préparées respectivement à partir du
5 concentré de protéines végétales selon l'invention, peuvent être utilisées dans la préparation d'aliments tels que des burgers végétans, des sauces alimentaires végétan, des barres de céréales protéinées, des nuggets protéinés, .

Il est bien entendu que la présente invention n'est en aucune
10 façon limitée aux formes de réalisations décrites ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales comprenant :

- une étape d'hydrolyse d'une matière première végétale amyliacée pour l'obtention d'un hydrolysate de matière première végétale amyliacée,
 - une étape de séparation de l'hydrolysate pour isoler une première phase soluble et une première phase insoluble comprenant des protéines, des fibres, des glucides et des lipides,
- 10 caractérisé en ce que ledit procédé comprend en outre, une étape une mise en suspension de la première phase insoluble dans de l'eau suivie d'une étape séparation de ladite première phase insoluble pour isoler une deuxième phase soluble et un concentré humide de protéines végétales.

2. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon la revendication 1, dans lequel ladite matière première végétale amyliacée a subi un prétraitement de triage, nettoyage, broyage, séchage, toastage, classification, traitements thermiques, floconnage, fractionnement, maltage et leurs mélanges.

3. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la matière première végétale amyliacée est choisie dans le groupe comprenant les graines, les céréales, les pseudo-céréales, les poaceae, les amaranthaceae, les polygonaceae, les fabaceae, et leurs mélanges.

4. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la matière première végétale amyliacée est une farine.

5. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel

l'étape de mise en suspension de la première phase insoluble dans de l'eau est réalisée avec un rapport en poids de première phase insoluble par rapport à l'eau compris entre 1 :1 et 1 :5

5 6. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant en outre une étape de chauffage de la première phase insoluble dans de l'eau à une température comprise entre 20°C et 100°C.

10 7. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, lequel comprend une étape de maturation de la première phase insoluble dans de l'eau dans une cuve de maturation pendant une période de temps prédéterminée d'au moins 10 minutes.

15 8. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ladite étape de séparation de l'hydrolysate et ladite étape de séparation de ladite première phase insoluble sont respectivement des étapes de séparation mécaniques.

20 9. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant en outre une étape de séchage dudit concentré humide de protéines végétales pour former un concentré de protéines végétales.

10. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon la revendication 9, comprenant en outre une étape de broyage du concentré de protéines végétales.

25 11. Procédé de production d'un concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel ladite étape d'hydrolyse est une étape d'hydrolyse enzymatique.

30 12. Concentré de protéines végétales obtenu par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, comprenant une teneur en protéines comprise entre 50% et 85% en poids sur matière

sèche, une teneur en fibres comprise entre 3% et 30% en poids sur matière sèche, une teneur en lipides comprise entre 1% et 16% en poids sur matière sèche, et une teneur en hydrates de carbone inférieure à 18% en poids sur matière sèche.

5 13. Concentré de protéines végétales selon la revendication 12, lequel comprend une teneur en hydrates de carbone inférieure à 15% en poids sur matière sèche, de préférence inférieure à 13% en poids sur matière sèche, avantageusement inférieure à 11% en poids sur matière sèche, de manière préférée inférieure à 10% en poids sur matière sèche.

10 14. Concentré de protéines végétales selon la revendication 12 ou 13, comprenant une teneur en amidon et ses produits de dégradation inférieure à 15% en poids sur matière sèche, de préférence inférieure à 14% en poids sur matière sèche, avantageusement inférieure à 13% en poids sur matière sèche, de manière préférée inférieure à 12% en poids sur matière sèche, de manière particulièrement avantageuse inférieure à 11% en poids sur matière sèche, préférentiellement inférieure à 10% en poids sur matière sèche, de manière préférée inférieure à 9% en poids sur matière sèche, de 15
20 préférence inférieure à 8% en poids sur matière sèche, avantageusement inférieure à 7% en poids sur matière sèche.

25 15. Concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, présentant une taille de particule d_{50} comprise entre 5 μm et 150 μm , de préférence comprise entre 5 μm et 120 μm , préférentiellement comprise entre 5 μm et 100 μm .

 16. Produit alimentaire comprenant une teneur en poids comprise entre 1% et 99% du concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 12 à 15.

30 17. Produit alimentaire selon la revendication 16, sous forme extrudée comprenant une teneur en poids comprise entre 10% et

65% en poids du concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 12 à 15.

18. Produit alimentaire selon la revendication 16, sous forme de protéine végétale texturée, comprenant une teneur en poids
5 comprise entre 2% et 45% en poids du concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 12 à 15.

19. Produit alimentaire selon la revendication 16, sous forme de pâtes enrichies en protéines comprenant une teneur en poids
10 comprise entre 5% et 30% en poids du concentré de protéines végétales selon l'une quelconque des revendications 12 à 15.

20. Aliment comprenant un produit alimentaire selon l'une quelconque des revendications 16 à 19 choisi dans le groupe comprenant les pâtes alimentaires enrichies en protéines, les crackers protéinés, les biscuits protéinés, les puddings enrichis en protéines, les
15 burgers de légumes protéinés, les pâtes à pizza et/ou à pain enrichies en protéines, les barres protéinées, le chocolat protéiné, les burgers végétains, les sauces alimentaires végétain, les barres de céréales protéinées, les nuggets protéinés, des boissons enrichies en protéines, des substituts de viandes, des pâtisseries ou pains enrichis en protéines, des yaourts
20 protéines, leurs dérivés et mélanges.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE PAT-20523-BE00
Demande nationale belge n° 202305410	Date du dépôt 17-05-2023
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) MEURENS NATURAL	
Date de la requête d'une recherche de type international 27-05-2023	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN83872
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202305410

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A23J1/12 A23J1/14 A23J3/14 A23J3/16 A23J3/18 A23J3/22 A23J3/30 A23L33/185 A23L29/00 ADD. Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB						
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A23J A23L Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal						
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS						
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées				
X	US 2019/216126 A1 (FOSTER SETH A [US] ET AL) 18 juillet 2019 (2019-07-18) * alinéas [0009], [0013], [0056]; exemples 1,4-6 * -----	1-8, 10, 11, 16, 20				
X	EP 0 078 782 A1 (PLAVIA MASKIN AB [SE]) 11 mai 1983 (1983-05-11) * revendications 1,2,5-7; exemples 1-7 * -----	1-5, 9, 11, 16, 18, 20				
X	US 4 361 651 A (KEIM CARROLL R) 30 novembre 1982 (1982-11-30) * colonne 8, ligne 38 - colonne 10, ligne 52; revendications 1,4-6,8; figure 2 * ----- -/--	1-4, 8, 9, 11				
<table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/>	Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/>	Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/>	Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
° Catégories spéciales de documents cités:						
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets					
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 22 novembre 2023	Date d'expédition du rapport de recherche de type international					
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Muller, Isabelle					

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>WO 2022/144449 A1 (ROQUETTE FRERES [FR]) 7 juillet 2022 (2022-07-07) * alinéas [0079] - [0084], [0090], [0114]; revendications 1-3,6-7,12; exemple 2 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>12-15, 17,19</p>
X	<p>WO 2021/252038 A1 (PRAIRIE AQUATECH LLC [US]) 16 décembre 2021 (2021-12-16) * alinéas [0001], [0007] - [0014], [0082], [0103], [0104]; exemples 1,2; tableau 2 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>12-14, 17,19</p>
A	<p>WO 01/60180 A1 (LIPOGENICS INC [US]; LANE RONALD H [US]) 23 août 2001 (2001-08-23) * pages 10-12; revendications 1,4,27-30 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1-11</p>
A	<p>MARIE BILDSTEIN ET AL: "An enzyme-based extraction process for the purification and enrichment of vegetable proteins to be applied in bakery products", EUROPEAN FOOD RESEARCH AND TECHNOLOGY, SPRINGER, BERLIN HEIDELBERG, vol. 228, no. 2, 22 juillet 2008 (2008-07-22), pages 177-186, XP019653053, ISSN: 1438-2385, DOI: 10.1007/S00217-008-0921-Z * page 181, colonne de droite; figure 1; tableau 1 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1-20</p>

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202305410

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
US 2019216126	A1	18-07-2019	CA 3008464 A1	15-07-2019
			CA 3109125 A1	15-07-2019
			US 10143226 B1	04-12-2018
			US 2019216126 A1	18-07-2019
			US 2020281246 A1	10-09-2020
			US 2021076727 A1	18-03-2021
			US 2023225390 A1	20-07-2023
			WO 2019140363 A1	18-07-2019
EP 0078782	A1	11-05-1983	AT E15131 T1	15-09-1985
			AU 553812 B2	31-07-1986
			CA 1215575 A	23-12-1986
			EP 0078782 A1	11-05-1983
			FI 75724 B	29-04-1988
			IE 53720 B1	18-01-1989
			IN 158464 B	22-11-1986
			JP S5886051 A	23-05-1983
			NO 156271 B	18-05-1987
NZ 202330 A	09-11-1984			
US 4361651	A	30-11-1982	AUCUN	
WO 2022144449	A1	07-07-2022	EP 4271196 A1	08-11-2023
			WO 2022144449 A1	07-07-2022
WO 2021252038	A1	16-12-2021	AU 2021287209 A1	19-01-2023
			BR 112022024909 A2	28-02-2023
			CA 3181567 A1	16-12-2021
			CN 116134146 A	16-05-2023
			CO 2022018167 A2	17-03-2023
			EC SP22096503 A	28-04-2023
			EP 4161284 A1	12-04-2023
			IL 298804 A	01-02-2023
			JP 2023529761 A	11-07-2023
			KR 20230035573 A	14-03-2023
			WO 2021252038 A1	16-12-2021
WO 0160180	A1	23-08-2001	AU 3697201 A	27-08-2001
			CN 1423532 A	11-06-2003
			WO 0160180 A1	23-08-2001



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN83872	Date du dépôt(jour/mois/année) 17.05.2023	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE202305410
Classification internationale des brevets (CIB) INV. A23J1/12 A23J1/14 A23J3/14 A23J3/16 A23J3/18 A23J3/22 A23J3/30 A23L33/185 A23L29/00			
Déposant MEURENS NATURAL			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Juillet 2022)	Examineur Muller, Isabelle
--	-------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202305410

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée sur la base d'un listage des séquences
 - a. faisant partie de la demande telle que déposée.
 - b. remis postérieurement à la date du dépôt aux fins de la recherche,
 accompagné d'une déclaration selon laquelle le listage des séquences ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée.
3. En ce qui concerne la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée dans la mesure où une opinion valable pouvait être formulée en l'absence d'un listage des séquences conforme à la norme ST.26 de l'OMPI.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	10, 15, 17, 19
	Non : Revendications	1-9, 11-14, 16, 18, 20
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-20
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-20
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VII Irrégularités dans la demande

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande, ont été constatées :

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 US 2019/216126 A1 (FOSTER SETH A [US] ET AL) 18 juillet 2019 (2019-07-18)
- D2 EP 0 078 782 A1 (PLAVIA MASKIN AB [SE]) 11 mai 1983 (1983-05-11)
- D3 US 4 361 651 A (KEIM CARROLL R) 30 novembre 1982 (1982-11-30)
- D4 WO 2022/144449 A1 (ROQUETTE FRERES [FR]) 7 juillet 2022 (2022-07-07)
- D5 WO 2021/252038 A1 (PRAIRIE AQUATECH LLC [US]) 16 décembre 2021 (2021-12-16)

2. Interprétation des revendications:

2.1 La revendication 12 est dirigée à un produit par un procédé et doit être interprétée comme une revendication portant sur le produit en tant que tel. Le contenu technique de l'invention réside non pas dans le procédé en tant que tel, mais dans les propriétés techniques que ce procédé confère au produit.

Les étapes du procédé des revendications 1 à 11 sont définies de façon très vague. La revendication 1 est formulé de façon ouverte (voir comprenant) et peut donc comprendre toute(s) autre(s) étapes non-spécifiées(s). Les étapes définies comprennent toute sorte d'hydrolyse sous toutes conditions et deux étapes de séparation ne spécifiant de façon très générale une séparation des phases solubles et insolubles.

Il en résulte qu'il est impossible à un homme du métier confronté avec la revendication 12 de déterminer quelles propriétés techniques pourraient être conférées par le procédé. Ceci d'autant plus que les étapes soient définies de façon extrêmement large et vague.

L'objet des revendication 12 à 15 ne peut donc être considéré que comme limité par les caractéristiques structurelles spécifiques définies dans ces revendications.

2.2 Le produit alimentaire de la revendication 16 peut comprendre à part le concentré de protéines végétales selon les revendications 12 à 15 tout autre ingrédient jusqu'à 99%. Ce ou ces autres ingrédient(s) peuvent aussi bien comprendre des protéines végétales, fibres, lipides autres que ledit concentré protéique. Dans un tel produit, il n'est plus possible de déterminer quelles protéines végétales, lipides, fibres, hydrates de carbone seraient issus dudit concentré de protéines végétale.

2.2.1 Les plages d'ingrédients définies dans les revendications 12 à 15 sont de ce fait rendues dénué de sens.

2.2.2 Le produit alimentaire de la revendication 16 est à interpréter dans les sens le plus large.

2.2.3 Il en est de même pour les produits définis dans les revendications 17 à 20.

3. La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications suivantes n'étant pas nouveau envers l'état de technique antérieur:

3.1 Revendications indépendantes 1, 12, 16 et 20:

3.1.1 D1 divulgue dans l'exemple 1 un procédé de production d'un concentré de protéines incluant une étape d'hydrolyse enzymatique (paragraphe 65-66) de matière végétale amyliacée (farine de pois jaunes, ayant subi des prétraitements, voir paragraphe 63), une étape de séparation par ultrafiltration (séparation entièrement mécanique, incluant un chauffage à 150°F, voir recirculation à cette température), puis une suspension de la phase insoluble (rétentat) dans l'eau de diafiltration et diafiltration incluant une séparation des solubles (paragraphe 66). Un concentré humide de protéines végétales est obtenu (fin du paragraphe 66).

D1 divulgue en outre la préparation de produits alimentaires incluant le concentré de protéines végétales de l'exemple 1, voir dans les exemples 4 (boisson hypoallergénique, avec 4,12 % du concentré); exemple 5 (yaourt type grec. avec 10% de concentré protéique); exemple 6 (poudre de boisson nutritionnelle avec 20,4% de concentré protéique sur la poudre ou 8,16% sur le mélange liquide). Il est également fait référence aux point 2.2, 2.2.1 et 2.2.2.

D1 anticipe donc l'objet des revendications indépendantes 1 et 16. Il en est de même pour l'objet de la revendication 20, voir boissons enrichies en protéines, yaourts protéines au moins.

3.1.2 D2 divulgue dans l'exemple 1 un procédé de production d'un concentré de protéines incluant une étape d'hydrolyse enzymatique de matière végétale amyliacée (graines de blé, ayant subi des prétraitements), une étape de séparation, une étape de lavage (suspension dans de l'eau) de la phase solide puis séparation de phase soluble et concentration par séchage donnant de la viande de blé (gluten). Le même procédé est utilisé dans l'exemple 2 pour une du millet. L'exemple 2 inclut additionnellement une référence à une suspension de la phase solide obtenue dans de l'eau dans un rapport de 2 parts d'eau pour 1 part de phase solide de concentré de protéine donnant un substitut de viande. Les exemples 3, 4 et 5 divulguent en outre la préparation de produits substitués de viande (saucissons, boulettes) utilisant un ou plusieurs des concentrés protéiques des exemples 1 et 2, l'exemple 6 la préparation de pain amélioré. Les revendications indépendantes 1, 16 et 20 sont donc aussi anticipées par D2.

3.1.3 D3 divulgue dans la figure 2 ainsi que les passages de la description référant à celle-ci (voir colonne 8 à 10) un procédé de préparation de concentré de protéines végétales d'une matière première amyliacée (graines/maïs) comprenant une hydrolyse enzymatique (saccharification), une séparation de la solution de sucre (ligne 112, figure 2 et colonne 9, à partir de la ligne 43) en phase soluble et une phase insoluble fine par centrifugation et/ou filtration (séparation mécanique). Pendant le procédé de récupération, de l'eau est ajouté pour lavage des protéines, suivi d'une séparation des protéines dans un filtre pour obtenir du gluten asséché (voir ligne 121), puis séché. Une délimitation claire et sans ambiguïté de la revendication 1 présente n'est donc ni possible de D3.

3.1.4 D4 divulgue dans l'exemple 2 la production d'un concentré de protéines végétales d'une matière première végétale (farine d'avoine) incluant un traitement enzymatique. Dans le paragraphe 114 une composition de protéine d'avoine est divulgué avec 78,8% protéines, 5,2% de fibres insolubles, 5,9% de fibres solubles, 5,0% de bêta-glucane (fibre soluble également, et donc une somme de 16,1% de fibres), 3,6% de lipides et une teneur en hydrates de carbone d'approximativement 1,3%. Le concentré de protéines végétales de la revendication 12 est donc anticipé par D4 (paragraphe 114). Il est aussi fait référence au point 2.1 ci-dessus.

3.1.5 D5 divulgue des concentrés de protéines végétales de soja dans le tableau 2, comprenant 75,3% de protéines, 2,73% lipides, 4,84% de fibres (HQPC 3x), vu la composition de ces ingrédients, incluant les cendres, maximum 12% d'autres ingrédients peuvent être présents. Dans le tableau 2 est également divulgué une

composition HQPC 1x (lavée une fois seulement), comprenant 69,17% de protéines, 1,89% lipides, 7,23% de fibres. Également pour cette composition, le maximum d'autres ingrédients (tels que des hydrates de carbone) peut être environs 15%.

D5, HQPC 1x et 3x anticipent donc l'objet de la revendication indépendante 16.

3.2 Les revendications dépendantes 2 à 4 à 9, 11, 13, 14, 17 et 19 ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences de nouveauté en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liée, voir:

3.2.1 Revendications 2-4, 6, 8, 11 voir point 3.1.1, description de D1.

Pour la revendication 7 est il est noté que l'utilisation du concentré protéique (phase insoluble) dans l'exemple 5 de D1 appliquant une fermentation/maturation anticipe également l'étape de la revendication 7.

3.2.2 Revendications 2 à 5, 9, 11 et 18 voir le point 3.1.2 ci-dessus, description de D2 ainsi que les exemples 1, 2. La forme de protéine végétale texturée est évidente de la description d'une structure de type viande à la fin de l'exemple 2, respectivement des produits des exemples 3 à 5.

3.2.3 Revendications 2 à 4, 8, 9 et 11 voir également D3, figure 2 et passages de la description référant à celle-ci (voir colonne 8 à 10), ainsi que le point 3.1.3 ci-dessus.

3.2.4 Revendications 13 à 14 voir D4, sous point 3.1.4 ci-dessus.

Revendications 13 et 14, voir aussi D5, tableau 2 comme adressé sous le point 3.1.5, pour en particulier HQPC 3x.

4. La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1 à 20 n'impliquant pas d'activité inventive.

4.1 Comme les revendications 1-9, 11-14, 16, 18 et 20 ne sont pas nouvelles, elles ne peuvent ni mener à une activité inventive.

4.2 Revendications 10, 15, 17 et 19:

4.2.1 La revendication 10 diffère de par exemple D1 dans le broyage du concentré. La revendication 15 diffère en la taille de particule du concentré de protéines spécifique. Les revendications 17 et 19 diffèrent de par exemple D1 dans des aliments spécifiques, voir sous forme extrudée, ou sous forme de pâte spécifique. Par conséquent, l'objet de ces revendications (en combinaison avec la revendication indépendante à laquelle ces revendications réfèrent) est donc nouveau.

4.2.2 Pour ces caractéristiques différenciateurs aucun effet nouveau et non-évident envers les document de l'art antérieur n'a été montré.

Dans les exemples, une comparaison à uniquement été faite entre un procédé selon l'invention et un procédé comparatif (exemples comparatifs 1 à 3) n'ayant subi que la première étape de séparation.

4.2.3 Le problème que la présente invention se propose de résoudre est donc considéré comme provision d'un procédé alternatif de préparation de concentré de protéines végétales, ainsi que produits de concentré de protéines végétales et aliments les contenant alternatifs.

4.2.4 La solution proposée dans les revendications 10, 15, 17 et 19 de la présente demande ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive pour les motifs suivants:

4.2.4.1 Partant de D1, de même un broyage du concentré obtenu pour favoriser son mélange avec des produits aliments découle des procédures quotidiennes de l'homme du métier (revendication 10).

4.2.4.2 D4 enseigne spécifiquement une taille de particules micromètres particulièrement préféré plus grande que 40 et plus petite que 150 micromètre (voir paragraphe 30 et revendication 7). L'homme du métier serait donc directement incité de D4, de produire un concentré ayant de façon préférée une taille de particule entre 40 et 150 micromètres (revendication 15).

4.2.4.3 Pour les revendication 17 et 19, l'homme du métier partant de D4 serait motivé d'utiliser les concentrés dans la production de tout aliment, comme par exemples des substituts de viande ayant été préparés par texturation/extrusion, produits de boulangerie ou autres types d'aliments à base de pâte (voir D4, paragraphes 80, 81, 84 et 86, indiquant l'utilisation pour la préparation de substituts de viandes texturés et/ou extrudés).

5. L'objet des revendications 1 à 20 est applicable en industrie alimentaire.

Ad point VII

Certaines irrégularités relevées dans la demande

L'état de technique antérieur D1 à D6 serait à mentionner dans la description.