



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: A 23 G

1/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

. Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑪

641 013

②① Numéro de la demande: 6168/79

②② Date de dépôt: 02.07.1979

③⑩ Priorité(s): 03.07.1978 US 921528

②④ Brevet délivré le: 15.02.1984

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.02.1984⑦③ Titulaire(s):
National Starch and Chemical Corporation,
Bridgewater/NJ (US)⑦② Inventeur(s):
Bernard H. Nappen, Cranford/NJ (US)
Nicholas G. Marotta, Green Brook/NJ (US)⑦④ Mandataire:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich**⑤④ Procédé pour préparer un produit à base de chocolat dispersable par extrusion.**

⑤⑦ On mélange la masse de chocolat fondue avec l'amidon dans des proportions choisies et on fait passer le mélange dans une extrudeuse sous pression élevée et à une température dans l'intervalle de 110 à 135°C pendant une durée suffisante pour provoquer une hydratation partielle de l'amidon, et on extrude le mélange au travers d'un ou plusieurs orifices. Les produits en poudre à base de chocolat aussi obtenus peuvent être employés dans toutes les utilisations de celui-ci.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour préparer un produit à base de chocolat dispersable, caractérisé en ce que:

a) on mélange une masse de cacao fondue contenant environ 53% de matières grasses et de l'amidon dans des proportions relatives cacao fondu/amidon de 10:2,5 à 10:15, avec 5 à 25% d'eau par rapport au poids total du mélange;

b) on fait passer le mélange dans une extrudeuse chauffée, sous forte pression et à une température dans l'intervalle de 110 à 135°C pendant une durée suffisante pour provoquer une hydratation partielle de l'amidon, et

c) on extrude le mélange au travers d'un orifice.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'eau est présente dans le mélange en quantité de 5 à 10% du poids total de ce dernier.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les proportions relatives entre le cacao fondu et l'amidon vont de 10:3 à 10:10.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les proportions relatives entre le cacao fondu et l'amidon vont de 10:3 à 10:5.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'amidon est de l'amidon de manioc.

6. Produit dispersable à base de chocolat, préparé par le procédé selon l'une des revendications 1 à 5.

La présente invention se rapporte à un procédé pour préparer un produit à base de chocolat dispersable, souvent aussi nommé liqueur de chocolat dispersable, en faisant appel à une technique d'extrusion.

L'expression de liqueur de chocolat telle qu'elle est utilisée dans le présent brevet désigne une masse de cacao à l'état solide contenant environ 53% en poids de matières grasses et fondant à 40°C environ. En raison de cette forte teneur en matières grasses, la liqueur de chocolat n'est pas dispersable dans l'eau et ne peut pas être utilisée directement dans des mélanges secs destinés à être reconstitués par addition d'eau. Par suite, il n'existe pas à présent sur le marché de produits alimentaires secs contenant de la liqueur de chocolat. Celle-ci est introduite dans des mélanges secs du commerce sous la forme de cacao, lequel est une liqueur de chocolat en poudre dont on a éliminé la plus grande partie des matières grasses. Toutefois, le cacao n'est pas un bon substitut de la liqueur de chocolat, car la plus grande partie de la saveur naturelle du chocolat disparaît au cours de l'opération de dégraissage dans laquelle on produit le cacao.

En plus de son inaptitude à la dispersion dans l'eau, une propriété caractéristique de la liqueur de chocolat réside dans les difficultés d'une transformation en poudre. Il existe effectivement des procédés permettant de transformer la liqueur de chocolat en une poudre qui s'écoule bien, mais ces procédés ont des inconvénients sérieux. Ainsi, par exemple, le broyage cryogénique de la liqueur de chocolat donne une poudre qui n'est stable qu'à condition d'être conservée à l'état réfrigéré. Un autre procédé dans lequel on soumet la liqueur de chocolat à congélation-pulvérisation avec un véhicule est coûteux et nécessite de fortes proportions de véhicule si l'on veut que le chocolat soit stable. La technique qui consisterait à sécher la liqueur de chocolat ou un mélange de cette liqueur avec de l'eau sur tambour ne conduit pas à une poudre parce que, sous l'action de la chaleur du tambour, la matière grasse de la liqueur de chocolat fond et le chocolat ruisselle purement et simplement du tambour.

Dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3940505, on décrit un procédé pour sécher des produits alimentaires, par exemple des

légumes et des fruits, par mélange du produit alimentaire cru broyé avec de l'amidon et séchage du mélange au tambour.

Un procédé pour préparer une liqueur de chocolat dispersable comportant le séchage au tambour d'un mélange de liqueur de chocolat fondue, d'amidon et d'eau est décrit dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 907652 en date du 22 mai 1978 au nom de B.H. Nappen et collaborateurs. Ce procédé donne directement un produit à l'état de feuille qu'on peut broyer en poudre qui s'écoule librement et qu'on utilise dans des produits alimentaires.

La présente invention concerne en premier lieu un procédé perfectionné pour préparer un produit à base de chocolat dispersable destiné à être utilisé dans des mélanges alimentaires secs.

D'autres buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description ci-après.

Ces buts et avantages ont été atteints dans un procédé pour préparer un produit à base de chocolat dispersable, procédé qui se caractérise en ce qu'il comprend les opérations suivantes:

a) on mélange une masse de cacao fondue contenant environ 53% des matières grasses et d'amidon dans des proportions relatives cacao fondu/amidon de 10:2,5 à 10:15, avec 5 à 25% d'eau par rapport au poids total du mélange;

b) on fait passer le mélange dans une extrudeuse chauffée, sous forte pression et à une température dans l'intervalle de 110 à 135°C, pendant une durée suffisante pour qu'il se produise une hydratation partielle de l'amidon, et

c) on extrude le mélange au travers d'un orifice.

De préférence, les proportions relatives entre le cacao fondu et l'amidon se situent entre 10:3 et 10:10 et mieux encore entre 10:3 et 10:5.

Dans un autre mode de réalisation apprécié, la quantité d'eau contenue dans le mélange représente de 5 à 10% du poids total de ce dernier, et le produit est extrudé directement à l'état pulvérulent.

Le procédé par extrusion pour préparer un produit à base de chocolat dispersable conformément à l'invention présente de nets avantages sur le procédé analogue par séchage sur tambour de la technique antérieure. Le procédé par extrusion consomme moins d'énergie, parce que l'opération d'extrusion est réalisée à des températures plus basses et parce que le produit ne nécessite pas de séchage complémentaire. Si on observe à l'opération d'extrusion les températures élevées observées lors du séchage sur tambour, le produit obtenu est brûlé et ne convient pas à l'utilisation. En outre, le procédé par extrusion exige des quantités d'eau plus faibles et, lorsque le mélange ne contient pas plus de 10% d'eau, le produit d'extrusion est obtenu directement à l'état de poudre, ce qui évite un broyage. Lorsque le mélange contient des proportions d'eau plus fortes, le produit d'extrusion est un boudin ou cordon qu'on peut découper en morceaux ou en tranches et utiliser ensuite en tant que morceau de chocolat pour des gâteaux et pâtisseries variés et d'autres produits analogues. En outre, le produit obtenu par le procédé selon l'invention a un arôme et un goût de chocolat plus prononcés que le produit de la technique antérieure séché sur tambour à la même proportion de liqueur de chocolat.

La liqueur de chocolat peut être fondue à l'aide d'une technique quelconque appropriée, par exemple par chauffage au bain-marie ou dans une cuve à double enveloppe à circulation de vapeur. On peut également fondre la liqueur de chocolat en lui ajoutant de l'eau très chaude. La liqueur de chocolat commence à fondre à une température d'environ 38°C et est entièrement fondue à 41°C. Il est important de fondre entièrement la liqueur de chocolat avant de la mélanger avec l'amidon, si l'on veut parvenir à une homogénéité et à une dispersabilité totales du produit final.

La nature particulière de l'amidon utilisé dans l'invention ne constitue pas une caractéristique essentielle de cette dernière. On parvient à des résultats satisfaisants avec des amidons de type varié convenant pour l'usage alimentaire, et par exemple avec les amidons provenant du maïs, de la pomme de terre, du riz, du sagou, du manioc, du maïs cireux, du blé, etc., mais on préfère l'amidon de manioc en raison de son meilleur goût et de sa faible viscosité.

L'amidon peut être utilisé à l'état granulaire ou à l'état pré-gélatinisé. On peut en outre utiliser des amidons modifiés tels que les dextrines obtenues par hydrolyse à l'aide d'acides et/ou à la chaleur, des amidons oxydés obtenus à l'aide de réactifs tels que l'hypochlorite de sodium, et des amidons solubles et donnant des empois fluides, obtenus par conversion enzymatique ou par hydrolyse acide ménagée. En outre, il peut s'agir de dérivés chimiques de l'amidon, et par exemple d'esters tels que les acétates, les propionates et les butyrates, ou d'éthers tels que les éthers hydroxyéthyliques, hydroxypropyliques ou carboxyméthyliques. Il entre également dans le cadre de l'invention d'utiliser des mélanges d'un amidon ou de plusieurs amidons avec une matière de revêtement comme la gélatine par exemple. On notera encore que, pour les buts de l'invention, l'expression amidon s'applique à des farines dérivant de l'un quelconque des amidons mentionnés ci-dessus, car ces farines conviennent également à l'utilisation dans le procédé selon l'invention.

Selon les caractéristiques exigées à l'utilisation de la liqueur de chocolat dispersable, l'amidon peut être à l'état de dérivé, il peut être réticulé, et il peut avoir subi d'autres transformations. Ainsi, par exemple, si la liqueur de chocolat reconstituée est destinée à être utilisée dans un produit qui sera soumis à une distillation, il peut être souhaitable d'utiliser un amidon alimentaire hydroxypropylé, correctement inhibé, à la préparation de la liqueur de chocolat dispersable. De même, si l'on exige du produit final des propriétés de résistance à la congélation-décongélation, on peut traiter l'amidon, avant de l'utiliser dans le procédé selon l'invention, à la fois avec un réactif polyfonctionnel d'éthérification ou d'estérification et avec de l'anhydride acétique ou propionique, comme décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 2935510.

L'amidon est mélangé avec la liqueur de chocolat fondue et avec l'eau aux proportions voulues dans un appareil de mélange quelconque approprié.

La quantité d'eau à ajouter pour compléter le mélange d'extrusion doit être suffisante pour éviter que les composants ne brûlent dans les conditions d'extrusion observées. Cette quantité particulière dépend de la nature de l'amidon, de la forme du produit final recherché, par exemple poudre ou copeaux, et de la température et de la pression observées à l'opération d'extrusion. En général, les concentrations en eau sont de 5 à 25%; de préférence celles comprises entre 5 et 10% du poids total du mélange conviennent. On notera que l'humidité présente éventuellement à l'origine dans les divers composants du mélange n'intervient pas dans la détermination de la quantité d'eau qui doit être ajoutée à ce mélange. Lorsqu'on travaille avec de faibles proportions d'eau, c'est-à-dire de 5 à 8%, le produit extrudé est obtenu directement à l'état pulvérulent. Des proportions d'eau plus fortes, et par exemple de 15 à 25%, donnent un cordon de produit qu'on peut découper en morceaux et façonner à volonté. Toutefois, lorsque le mélange contient des quantités d'eau supérieures à 25% environ, on ne peut pas parvenir à un produit satisfaisant.

L'eau peut être ajoutée à un moment quelconque de l'opération de mélange. Ainsi, on peut l'ajouter à l'origine à haute température, pour fondre la liqueur de chocolat, on peut l'ajouter à la liqueur de chocolat fondue au préalable ou à l'amidon ou encore au mélange d'amidon et de liqueur de chocolat. Lorsqu'on ne désire pas introduire à l'origine toute l'eau dans le mélange, on peut injecter le solde, sous la forme de vapeur d'eau ou d'eau chaude ou froide, directement dans la trémie d'alimentation de l'extrudeuse.

Avant l'opération d'extrusion, on peut ajouter au mélange des arômes artificiels, des matières colorantes et d'autres constituants, bien que cela ne soit pas considéré comme nécessaire car, dans le produit préparé conformément à l'invention, le goût et l'arôme naturels du chocolat sont largement conservés.

Après mélange soigné, on fait passer le produit dans une extrudeuse chauffée en le refoulant à l'aide d'une pompe, d'un piston, d'un mélangeur à rubans à double mouvement, ou d'un autre appareillage quelconque approprié. Pour ce qui concerne l'extrusion elle-même, on peut utiliser un appareil quelconque capable de soumettre le mélange à la chaleur et à la pression nécessaires pour provoquer

une hydratation partielle de l'amidon et le refoulement du mélange au travers d'un orifice ou d'orifices multiples à l'extrémité de l'appareil. Le dispositif doit également être capable de réaliser dans une certaine mesure un effet simultané de cisaillement. Ces opérations peuvent être réalisées en discontinu ou en continu. L'extrudeuse comprend couramment une section de chauffage ou de cuisson, une section de façonnage dans laquelle le mélange est de préférence refroidi, et un orifice ou filière qui donne au produit sa norme finale. On peut travailler avec des orifices de formes très variées, par exemple des fentes droites ou dentelées, des ouvertures rondes ou ovales, des ouvertures circulaires cannelées et des ouvertures tubulaires, etc. On peut également extruder le produit sous la forme d'un cordon, d'un ruban ou d'une feuille mince de sorte que, aux fortes proportions d'eau dans le mélange de chocolat, on puisse découper dans les cordons, rubans et feuilles en question les morceaux individuels du produit alimentaire final sous la forme désirée.

La température nécessaire à l'intérieur de l'extrudeuse dépend de la quantité et de la nature de l'amidon présent dans le mélange et de la teneur en humidité du mélange, mais elle doit être maintenue dans l'intervalle d'environ 110 à 135°C si l'on veut éviter de brûler le produit dans l'extrudeuse.

La température à l'intérieur de la section de façonnage de l'extrudeuse et la température de la filière d'extrudeuse sont maintenues, dans la plupart des cas, dans l'intervalle d'environ 24 à 93°C. La température précise dans cet intervalle est également en relation directe avec la composition du mélange soumis à l'extrusion.

La pression observée à l'intérieur du mécanisme d'extrusion varie avec la nature de l'extrudeuse, le taux de compression et la vitesse de la vis d'extrudeuse, la nature de la matière soumise à l'extrusion, la forme de tuyère, la température observée et la quantité d'eau présente et avec d'autres facteurs analogues. Couramment, les pressions se situent entre 3,5 et 70 kg/cm² et de préférence entre 9 et 21 kg/cm².

La durée de passage du mélange dans tout l'appareil d'extrusion se situe en général dans l'intervalle d'environ 1/2 à 2 min lorsqu'on veut parvenir à un produit satisfaisant. Cette durée permet l'hydratation partielle ou le gonflement d'une partie des granules d'amidon, ce qu'on recherche dans le produit final.

Comme on l'a dit plus haut, lorsque la teneur en humidité du mélange initial est faible, le produit sortant de l'extrudeuse est à l'état pulvérulent et peut être utilisé ou emballé immédiatement. Aux plus fortes proportions d'eau, dans les conditions optimales, le produit final est extrudé sous la forme d'une masse non collante, de forme stable, qui peut être découpée immédiatement à grande vitesse et dont la rigidité augmente au refroidissement. Aux fortes proportions initiales d'eau dans le mélange, il peut être nécessaire de laisser la masse durcir après l'opération d'extrusion selon principalement la concentration exacte d'eau, la nature et la concentration de l'amidon et le degré de refroidissement appliqué.

D'une manière générale, il n'est pas nécessaire de sécher le chocolat extrudé, car la teneur en humidité finale du produit se situe dans l'intervalle recherché d'environ 2 à 10% en poids, selon la quantité d'eau présente à l'origine dans le mélange. Toutefois, si l'on souhaitait procéder à un séchage complémentaire, lorsqu'on a utilisé des quantités d'eau relativement fortes (jusqu'à 25%) pour former le mélange, on pourrait réaliser ce séchage par des moyens quelconques appropriés, et de préférence en laissant sécher le produit d'extrusion naturellement jusqu'à la teneur en humidité voulue. La pièce obtenue se caractérise par une teneur en humidité uniforme dans toute sa section.

Le produit à base de liqueur de chocolat obtenu dans ces conditions est bien dispersable dans l'eau et possède un goût et un arôme supérieurs à ceux du produit dispersable obtenu par séchage au tambour du mélange d'amidon, d'eau et de la liqueur de chocolat fondue. Le produit selon l'invention peut être conservé pendant des durées prolongées à température ambiante sans inconvénient et il peut être utilisé dans des mélanges alimentaires quelconques dans lesquels la liqueur de chocolat est un composant nécessaire et/ou dé-

sirable pour conférer au produit une saveur réelle de chocolat, en remplacement de la poudre de cacao utilisée à présent à cet effet. Parmi les produits alimentaires dans lesquels on peut utiliser de la liqueur de chocolat dispersable selon l'invention, on citera des gâteaux de types variés, des boissons, des garnitures pour poudings et tartes, des glaçages et des produits analogues.

On notera que les produits dispersables à base de liqueur de chocolat selon l'invention ne peuvent être décrits de manière adéquate qu'en référence au procédé utilisé pour leur préparation.

Les exemples suivants illustrent l'invention sans toutefois la limiter; dans ces exemples, les indications de parties et de pourcentage s'entendent en poids sauf mention contraire.

Exemple 1:

On prépare un produit à base de liqueur de chocolat, échantillon A, par le mode opératoire suivant.

On ajoute au total 22,50 parties d'eau très chaude à 54,25 parties de liqueur de chocolat du commerce jusqu'à fusion complète de cette dernière. On ajoute ensuite de l'amidon de manioc en quantité de 23,25 parties. On agite le mélange et on l'introduit dans une extrudeuse modèle X-5 de la firme Wenger à une température de 121°C, et à la vitesse de 500 tr/min, à un débit tel que la durée de passage dans l'extrudeuse est d'environ 30 s. Le produit à base de chocolat est évacué avant un tour complet; on l'obtient à l'état de cordon de forme allongée qu'on découpe en petites tranches. Le produit obtenu est de couleur brune, homogène et entièrement dispersable dans l'eau.

Pour l'étude de l'effet de la température d'extrusion sur la qualité du produit, on procède à l'extrusion du même mélange (échantillon A) comme décrit ci-dessus, mais en portant la température de l'extrudeuse à 149°C, la vitesse à 750 tr/min, et en augmentant légèrement le débit d'alimentation. En raison de la température élevée de l'extrudeuse, le produit brûle et il bloque le fût d'extrudeuse, de sorte qu'il est difficile à évacuer. On peut donc constater que les températures d'extrudeuse dépassant 135°C environ doivent être évitées.

Exemple 2:

Dans cet exemple, on décrit la préparation d'un produit à base de liqueur de chocolat à l'état pulvérulent.

On prépare deux produits à base de chocolat, échantillons B et C du tableau I, comme décrit dans l'exemple 1, en partant de 7,0 parties d'eau très chaude, 65,1 parties de la liqueur de chocolat et 27,9 parties de l'amidon indiqué dans le tableau I. La température d'extrusion est de 116-121°C, la vitesse de 500 tr/min et le débit est le même que dans l'exemple 1. Les échantillons B et C subissent bien l'extrusion et les produits finaux sont obtenus à l'état de poudre sèche s'écoulant bien et stable.

On a comparé diverses propriétés des deux produits à celles d'un produit obtenu par le procédé de la technique antérieure décrit dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 907652 précitée, par séchage au tambour d'un mélange de liqueur de chocolat, d'amidon et d'eau avec les mêmes proportions relatives de liqueur de chocolat et d'amidon (70:30). Avant l'examen, le produit séché au tambour a été broyé. Les résultats de ces examens sont rapportés dans le tableau I.

Les résultats rapportés dans ce tableau montrent que la liqueur de chocolat séchée au tambour a les propriétés d'un produit contenant de l'amidon entièrement hydraté ou cuit en raison des fortes températures observées à la préparation, l'amidon cuit provoquant l'épaississement de la dispersion aqueuse au point qu'elle ne coule plus. Par contre, les produits d'extrusion ne sont que partiellement hydratés, comme le montre le faible degré de gonflement des granules; par suite, les dispersions sont relativement non visqueuses. D'autre part, on trouve que le coût et l'arôme des produits extrudés sont supérieurs à ceux du produit séché au tambour.

L'amidon de manioc donnant un produit qui, après extrusion ou séchage au tambour, forme des dispersions aqueuses homogènes (c'est-à-dire sans séparation de matières grasses), il constitue l'amidon préféré dans l'invention.

Exemple 3:

Dans cet exemple, on décrit la préparation d'un autre produit à base de liqueur de chocolat et son utilisation dans un mélange sec pour gâteau du type brownie.

On prépare le mélange de l'échantillon B de l'exemple 2 et on l'extrude comme décrit dans cet exemple, mais en utilisant, à la place d'amidon de manioc brut, une dextrine de manioc. Le produit obtenu est dispersable dans l'eau; c'est une poudre brune qui s'écoule librement et possède d'excellentes propriétés de goût et d'arôme.

Lorsqu'on utilise ce produit en remplacement du cacao dans un mélange classique pour gâteau du type brownie, on obtient, après cuisson, des gâteaux qui ont des propriétés supérieures de goût et de texture.

Pour résumer, l'invention permet de parvenir à un produit stable et dispersable dans l'eau à base de liqueur de chocolat de préférence à l'état de poudre qui s'écoule librement, par mélange d'amidon, de liqueur de chocolat fondue et d'eau dans des proportions déterminées et extrusion de ce mélange.

Il est clair que l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus à titre d'exemples et que l'homme de l'art peut y apporter des modifications sans pour autant sortir de son cadre.

Tableau I

Echantillon	Nature de l'amidon	Goût et arôme du produit	Analyse microscopique du produit (proportion de granules d'amidon éclatés)	Propriétés de la dispersion à 20% du produit dans l'eau
B	manioc	excellents	faible	fluide, un peu d'huile en surface, pas de séparation de matières grasses très fluide (faible viscosité), beaucoup d'huile en surface, séparation complète de la matière grasse au bout de 30 min épaisse, ne coule pas, texture rappelant tapioca (longue, gommeuse), pas d'huile en surface ni de séparation
C	amidon de maïs traité à l'acide, fluidité 60	excellents	très faible	
produit de la technique antérieure séché au tambour	manioc	bons	forte	