



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: C 12 P 21/06  
A 23 J 3/00  
// C 12 R 1/85  
C 12 R 1/54

**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

**620 707****⑫①** Numéro de la demande: 12586/76**⑫②** Date de dépôt: 05.10.1976**⑫③** Priorité(s): 06.10.1975 FR 75 30551**⑫④** Brevet délivré le: 15.12.1980**⑫⑤** Fascicule du brevet  
publié le: 15.12.1980**⑫⑦③** Titulaire(s):  
Michel Hooreman, Paris 16e (FR)  
Marcel Forgeot, Paris (FR)**⑫⑦②** Inventeur(s):  
Michel Hooreman, Paris (FR)  
Marcel Forgeot, Paris (FR)**⑫⑦④** Mandataire:  
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,  
Patentanwälte, Basel**⑫⑤④ Procédé de préparation d'un extrait protéique hydrosoluble.**

**⑫⑤⑦** On fait agir sur une levure un enzyme ou complexe enzymatique protéolytique de cultures de streptomyces fradiae, on sépare la phase soluble de la phase insoluble et on la concentre. L'extrait ainsi obtenu peut être utilisé pour enrichir les produits alimentaires en protéines hydrosolubles bien digestibles, notamment pour la diététique et l'alimentation du bétail.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de préparation d'un extrait protéique hydro-soluble à partir de levures, caractérisé en ce que l'on soumet une levure à l'action d'un enzyme ou d'un complexe enzymatique protéolytique de cultures de *Streptomyces fradiae*, puis sépare par des méthodes physiques la phase insoluble de la phase soluble et isole cette dernière par concentration.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on met en jeu un enzyme ou un complexe enzymatique susceptible d'opérer à un pH compris entre 4 et 8 et à une température comprise entre 10 et 60°C.

3. Utilisation de l'extrait protéique hydrosoluble obtenu par le procédé selon la revendication 1 pour la préparation de produits alimentaires enrichis, caractérisée en ce que l'on ajoute à l'alimentation normale ledit extrait protéique hydrosoluble.

4. Utilisation selon la revendication 3 pour la préparation de produits destinés à la diététique, notamment de rations alimentaires hypocaloriques, caractérisée en ce que l'on ajoute auxdits produits ledit extrait protéique hydrosoluble.

5. Utilisation selon la revendication 3, pour la préparation de produits alimentaires enrichis destinés à l'alimentation du bétail.

Dans le brevet français N° 70.04271, on a déjà décrit l'obtention d'un enzyme ou d'un complexe enzymatique à partir de cultures de *Streptomyces fradiae*, réalisées dans des conditions sélectionnées pour que le microorganisme ne produise pas d'antibiotique.

Cet enzyme, ou complexe enzymatique, possède des propriétés biochimiques intéressantes et, en particulier, manifeste des propriétés hydrolysantes qui entraînent une diminution de la viscosité des mucus tels que le mucus bronchique, le mucus intestinal ou le mucus vaginal. Ces propriétés lui permettent de trouver, en médecine comme en alimentation animale, des utilisations d'un grand intérêt.

Or, on vient de trouver que l'enzyme, ou complexe enzymatique, obtenu à partir des cultures de *Streptomyces fradiae* pouvait aussi manifester des propriétés hydrolysantes vis-à-vis des levures. Il s'agit vraisemblablement d'une action protéolytique, qui entraîne à la fois la coupure des molécules protéiques et l'hydrolyse plus ou moins poussée des mucopolysaccarides des parois cellulaires.

Le procédé selon l'invention est donc caractérisé en ce que l'on soumet une levure à l'action d'un enzyme ou d'un complexe enzymatique protéolytique de cultures de *Streptomyces fradiae*, puis sépare par des méthodes physiques la phase insoluble de la phase soluble et isole cette dernière par concentration.

Les petites molécules de peptides ainsi obtenues trouvent un emploi soit dans l'alimentation du bétail, soit en alimentation humaine. L'hydrolysate de paroi cellulaire possède un pouvoir gélifiant important qui lui permet de suppléer aux agents gélifiants traditionnels utilisés dans l'industrie alimentaire. De plus, sa valeur calorique très faible ou nulle le prédispose à un usage dans l'alimentation basse calorie.

Les levures utilisées peuvent être des *Saccharomyces* cultivés sur alcanes ou produits pétroliers, des levures lactiques, des levures de brasserie, des levures de boulangerie. En pratique, toute suspension ou pâte constituée par des levures peut constituer un matériau de départ convenable.

L'enzyme, ou le complexe enzymatique, obtenu à partir de cultures de *Streptomyces fradiae* répond aux normes analytiques suivantes :

Activité protéolytique :	10000 U. Anson/mg
Activité protéolytique non inhibée par l'Iniprol :	8000 U. Anson/mg
Activité protéolytique non inhibée par l'inhibiteur trypsique du soja :	7800 U. Anson/mg
Protéines :	55% (méthode de Lowry)

L'exemple suivant illustre l'exécution de l'invention.

## Complexe enzymatique

Le complexe enzymatique utilisé lors des essais est celui obtenu par extraction d'une culture de *Streptomyces fradiae*, souche N° 2019, conduite dans des conditions bien particulières, selon le procédé du brevet français N° 70.04271.

## Technique

Les levures lactiques, vivantes ou préalablement tuées, sont mises en suspension dans de l'eau (eau de ville ou désionisée ou distillée).

La suspension est placée dans un récipient muni d'un agitateur mécanique. Sous agitation, le complexe enzymatique, préalablement dissous dans l'eau, est ajouté. Par tous dispositifs mécaniques ou électriques appropriés, le pH et la température sont maintenus aux valeurs désirées.

Après le temps d'incubation nécessaire à l'attaque des peptidoglucanes de la paroi des levures, entraînant ainsi la solubilisation des constituants endocellulaires, l'insoluble est isolé par centrifugation.

Le culot de centrifugation est lavé par l'eau, puis séché.

Le surnageant est concentré jusqu'à siccité sous pression ordinaire ou réduite, ou atomisé, ou lyophilisé.

Des essais effectués, il ressort que l'action de ce complexe enzymatique est importante, de +10°C à +60°C, dans une gamme étendue de pH (de 4 à 9). Toutefois, l'action maximale se situe de pH 5,5 à 8 à une température comprise entre 45 et 55°C. Sans pouvoir tirer une conclusion définitive, la solubilisation des constituants endocellulaires porte principalement sur une attaque plus ou moins profonde des fractions protéiques. Par exemple, dans les mêmes conditions opératoires, en absence de complexe enzymatique, 30% de l'azote total est solubilisé contre 90% en présence du complexe enzymatique.

Ces essais de solubilisation trouvent leur emploi dans les industries alimentaires, animale ou humaine; ils permettent en particulier de procurer des aliments plus digestibles, donc plus nutritifs. Les protéines ainsi libérées apportent à l'alimentation du bétail une nourriture d'une qualité supérieure.

L'intérêt de cette technique réside également dans la valorisation, après traitement enzymatique des parois des levures, dont le pouvoir épaississant permet leur utilisation en remplacement d'agents gélifiants utilisés dans l'industrie alimentaire. En plus ces gels, tout en possédant une saveur très acceptable, ont l'avantage de n'apporter qu'une faible valeur calorique.