

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3628690号

(P3628690)

(45) 発行日 平成17年3月16日(2005.3.16)

(24) 登録日 平成16年12月17日(2004.12.17)

(51) Int. Cl.⁷

F I

A 2 3 L 1/10

A 2 3 L 1/10

H

A 0 1 H 5/00

A 0 1 H 5/00

A 2 3 L 1/308

A 2 3 L 1/308

C 0 8 B 30/00

C 0 8 B 30/00

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平6-504825	(73) 特許権者	502228856
(86) (22) 出願日	平成5年7月30日(1993.7.30)		ペンフォード、ホールディングス、プロブ ライエタリー、リミテッド
(65) 公表番号	特表平8-503123		PENFORD HOLDINGS PT Y LIMITED
(43) 公表日	平成8年4月9日(1996.4.9)		オーストラリア連邦ニューサウスウェール ズ州、レーン、コーブ、イッピング、ロー ド、170
(86) 国際出願番号	PCT/AU1993/000389	(74) 代理人	100075812
(87) 国際公開番号	W01994/003049		弁理士 吉武 賢次
(87) 国際公開日	平成6年2月17日(1994.2.17)	(74) 代理人	100091487
審査請求日	平成9年10月15日(1997.10.15)		弁理士 中村 行孝
審査番号	不服2000-6472(P2000-6472/J1)	(74) 代理人	100094640
審査請求日	平成12年5月1日(2000.5.1)		弁理士 紺野 昭男
(31) 優先権主張番号	PL3894		
(32) 優先日	平成4年7月31日(1992.7.31)		
(33) 優先権主張国	オーストラリア(AU)		
(31) 優先権主張番号	PL7266		
(32) 優先日	平成5年2月12日(1993.2.12)		
(33) 優先権主張国	オーストラリア(AU)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高アミロース澱粉および抵抗性澱粉画分

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トウモロコシ由来の高アミロース澱粉を含む食物繊維および/または抵抗性澱粉含量が高められた、アミロース含量が85%以上である澱粉画分であって、高アミロース澱粉が粒度によって分画されて、分画前の前記の高アミロース澱粉の食物繊維および/または抵抗性澱粉含量より大きい食物繊維および/または抵抗性澱粉含量によって特徴付けされる画分を生成したものである、澱粉画分。

【請求項2】

高アミロース澱粉の分画が乾燥粉末篩分け、ハイドロサイクロン分類、エアー分類または差異沈降によるものである。請求の範囲第1項に記載の澱粉画分。

【請求項3】

画分の食物繊維含量を、80%以上のアミロース含量を有する分画前の高アミロース澱粉と比較して約24%まで増加させ、または画分の抵抗性澱粉含量を約36%まで増加させる、請求の範囲第1項または第2項に記載の澱粉画分。

【請求項4】

画分の平均粒度が約10.2~7.6ミクロンの範囲にあるものである、請求の範囲第1項~第3項のいずれか1項に記載の澱粉画分。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は高アミロース含量を有する澱粉、特にアミロース含量が80%(重量/重量)を上

回るトウモロコシ澱粉に関する。本発明は、単、二重および多重交雑したトウモロコシ雑種、特にそのような高アミロース含量を有する穀物を産生することができるトウモロコシ単交雑F1雑種およびこの穀物にも関する。

本発明は、食物繊維および抵抗性澱粉 (resistant starch) 含量に富み且つ高アミロース含量を有する高アミロース澱粉の画分にも関する。

背景技術

ほとんどの通常の澱粉は、約25%のアミロースおよび75%のアミロペクチンを含んでいる。アミロースは線状のグルコースポリマー画分であり、アミロペクチンは分岐したグルコースポリマー画分である。

従来技術では、アミロース含量の高い現在市販されている澱粉はフィルム、食物および工業製品などの各種組成物にある種の好ましい特性を付与するであろうことが認識されている。従って、従来技術では、高アミロース含量を有するトウモロコシを生産することが試みられてきた。このことはAU - A - 45616/89号に例示されており、ATCC番号40499号として寄託されたトウモロコシ種子が、アミロース含量が72%までの澱粉を生産することができるものとして開示されている。

しかしながら、典型的にはアミロース含量が55~65%の市販の澱粉が、当該技術分野では高アミロース含量を有するものとして考えられている。

本発明者らは、市販のいわゆる高アミロース澱粉の有用性を認めてはいるが、更にアミロース含量の高いトウモロコシを生産することを模索してきた。

発明の開示

品種改良計画の過程で、単交雑F1雑種トウモロコシ種子を生産したが、これはaeアミロース増量剤遺伝子を持っていた。この種子は、それに由来する澱粉のアミロース含量が80%を超過する穀物を産生することができることが判った。

従って、第一の態様では、本発明はアミロース含量が80%を上回る澱粉を生産することができる雑種トウモロコシ種子である。

第二の状態では、本発明はアミロース含量が80%を上回るトウモロコシ澱粉、物理的または化学的に修飾されたその誘導体、およびその脱組織化した (destructured) および脱組織化されていない形態である。

第三の態様では、本発明はアミロース含量が80%を上回るトウモロコシ澱粉、物理的または化学的に修飾されたその誘導体、およびその脱組織化したおよび脱組織化されていない形態からなる群から選択されたトウモロコシ澱粉を含んでなる組成物である。

第四の態様では、本発明はアミロース含量が80%を上回るトウモロコシ澱粉、物理的または化学的に修飾されたその誘導体、およびその脱組織化したおよび脱組織化されていない形態からなる群から選択されたトウモロコシ澱粉を組成物中に含んでなるその組成物の形成法である。

第五の態様では、本発明はG112、G113、G116、G117、G118、G119W、G120、G121、G122、G125W、G126、G128、G129、G135W、G136W、G138W、G139W、G140WおよびG144からなる群から選択される親系統のいずれかの間の交雑から生じる雑種トウモロコシ種子であって、アミロース含量が80%を上回る澱粉を生成する雑種トウモロコシ種子である。

任意の植物源の澱粉顆粒は生理年齢が様々の異質混合物であり、これが顆粒の物理的サイズ、構造および特性に影響を及ぼすのである。澱粉顆粒をその粒度 (granule size) に従って物理的に分離すると、それぞれのサイズの画分の特性は幾分異なっていることが多くの研究者によって指摘されている。例えば、Cluskeyらは、Starke, 32, 105 - 109 (1980) において馬歯トウモロコシおよびアミロトウモロコシ (amylomaize) 澱粉顆粒の分画化について報告した。彼等は、アミロトウモロコシ中の粒度とヨウ素結合能との間に逆比例の関係が存在することを見出した。例えば、アミロースV澱粉の画分に見出された見掛けのアミロースの比率は、最大サイズの粒子については40%であり、最少の粒子については52%となった。

アミロース含量とサイズ画分との相関は、前記および同時係属特許出願第PL6537号に記載されている種類の高アミロース澱粉に関して、本発明者らによって観察されている。

10

20

30

40

50

この後者の特許出願第PL6537号には、高アミロース澱粉は高食物繊維または抵抗性澱粉含量を有することが開示されている。更に具体的には、アミロース含量と食物繊維/抵抗性澱粉との間には相関があり、アミロース濃度が55%を上回るまでの増加は食物繊維/抵抗性澱粉の濃度の増加と関連していることが見出された。

特許出願第PL6537号には、食物または抵抗性澱粉含量が増加した食品組成物の製造におけるこれらの澱粉の有用な性質も開示されていた。

(1) 食物繊維および抵抗性澱粉とアミロースの濃度増加との関連、および

(2) アミロース含量が増加すると澱粉粒度が減少すること、

の観察に基づいて、高アミロース澱粉の澱粉粒度画分の減少は食物繊維および抵抗性澱粉の濃度増加と関連することが予想されるはずであった。

10

意外なことには、これは正しくないことが判った。実際には、サイズが中間的なものでありしかも最も高いアミロース含量画分とは必ずしも関連しない最適澱粉粒度画分があることが判った。

従って、第六の態様では、本発明は食物繊維および/または抵抗性澱粉含量が高められた澱粉画分であって、粒度に従って分画されて、前記の高アミロース澱粉より大きい食物繊維および/または抵抗性澱粉含量によって特徴付けされる画分を生成した高アミロース澱粉を含んでなる澱粉画分でもある。

第七の態様では、本発明は、食物繊維および/または抵抗性澱粉含量が増加された食品組成物であって、粒度に従って分画されて、前記の高アミロース澱粉より大きい食物繊維および/または抵抗性澱粉含量によって特徴付けされる画分を生成した高アミロース澱粉由来の食物繊維および/または抵抗性澱粉含量が増加された澱粉画分を含んでなる食品組成物でもある。

20

本発明の説明のために、「高アミロース」とはアミロース含量(dsb)が50%以上、好ましくは70%以上、最も好ましくは80%以上であることを意味する。特に好ましくは、アミロース含量は85%以上および90%以上である。

本発明の説明のために、アミロースの測定法は下記のように設定する。

方法： 見掛けアミロース(青色値)

範囲： 高アミローストウモロコシ澱粉

装置：

脱脂

30

ソックスレー抽出器

水蒸気浴

ワットマンシンプル(円筒濾紙)、25×80mm

乾燥用オーブン、105

デシケーター

アミロース測定

栓付き50ml試験管

渦ミキサー

沸騰水浴

分光光度計(605nm、スリット幅0.2mm)

40

試薬：

脱脂

メタノール(分析用試薬(AR)級)

アミロース測定

ジメチルスルホキシド(HPLC級)

ヨウ素/ヨウ化カリウム溶液

ヨウ素3.0gとヨウ化カリウム30gを0.1N水酸化ナトリウムで1000mlまでとする

メタノール(分析用試薬級)

アミロース(sigma、カタログ番号A0512)

使用前に105 で2時間乾燥。

50

手順：

脱脂

- (1) 澱粉 5 グラムを秤量してシンプルに入れる。
- (2) シンプルをソックスレー装置に入れる。
- (3) 試料をメタノール (200ml) で20時間抽出。
- (4) シンプルを回収して、105 のオープンで12時間乾燥。

アミロースの測定

- (1) 澱粉を精確に秤量して (100.0 ~ 105.0mg) 試験管に入れる。
- (2) メタノール (1ml) を加えて、渦流混合。
- (3) DMSO (15ml) を加えて、試験管を逆さにして、渦流混合。 10
- (4) 試験管を激しく沸騰している水浴に60分間入れる。
- (5) この間に、15分間隔でそれぞれの試験管を逆さにして、渦流混合。
- (6) 渦溜水 (15ml) を加え、逆さにして、渦流混合する。試験管を沸騰水浴中に更に30分間入れる。
- (7) 試験管の内容物を100mlメスフラスコに定量的に移す (フラスコに漏斗を用いる) 。溶液を蒸留水で一定容量とする。
- (8) この溶液の一部 (3ml) を100mlメスフラスコに移し、蒸留水90mlを加える。
- (9) 希釈溶液にヨウ素 / ヨウ化カリウム溶液 (1ml) を加え、直ちに振盪し、完全に混合する。蒸留水で一定容量とする。
- (10) この溶液の605nmでの吸光度を測定し、ヨウ素 / ヨウ化カリウム溶液 (1ml) をメスフラスコ中で蒸留水で100mlまで希釈したものからなるブランクと比較する。 20

計算：

天然の澱粉：

$$\text{アミロース \% (d s b)} = \frac{\text{吸光度} \times 13}{\text{試料重量 (d s b)}}$$

* d s b = 乾燥固形物換算。

澱粉をトウモロコシ穀粒から分離する方法は、下記の通りであった。

1. Retschミルの2mmスクリーンの後に1mmスクリーンを通して粉碎することによって200g の荒粉を調製する。 30
2. 手で攪拌しながら0.1N NaOH600mlで十分に加湿する。
3. 0.1N NaOH2,200mlを加え、Ultra Turraxを用いて2/3の速度で5分間混合する。
4. 44uスクリーン上でふるい分けする。
5. ふるい分け物を1リットルの水に戻して、必要ならば更に3分間混合する。
6. 44uスクリーンでふるい分けする。
7. 濾過物を3,000rpmで15分間遠心分離する。傾瀉する。ボトルの首を薄紙で拭い、脂肪を除去する。
8. 澱粉 (遠心分離したもの) を200mlの水、すなわち4本の遠心管に50mlずつの水に再懸濁させる。遠心分離する。 40
9. 遠心管から約250mlの水で澱粉を取出す。
10. 澱粉スラリーのpHを0.5N HClで6.0 ~ 6.5に調整する。必要ならば、44uスクリーン上で再度濾過する。
11. プッフナー漏斗で濾過して、風乾する。

発明を実施するための形態

本発明の本質を一層よく理解するために、多数の例について説明する。

【図面の簡単な説明】

第1図は、多数のトウモロコシ澱粉のゲル浸透クロマトグラフィによる分子量のグラフである。

第2図は、多数のトウモロコシ澱粉の水中での粘度グラフである。

第3図は、多数のトウモロコシ澱粉の塩基中での粘度グラフである。

第4図は、総食物繊維対平均澱粉粒度のグラフである。

トウモロコシ種子

トウモロコシ種子の一連の親系統を、High Yield Seed Co., タムワース、オーストラリアから入手した。これらの親系統の非制限的例としては、G112、G113、G116、G117、G118、G119W、G120、G121、G122、G125W、G126、G128、G129、G135W、G136W、G138W、G139W、G140WおよびG144が挙げられる。

aeアミロース増量剤遺伝子を有する近交系を交雑することによって、雑種を作出した。これらの近交系は結合能力に関して選択され、雑種を生産する具体的な雌性および雄性親として同定された。近交系を作り出す場合には、従来品種改良法および技術を用い、アミロース分析を繰り返し行って、劣性遺伝したae遺伝子が確実に移入されるようにした。

雄性G116と雌性G121との間で特定の交雑の結果、コード008と命名したF1雑種が得られ、1992年1月15日にAmerican Type Culture Collection (ATCC)、12301 パークローン・ドライブ、ロックビル、メリーランド州 20853、アメリカ合衆国に75182の名称で寄託された。この雑種は、澱粉のアミロース含量が80%を上回ることが判っている穀物を生じた。本発明の開示内容に基づき、当業者であれば、前記の親系統を更に交雑することにより生じる雑種が、アミロース含量が80%を上回る澱粉を生成することを予測するであろう。

実際に、前記の親系統の間の交雑から得た実験雑種は、高アミロース含量を有する澱粉を生成した。関連した交雑を下記にまとめ、アミロース含量は括弧内に%で示してある。

	雌性	雄性	雑種	
1.	G117 (81.6)	G116 (82.2)	G117 x G116 (83.3)	
2.	G116 (82.2)	G122 (89.6)	G116 x G122 (80.5)	
3.	G118 (94.3)	G122 (89.6)	G118 x G122 (85.9)	
4.	G120 (94.6)	G122 (89.6)	G120 x G122 (80.4)	
5.	G122 (89.6)	G120 (94.6)	G122 x G120 (81.9)	30
6.	G122 (89.6)	G140 (92.2)	G122 x G140 (85.4)	
7.	G128 (71.5)	G129 (61.8)	G128 x G129 (82.8)	
8.	G140 (93.2)	G121 (94.7)	G140 x G121 (93.0)	
9.	G140 (92.2)	G144 (60.4)	G140 x G144 (85.3)	
*10.	G139W (71.9)	G136W (93.4)	G139W x G136W (95.7)	40
11.	G121 (94.7)	G126 (82.2)	G121 x G116 (85.0)	

* W = 白色種子。

コード008の種子を用いて行った実験では、トウモロコシを生長する気候および作物栽培学的条件がアミロース含量に重要な影響を与えることが示された。具体的には、早生作物および晩生作物でタムワース、オーストラリア(南緯31.1°)付近で灌漑により栽培した種子は、アミロース含量がそれぞれ85.0%および90.1%を有する澱粉を生成することが判った。同様に、フィンレイ、オーストラリア(南緯35.6°)で栽培した作物は、アミロース含量が94.8%の澱粉を生成した。これとは対照的に、同じ種子をジル、オーストラリア(緯度19.5°)で灌漑下で栽培したところ、アミロース含量が78.6%の澱粉を生成した。

従って、本発明の好ましい態様は、ATCCに寄託され、75182と命名されたトウモロコシ種子である。

本発明の更に好ましい態様は、アミロース含量が85.0%以上、最も好ましくは90.1%以上であるトウモロコシ澱粉である。

コード008の穀物由来のトウモロコシ澱粉を更に特性決定するため、ゲル浸透クロマトグラフィによる分子量グラフを作成した。これを行う方法は下記のように設定し、結果は添付の第1図に示されている。比較のため、2種類の市販のトウモロコシ澱粉であるHAクラスVおよびHAクラスVIIを示す。

方法： 澱粉のゲル浸透クロマトグラフィ

範囲： 澱粉

10

装置：

試料調製

ねじ蓋付き試験管 (50ml)

沸騰水浴

微量遠心分離機 (Eppendorf 5415)

デシケーター

HPLC

カラム Alltech GPC High MW Polar 5U

(カタログ番号100586)

検出器 waters 410 Refractive Index

20

Detector (X 128 35)

ポンプ waters 600 E

インジェクター waters 712 WISP

カラム加熱装置 (25 に設定)

ソフトウェア Maxima 825 (V 3.3)

試薬：

ジメチルスルホキシド (Chrom AR HPLC 級 - Mallinckrodt)

ジメチルホルムアミド (Chrom AR HPLC 級 - Mallinckrodt)

Pullulan分子量標準 - 昭和電工 (ex Edward Instruments)

HPLC移動相 - DMSO:DMF (20:80)

30

試料調製：

標準

(1) Pullulan分子量標準は下記の方法でねじ蓋付試験管に秤量して入れる必要がある。

試験管1 - P800、P100、P10およびグルコースをそれぞれ5.0mg

試験管2 - P400、P50およびP5をそれぞれ7.0mg

試験管3 - P200、P20およびマルトトリオースをそれぞれ7.0mg。

(2) DMSO (4ml) をそれぞれの試験管に加え、密封する。

(3) 試験管を沸騰水浴中で5分間加熱して、Pullulanを溶解させる。

(4) 試験管を取出して、室温まで冷却する。

40

(5) DMF (16ml) を加え、十分に混合する。

(6) 1.5mlずつを3本の微量遠沈管に入れ、14,000rpmで10分間遠心分離する。

(7) それぞれの遠沈管から最上部の溶液1mlを採取して、WISPバイアル瓶に入れる。

試料

(1) 試料 (50.0mg) を精確に秤量してねじ蓋付試験管に入れる。

(2) DMSO (10ml) を加える。

(3) 沸騰水浴中で60分間加熱する。

(4) 試験管を取出して、室温まで冷却する。

(5) DMF (40ml) を加え、十分に混合する。

(6) 1.5mlずつを3本の微量遠沈管に入れ、14,000rpmで10分間遠心分離する。

50

(7) それぞれの遠沈管から最上部の溶液1mlを採取して、WISPバイアル瓶に入れる。

HPLC調製

- (1) カラムを取り付ける前に、水(100ml)をHPLC中に流す。
- (2) 移動相を調製して、50mlをHPLC中に流す。この段階でWISPを清浄にする。
- (3) 流速を0.2ml/分に調整し、カラムを接続する。
- (4) カラムを一晩平衡させる。
- (5) 試料を注入する前に、WISPを清浄にした後、徐々に流速を増加させて1.5ml/分とする。
- (6) カラム加熱装置を25 に設定する。
- (7) 標準物質および試料を100 μ lの注入容量で注入する。
- (8) 試料を分析した後、カラム加熱装置のスイッチを切り、流速を0.2ml/分に減少させる。
- (9) カラムを外す。
- (10) この系を水で一晩0.5ml/分で洗浄する。
- (11) この系をメタノール(200ml)で洗浄する。

10

粘度グラフも作成して、コード008由来のトウモロコシ澱粉(Gelose 80と呼ぶ)をGelose 50およびGelose70と比較した。第2図はアルカリ条件下での粘度グラフを示し、第3図は水中での粘度グラフを示す。

トウモロコシ澱粉

アミロース含量が80%を上回る本発明の第一の態様のトウモロコシ澱粉は、当該技術分野 20
で知られている各種の組成物に用いることができる。この澱粉の有用性は、線状性のより
高い分子の含量がより高い結果と考えられている。これにより、従来から用いられている
合成プラスチック材料の物性に繋がる物性が付与されると思われる。従って、本発明の澱
粉から形成されるフィルムは、より高い引張強さを有し、良好な酵素バリアーである。こ
の澱粉は、ブロー成形および射出成形機のような現在用いられている合成プラスチック材
料装置でより容易に加工することもできる。

更に、この澱粉は物理的に改変または化学的に修飾して、当該技術分野で周知の様々な
誘導体を製造することもできる。これらの澱粉は、様々な組成物に用いることもできる。
最後に、この澱粉は、EP0118240号で定義されている用語の意味の範囲内で脱組織化され 30
る澱粉を必要とする工程および組成物で用いることもできる。

本発明のトウモロコシ澱粉をその形態の総てにおいて用いることができる組成物の非制限
的例の幾つかとしては、下記のもものが挙げられる。

1. 波形接着剤(corrugating adhesives)。
2. ソーセージの皮。
3. 砂糖菓子。
4. 澱粉の増強されたゲル強度が好都合な他の食品組成物。
5. 単独のまたはエチレンビニルアルコールのようなポリマーと積層して、ガスおよび水
バリアー特性を得たフィルム。
6. PCT/AU90/00422号に開示されているような生物分解性および制御放出マトリックスお
よびこれらのマトリックスを形成し使用する方法であり、この内容は、引用によって本明 40
細書に含まれるものである。
7. PCT/AU90/00237号に開示されているような成形品、成形品の形成法および成形品の使
用法であり、この内容は、引用によって本明細書に含まれるものである。
8. 合成ポリマーと共押し出したもの。
9. 押し出などによって形成されたペレットおよび棒のような中間生成物であり、澱粉と1
種類または2種類以上の天然または合成ポリマー、可塑剤、着色料および他の添加剤との
組合わせを含むもの。
10. 澱粉と天然または合成ポリマーとの他のブレンド物であって、構造上の特性を増強
したもの。

澱粉画分

50

本発明の第六および第七の態様の澱粉は、トウモロコシ、大麦、小麦および豆類のような穀類を含む多数の原料であって澱粉含量がアミロースにおいて高いものから得ることができる。

澱粉顆粒を分画するには、乾燥粉末篩分け、ハイドロサイクロン分類、エアー分類および差異沈降 (differential sedimentation) などの当該技術分野で知られている多くの方法がある。当業者であれば、原材料および他の関連ファクターによって適当な方法を容易に選択することができる。

食物繊維および/または抵抗性澱粉が増加されたサイズ画分は変化することができるが、下記の例には、トウモロコシ澱粉試料に関して本発明者らが行った検討が記載されている。この開示内容に基づき、当業者であれば他の澱粉原料を用いて容易にこの検討を繰り返 10
し、適当な画分を同定することができる。

澱粉が適当に分画されたならば、食物繊維および/または抵抗性澱粉が高められた画分を加工して、当該技術分野で周知の全く通常の方法を用いて食物繊維および/または抵抗性澱粉含量が更に増加した澱粉を得ることができる。分画化の一例を、次に説明する。

粘度によるトウモロコシ澱粉の分画化

高アミローストウモロコシ澱粉であるHigh Amylose80 (10/91) を、Cluskeyら (1980年) によって報告された水性差沈降法を用いて粒度に基づいて7つの副試料に分画した。この方法は、澱粉の損傷が最小限に止まり、残渣を導入せず、またこの澱粉顆粒を蒸留水に長期間暴露してもその完全性に影響しないことが示されているので、選択された。それぞれの副試料を秤量して、平均粒度を測定し、見掛けのアミロース含量、総食物繊維および抵抗性澱粉を測定した。それぞれの澱粉試料 (60グラム) を7つの画分に分離し、これらの画分を凍結乾燥し、Mettler PE 3600上皿天秤で秤量した。走査型電子顕微鏡を用いて、それぞれの画分における顆粒のサイズ分布が均一であることを視認した。 20

それぞれ分画した澱粉試料を、下記の方法に従って粒度について分析した。見掛けのアミロース含量を前記の方法を用いて測定した。食物繊維および抵抗性澱粉 (Mc Clearyら) は、同時係属出願PL6537号に開示されている方法を用いて測定した。

粒度は、最大出力が5mW CWのHe - Neレーザー (632.8nm) を用いるMalvern Master Sizerを用いて測定した。この方法では、澱粉スラリーを50mlビーカーで約15mlの蒸留水を用いて作成した。このスラリーを4分間音波処理した。次いで、このスラリーを攪拌したセルに導入して、不透明値を蒸留水を用いて0.20に調整した。スラリーを更に2分間攪拌した 30
後、値を読んだ。それぞれの試料について4回の読取りを行い、得られる読みの安定性をチェックした。

結果

下記の第1表に、7つの粒度画分のそれぞれについて得られた結果 (2つの別々の分画化の平均、分析結果の範囲を合わせたもの) を示す。これらの結果は、第4図にグラフで表わされており、これから第二と第五画分の間、すなわち10.2~7.6ミクロンでは抵抗性澱粉と食物繊維の濃度はかなり増加することが特に明らかである。従って、これらの澱粉画分を最初の澱粉試料から分離されるものとすれば、抵抗性澱粉を36%まで増加し、食物繊維を24%まで増加した画分を得るには、たった46.9%の固形物を除く必要があるに過ぎない。 40

第 1 表

粒度による High Amylose 80 (10/91) トウモロコシ澱粉
の分画化

	画分にお ける量 (%) dsb	平均粒度 (ミクロ ン)	見掛けア ミロース 含量 (%) dsb	総食物纖 維 (%) dsb	抵抗性 澱粉 (%) dsb
High Amylose 80 - 10/91	100.00	10.0	85	33.4	18.1
画分1	35.6±1.1	12.3±0.5	80±0	31.4±1.5	17.7
画分2	15.0±2.6	10.2±0.1	83±1	38.3±2.0	16.4
画分3	13.0±1.1	9.1±0.2	85.5±0.5	41.3±0.3	22.8
画分4	14.9±1.0	8.3±0.1	85.5±0.5	39.4±4.1	24.6
画分5	10.2±1.6	7.6±0.1	88.5±0.5	37.2±1.3	18.9
画分6	7.0±1.6	7.2±0.1	89.5±0.5	31.3±2.4	21.7
画分7	4.3±2.7	6.8±0.2	89	28.1	10.1

10

20

本発明の澱粉画分は食物纖維および/または抵抗性澱粉が高いが、もう一つの重要な特性はこれらの画分が「自然に」誘導されることも認識すべきである。これは、画分が物理的な分離手段を用いて調製されることから生じるのである。食物纖維および/または抵抗性澱粉含量が高い澱粉画分を生産するには、化学的または他の処理は全く必要としないのである。このような特性は、これらの材料を食品組成物に配合するのに規則上の承認を必要としないという点で、食品への応用において特に重要である。

30

当業者であれば、食物纖維および/または抵抗性澱粉含量の高い本発明の澱粉画分を様々な食品組成物に用いることができるということを容易に認識するであろう。このような使用は、例えば同時係属出願第PL6537号に開示されている。

本発明の画分の食物纖維および/または抵抗性澱粉含量が高い理由はまだ知られていないが、当業者であれば、広汎に記載した本発明の思想または範囲から離反することなく前記の発明に対して数多くの変更および/または改変を行うことができることを認識するであろう。従って、高アミローストウモロコシ澱粉の試料に基づいた例は、あらゆる点において例示のためのものであり、制限を目的とするものではない。

40

当業者であれば、本発明のトウモロコシ澱粉は、その元の形態および前記の他の形態においては、前記したものの外に多くの用途を有することを容易に認識するであろう。

当業者であれば、多数の変更および改変を、広汎に記載した発明の思想または範囲から違反することなく本発明に対して行うことができることも認識するであろう。

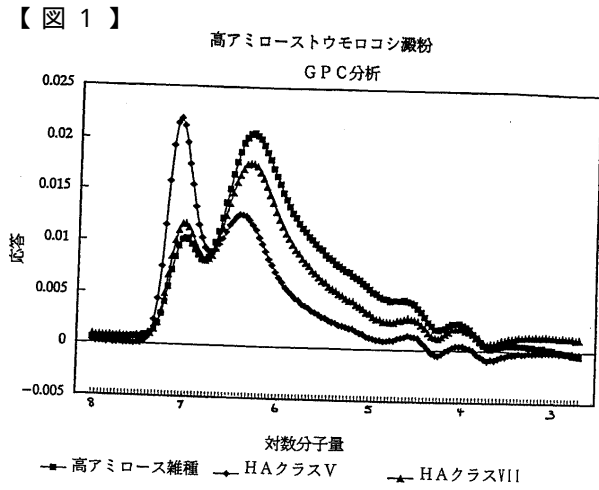


FIG. 1

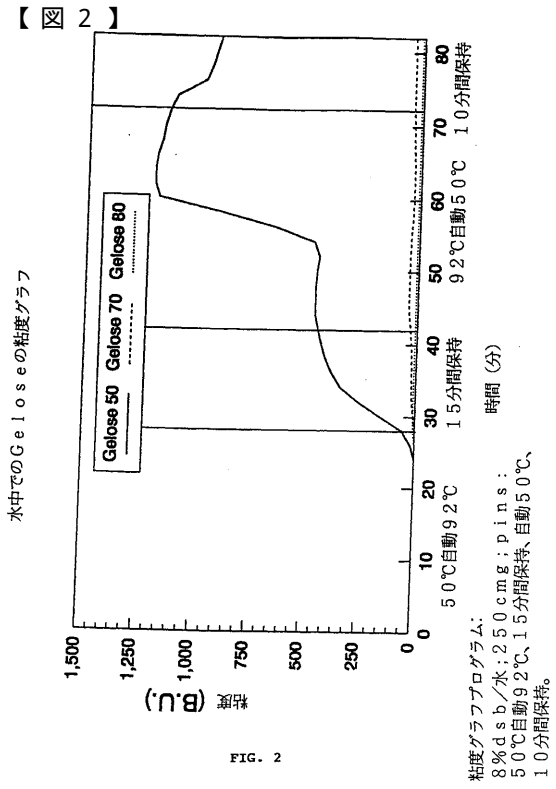


FIG. 2

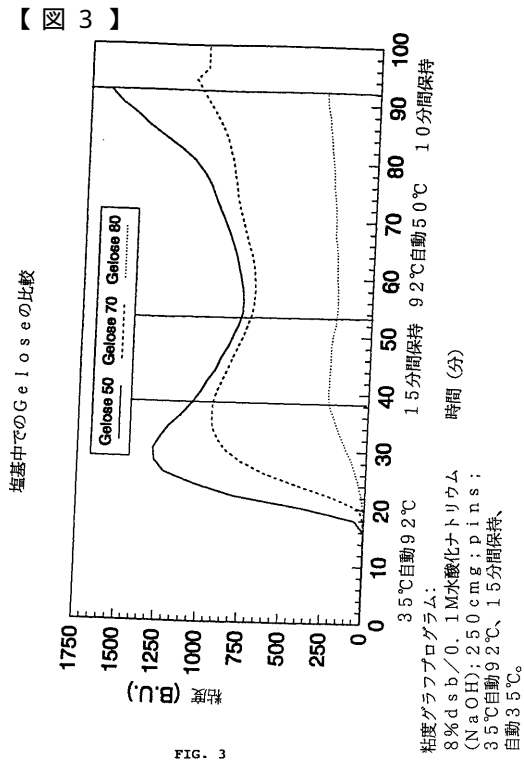


FIG. 3

【 図 4 】
高アミローストウモロコシデンプン画分のHigh Amylose 80 (10/91)の総食物繊維含量

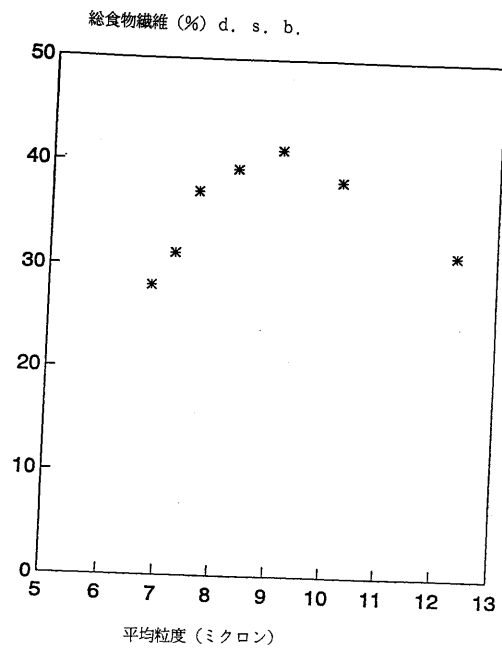


FIG. 4

フロントページの続き

- (74)代理人 100107342
弁理士 横田 修孝
- (72)発明者 マックノート, ケネス ジェイ.
オーストラリア連邦 ニューサウスウェールズ州、ノース、エピング、マルセラ、ストリート、1
8
- (72)発明者 マロニー, エリック
オーストラリア連邦 ニューサウスウェールズ州、タムワース、ブリスベン、ストリート、16
9
- (72)発明者 ブラウン, イーアン エル.
オーストラリア連邦 ニューサウスウェールズ州、タムワース、メリサ、アベニュー、2
- (72)発明者 ナイト, アドリアン ティモシー
オーストラリア連邦 ニューサウスウェールズ州、レイン、コウブ、ナンダー、ストリート、18

合議体

審判長 村山 隆
審判官 山口 由木
審判官 渡部 葉子

- (56)参考文献 特開平3 - 296501 (JP, A)
特開平4 - 46901 (JP, A)
特開昭64 - 60602 (JP, A)
特開平4 - 63574 (JP, A)
特公昭54 - 31054 (JP, B2)
欧州公開第0118240 (EP, A1)
オーストラリア特許第45616/89 (AU, A)
C.F.Dunn, Food Technology in Australia, Vol.37(3) P.110~111(1985)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A01H 5/00
A23L 1/
C08B 30/00 ~ 30/20
BIOSIS
JOIS