

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6702724号  
(P6702724)

(45) 発行日 令和2年6月3日 (2020. 6. 3)

(24) 登録日 令和2年5月11日 (2020. 5. 11)

(51) Int. Cl.	F 1
A 2 3 J 3/14 (2006. 01)	A 2 3 J 3/14
A 2 3 J 1/14 (2006. 01)	A 2 3 J 1/14

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-561840 (P2015-561840)  
 (86) (22) 出願日 平成26年3月10日 (2014. 3. 10)  
 (65) 公表番号 特表2016-508739 (P2016-508739A)  
 (43) 公表日 平成28年3月24日 (2016. 3. 24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2014/000197  
 (87) 国際公開番号 W02014/138875  
 (87) 国際公開日 平成26年9月18日 (2014. 9. 18)  
 審査請求日 平成29年3月10日 (2017. 3. 10)  
 審判番号 不服2019-4391 (P2019-4391/J1)  
 審判請求日 平成31年4月4日 (2019. 4. 4)  
 (31) 優先権主張番号 61/775, 824  
 (32) 優先日 平成25年3月11日 (2013. 3. 11)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 米国 (US)

(73) 特許権者 503403869  
 バーコン ニュートラサイエンス (エム  
 ビー) コーポレーション  
 BURCON NUTRASCIENCE  
 (MB) CORP.  
 カナダ国 アール3ティー 1 ビー9 マ  
 ニトバ ウィニペグ ウォーラー アヴェ  
 ニュー 1388  
 (74) 代理人 100123788  
 弁理士 宮崎 昭夫  
 (74) 代理人 100127454  
 弁理士 緒方 雅昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 豆類タンパク質製品の製造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも50重量% (N x 6 . 25) d . b . のタンパク質含量を有する豆類タンパク質製品を形成する方法であって：

(a) 豆類タンパク質源を水と混合して、スラリーを形成するステップ、  
 (b) 豆類タンパク質水溶液を、スラリーの他の成分の大半から分離するステップ、  
 (c) カルシウム塩を豆類タンパク質水溶液に加え、フィチン酸カルシウムを沈殿させるステップ、

(d) 第2の分離ステップをカルシウム処理された豆類タンパク質溶液に適用して、沈澱物ならびに最初の分離ステップ (b) において除去されなかったより細かい固体を回収するステップ、

(e) 第2の分離ステップで回収された固体物質を洗浄して、不純物を除去するステップ、および

(f) 第2の分離ステップで回収され、洗浄された固体を乾燥するステップ、  
 を含み、

前記豆類タンパク質源がレンズ豆、ひよこ豆または乾燥えんどう豆である、方法。

【請求項 2】

前記水抽出ステップが、1 ~ 60分間、1 ~ 70 の温度で行われる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

前記水抽出が、4.5～11のpHで行われる、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記豆類タンパク質水溶液が、250g/L未満のタンパク質濃度を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記カルシウム塩がカルシウム塩水溶液の形で加えられる、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記カルシウム塩が、1.0M未満のカルシウム塩濃度を有するカルシウム処理された溶液を与える量で加えられる、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記カルシウム処理されたタンパク質溶液が、60分までの間、1～100の温度で混合される、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記第2の分離ステップにおいて回収された固体が、少なくとも1回の洗浄ステップにおいて、1倍容と20倍容の水で洗浄される、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記少なくとも1回の洗浄ステップが酸性化水を用いて行われる、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記酸性化水が4.2～4.8のpHを有する、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記豆類タンパク質製品が、少なくとも60重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質濃度を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記豆類タンパク質製品が、少なくとも65重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質濃度を有する、請求項11に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、豆類(pulse)タンパク質製品、好ましくは豆類タンパク質濃縮物(concentrate)の調製に関する。

【0002】

発明の背景

本願の譲受人に譲渡された、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、2011年5月9日出願の米国特許出願第13/103,528号(2011年11月10日公開の米国特許出願公開第2011-027497号)、2011年11月4日出願の同第13/289,264号(2012年5月31日公開の米国特許出願公開第2012-0135117号)、および2012年7月24日出願の同第13/556,357号(2013年7月25日公開の米国特許出願公開第2013-0189408号)において、乾燥重量基準で少なくとも約60重量%(N×6.25)のタンパク質含量を有する新規豆類タンパク質製品、好ましくは少なくとも約90重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する豆類タンパク質単離物(isolate)の提供が記載されている。その豆類タンパク質製品は、特有な特性の組合せを有し、即ち：

- ・約4.4未満の酸性のpH値において水性媒体に完全に可溶である、
- ・約4.4未満の酸性のpH値において水性媒体中で熱安定性ある、
- ・溶液中にタンパク質を維持するために、安定剤および他の添加剤を必要としない、
- ・フィチン酸含有量が少ない、
- ・その製造において酵素を必要としない。

【0003】

この新規豆類タンパク質製品は、

10

20

30

40

50

(a) カルシウム塩水溶液、好ましくは塩化カルシウム水溶液を用いて豆類タンパク質源を抽出し、タンパク質源から豆類タンパク質を可溶化(solubilization)させ、豆類タンパク質水溶液を形成するステップ、

(b) 豆類タンパク質水溶液を残留豆類タンパク質源から分離するステップ、

(c) 任意選択で、豆類タンパク質水溶液を希釈するステップ、

(d) 豆類タンパク質水溶液のpHを約1.5~約4.4、好ましくは約2~約4に調整し、酸性化豆類タンパク質溶液を生成するステップ、

(e) 任意選択で、酸性化豆類タンパク質溶液がまだ清澄(clear)でない場合に、酸性化豆類タンパク質溶液を清澄化するステップ、

(f) ステップ(b)から(e)の代わりに、任意選択で、合わさった(combined)豆類タンパク質水溶液と残留豆類タンパク質源とを、希釈して、次いでpHを約1.5~約4.4、好ましくは約2~約4に調整し、次いで、酸性化され好ましくは清澄である豆類タンパク質溶液を残留豆類タンパク質源から分離するステップ、

(g) 任意選択で、選択膜技術を使用することによりイオン強度を実質的に一定に維持しながら、豆類タンパク質水溶液を濃縮するステップ、

(h) 任意選択で、任意選択で濃縮された豆類タンパク質溶液をダイアフィルトレーションする(diafiltering)ステップ、および

(i) 任意選択で、任意選択で濃縮され、任意選択でダイアフィルトレーションされた豆類タンパク質溶液を乾燥させるステップ

を含む方法により製造される。

#### 【0004】

好ましくは、豆類タンパク質製品は、少なくとも約90重量%、好ましくは少なくとも約100重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する単離物である。

#### 【0005】

上記新規豆類タンパク質製品の製造における重要なステップの1つは、抽出ステップにおいて形成される豆類タンパク質水溶液の清澄化である。一般に、デカンター型遠心分離機を使用して、使用済み(spent)豆類タンパク質源の大半(bulk)を豆類タンパク質水溶液から除去することができる。デカンター型遠心分離機では除去されなかったより細かい固体を除去するために、ディスクスタック型遠心分離機を使用することができる。一般に、ディスクスタック型遠心分離機において回収された固体は、デカンター型遠心分離機から排出された固体物質と合わせられ、合わさった固体を再抽出して更なるタンパク質を回収し、乾燥し、そして価値のより低い食品または動物飼料用として販売するか、または単純に廃棄物として処分する。

#### 【0006】

##### 発明の概要

ディスクスタック型遠心分離機によって収集されたより細かい固体物質は、任意選択で洗浄して不純物を取り除き、乾燥して、少なくとも約50重量%、好ましくは少なくとも約60重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する豆類タンパク質製品、より好ましくは少なくとも約65重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する豆類タンパク質濃縮物を提供することができることが今や見出された。該豆類タンパク質製品は、限定はされないが、栄養バー(nutrition bars)等の加工食品や飲料のタンパク質強化を含む、様々なタンパク質製品の用途において使用することができる。豆類タンパク質製品は、栄養補助食品として使用することもできる。その他、豆類タンパク質製品は、ペットフード、動物の飼料ならびに工業および化粧品用途、ならびにパーソナルケア製品においても使用される。

#### 【0007】

したがって、本発明の一態様によると、少なくとも約50重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する豆類タンパク質製品を形成する方法であって：

(a) カルシウム塩水溶液を用いて豆類タンパク質源を抽出して、該タンパク質源から豆類タンパク質の可溶化を引き起こし、豆類タンパク質水溶液を形成するステップ、

(b) 豆類タンパク質水溶液を、残留豆類タンパク質源の大半から分離するステップ、  
(c) 第2の分離ステップを該豆類タンパク質溶液に適用し、最初の分離ステップで除去されなかったより細かい残留固体を回収するステップ、  
(d) ステップ(b)から(c)の代わりに、任意選択で、合わさった豆類タンパク質水溶液と残留豆類タンパク質源とを、希釈し、次いでpHを約1.5~約4.4、好ましくは約2~約4に調整し、次いで、酸性化豆類タンパク質水溶液を残留豆類タンパク質源の大半から分離し、該酸性化豆類タンパク質溶液に第2の分離ステップを適用して、最初の分離ステップでは除去されなかったより細かい固体を回収するステップ、  
(e) 任意選択で、該より細かい固体を洗浄して、不純物を除去するステップ、および  
(f) 任意選択で、第2の分離ステップで回収され、任意選択で洗浄された、より細かい固体を乾燥して、豆類タンパク質製品を得るステップ、  
を含む方法が提供される。

10

**【0008】**

本発明の別の態様によると、少なくとも約50重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する豆類タンパク質製品を形成する方法であって：

(a) 豆類タンパク質源を水と混合してスラリーを形成するステップ、  
(b) 豆類タンパク質水溶液を、スラリーの他の成分の大半から分離するステップ、  
(c) カルシウム塩を豆類タンパク質水溶液に加え、フィチン酸カルシウムを沈殿する(precipitate)ステップ、  
(d) 第2の分離ステップをカルシウム処理された豆類タンパク質溶液に適用して、沈澱物と、最初の分離ステップ(b)において除去されなかったより細かい固体とを回収するステップ、  
(e) ステップ(d)の代わりに、任意選択で、カルシウム処理された豆類タンパク質溶液を、希釈し、次いでpHを約1.5~約4.4、好ましくは約2~約4に調整し、次いで、該酸性化カルシウム処理豆類タンパク質溶液に第2の分離ステップを適用して、沈澱物および最初の分離ステップ(b)では除去されなかったより細かい固体を回収するステップ、  
(f) 任意選択で、第2の分離ステップで回収された固体物質を洗浄して、不純物を除去するステップ、および  
(g) 任意選択で、第2の分離ステップで回収され、任意選択で洗浄された固体を乾燥するステップ、  
を含む方法が提供される。

20

30

**【0009】**

これらの各実施形態において、固体は自然なpH(a natural pH)の水または酸性化水(acidified water)で洗浄され、製品から不純物を除去することができる。酸性化水を使用すると、製品中のフィチン酸の濃度が減少する。

**【0010】**

本明細書に記載の方法により製造された豆類タンパク質製品は、新規の豆類タンパク質製品である。したがって、本発明の別の態様によると、少なくとも約50重量%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有し、および

40

(a) 少なくとも2.5重量%d.b.のフィチン酸含量、  
(b) 約1.5重量%d.b.未満の粗繊維(crude fibre)含量、  
(c) 約3~6のpH範囲にわたって、実施例5に記載のタンパク質法(protein method)により決定された溶解度が約15重量%未満の溶解度、  
(d) 約3~6のpH範囲にわたって、実施例5に記載のペレット法(pellet method)により決定された溶解度が約25重量%未満の溶解度、  
(e) 約2.5ml/g未満の水結合能(water binding capacity)、  
(f) 約2ml/g未満の油結合能(oil binding capacity)、  
からなる群から選択される少なくとも1つのパラメータ  
を有する豆類タンパク質製品が提供される。

50

## 【 0 0 1 1 】

## 発明の全般的な説明

上記の特許出願におけるおよび本明細書で利用される豆類タンパク質製品を提供する方法の最初のステップは、豆類タンパク質源から豆類タンパク質の可溶化を伴う。本発明を適用することができる豆類には、限定はされないが、レンズ豆、ひよこ豆、乾燥えんどう豆（pea）および乾燥ビーン（bean）が含まれる。豆類タンパク質源は、豆類または任意の豆類製品または豆類の加工に由来する副産物とすることができる。例えば、豆類タンパク質源は、場合によりさやをむいた豆類を粉砕することにより調製された粉であってもよい。別の例として、豆類タンパク質源は、豆類のさやをむき粉砕した後、さやをむいて粉砕した材料をでんぷんに富む画分とタンパク質に富む画分とに風力分級することにより形成されたタンパク質に富む豆類の画分であってもよい。豆類タンパク質源から回収された豆類タンパク質製品は、豆類中に天然に存在するタンパク質であってもよく、またはタンパク質性物質は、遺伝子操作により改変されたが天然タンパク質の特徴的な疎水性および極性を有するタンパク質であってもよい。

10

## 【 0 0 1 2 】

## ( a ) 本発明の第一の態様

本発明のこの態様において、豆類タンパク質源物質からのタンパク質の可溶化は、塩化カルシウム溶液を使用することで最も都合よく行うことができるが、その他のカルシウム塩の溶液を使用してもよい。さらに、マグネシウム塩など、他のアルカリ土類金属化合物を使用することができる。さらに、豆類タンパク質源からの豆類タンパク質の抽出は、カルシウム塩溶液を、塩化ナトリウムなどの別の塩溶液と組み合わせて使用することで行うことができる。加えて、本発明の形態において、豆類タンパク質源からの豆類タンパク質の抽出を、水、または塩化ナトリウム溶液などの他の塩溶液を使用して行い、その後、抽出ステップにおいて生成された豆類タンパク質水溶液にカルシウム塩を添加し、フィチン酸カルシウムを沈殿することができる。

20

## 【 0 0 1 3 】

カルシウム塩溶液濃度が増加するにつれ、豆類タンパク質源からのタンパク質の可溶化の程度が、最初に、最高値に達するまで増加する。その後に塩濃度が増加しても、可溶化されるタンパク質の総量は増加しない。最大のタンパク質可溶化をもたらすカルシウム塩溶液濃度は、関与する塩に依存して変動する。約 1 . 0 M 未満、より好ましくは約 0 . 1 0 M ~ 約 0 . 1 5 M の濃度値を利用することが通常好ましい。

30

## 【 0 0 1 4 】

バッチ処理法では、タンパク質の塩による可溶化は、約 1 ~ 約 1 0 0 、好ましくは約 1 5 ~ 約 6 5 、より好ましくは約 2 0 ~ 約 3 5 の温度で行い、好ましくは可溶化時間を減少させるために攪拌を伴い、可溶化時間は通常約 1 ~ 約 6 0 分である。オーバーオールで高い製品収率をもたらすため、豆類タンパク質源から実質的に実行可能な限り多くのタンパク質を抽出するように可溶化を行うことが好ましい。

## 【 0 0 1 5 】

連続式処理法では、豆類タンパク質源からの豆類タンパク質の抽出は、豆類タンパク質源から豆類タンパク質の連続的抽出を行うのに合った任意の様式で行われる。一実施形態では、豆類タンパク質源をカルシウム塩溶液と連続的に混合し、その混合物を、本明細書に記載するパラメータに応じて所望の抽出を行うのに十分な滞留時間が得られる長さを有するパイプまたは導管を通して、その滞留時間が得られる流速で、輸送する。そのような連続式手順では、塩による可溶化ステップを、約 1 分 ~ 約 6 0 分の時間において行い、好ましくは豆類タンパク質源から実質的に実行可能な限り多くのタンパク質を抽出するように可溶化を行う。連続式手順における可溶化は、約 1 と約 1 0 0 の間、好ましくは約 1 5 ~ 約 6 5 、より好ましくは約 2 0 と約 3 5 の間の温度で行う。

40

## 【 0 0 1 6 】

抽出は通常、約 4 . 5 ~ 約 1 1 、好ましくは約 5 ~ 約 7 の pH で行う。抽出系（豆類タンパク質源およびカルシウム塩溶液）の pH は、任意の好都合な食品グレードの酸、通常

50

塩酸またはリン酸、または食品グレードのアルカリ、通常水酸化ナトリウム、を必要に応じ使用することにより、抽出ステップにおいて使用するために約 4.5 ~ 約 11 の範囲内の任意の所望の値に、必要ならば、調整することができる。

【0017】

可溶化ステップ中のカルシウム塩溶液中の豆類タンパク質源濃度は広範に変動しうる。典型的な濃度値は、約 5 ~ 約 15 % w / v である。

【0018】

塩水溶液を用いたタンパク質抽出ステップは、豆類タンパク質源中に存在しうる脂肪を可溶化させるという付加的な効果を有し、これにより水相中に脂肪が存在する結果となる。

10

【0019】

抽出ステップから得られるタンパク質溶液は、通常約 5 ~ 約 50 g / L、好ましくは約 10 ~ 約 50 g / L のタンパク質濃度を有する。

【0020】

カルシウム塩水溶液は酸化防止剤を含有していてもよい。酸化防止剤は、亜硫酸ナトリウムやアスコルビン酸など、任意の好都合な酸化防止剤とすることができる。採用される酸化防止剤の量は、溶液の約 0.01 ~ 約 1 重量%で変動することができ、好ましくは約 0.05 重量%である。酸化防止剤は、タンパク質溶液中のフェノール類の酸化を阻害する働きをする。

【0021】

20

カルシウム塩水溶液は、任意の適切な食品グレードの非シリコーン系消泡剤など、消泡剤を含有してもよく、さらなる処理の際に形成される泡の体積を低減することができる。採用される消泡剤の量は通常、約 0.0003 % w / v 超である。

【0022】

抽出ステップから得られた水相を、次いで、任意の好都合な様式で（例えば、デカンター型遠心分離機または任意の適切な濾し器（sieve）を用いて残留豆類タンパク質源の大半を除去するなどして）、残留豆類タンパク質から分離することができ、続いてディスク遠心分離して（disc centrifugation）最初の分離ステップでは除去されなかったより細かい残留豆類タンパク質源物質を取り出す（remove）ことができる。分離ステップは、約 1 ~ 約 100 の範囲内の任意の温度で、好ましくは約 15 ~ 約 65、より好ましくは約 20 ~ 約 35 で行われる。

30

【0023】

あるいは、豆類タンパク質水溶液と残留豆類タンパク質源との混合物は、約 0.1 ~ 約 10 倍容、好ましくは約 0.5 ~ 2 倍容の水性希釈剤を用いて希釈されてもよい。そのような希釈は、通常水を用いて行われるが、塩化ナトリウムまたは塩化カルシウムなどの、約 3 mS までの導電率を有する希釈塩溶液を用いることもできる。任意選択で希釈された混合物は、次いで、塩酸またはリン酸などの任意の適切な食品グレードの酸の添加により、pH を約 1.5 ~ 約 4.4、好ましくは約 2 ~ 約 4 の値に調節される。この酸性化豆類タンパク質水溶液は、次いで、任意の好都合な様式で（例えば、デカンター型遠心分離機または任意の適切な濾し器を用いて残留豆類タンパク質源の大半を除去するなどして）、残留豆類タンパク質から分離することができ、続いてディスク遠心分離して最初の分離ステップでは除去されなかったより細かい残留豆類タンパク質源物質を取り出すことができる。分離ステップは、約 1 ~ 約 100、好ましくは約 15 ~ 約 65、より好ましくは約 20 ~ 約 35 の範囲内の任意の温度で行うことができる。

40

【0024】

以下に記載するように、分離されたより細かい残留豆類タンパク質源を洗浄して、汚染物質を除去することができる。

【0025】

（b）本発明の第二の態様

本発明のこの態様において、豆類タンパク質源物質から豆類タンパク質の抽出は、水を

50

用いて行われる。バッチ処理法では、豆類タンパク質源は、約 1 ~ 約 60 分の間、約 1 ~ 約 70 、好ましくは約 15 ~ 約 65 、より好ましくは約 20 ~ 約 35 の温度で水と合わされ、好ましくは攪拌される。利用される豆類タンパク質の濃度および該豆類タンパク質源のでんぷん含量が、試料 (sample) の粘度がひどく高く (prohibitive) ならない程度である場合、70 よりも高い温度、例えば約 100 までの温度を採用することもできる。オーバーオールで高い製品収率をもたらすため、豆類タンパク質源から実質的に実行可能な限り多くのタンパク質を抽出するように、この混合ステップを行うことが好ましい。

#### 【0026】

連続式処理法では、豆類タンパク質源からの豆類タンパク質の抽出は、豆類タンパク質源から豆類タンパク質の連続的抽出を行うのに合った任意の様式で行われる。一実施形態では、豆類タンパク質源を水と連続的に混合し、その混合物を、本明細書に記載するパラメータに応じて所望の抽出を行うのに十分な滞留時間が得られる長さを有するパイプまたは導管を通して、その滞留時間が得られる流速で、輸送する。そのような連続式手順では、好ましくは豆類タンパク質源から実質的に実行可能な限り多くのタンパク質を抽出するために、混合時間は約 1 分 ~ 約 60 分とする。連続式手順における可溶化は、約 1 ~ 約 70 、好ましくは約 15 ~ 約 65 、より好ましくは約 20 ~ 約 35 の温度で行う。利用される豆類タンパク質の濃度および該豆類タンパク質源のでんぷん含量が、試料の粘度がひどく高くない程度である場合、70 よりも高い温度、例えば約 100 までの温度を採用することもできる。

#### 【0027】

抽出は通常、約 4.5 ~ 約 11、好ましくは約 5 ~ 約 7 の pHで行う。抽出系 (豆類タンパク質源および水) の pH は、任意の好都合な食品グレードの酸、通常塩酸またはリン酸、または食品グレードのアルカリ、通常水酸化ナトリウムを適宜使用することにより、抽出ステップにおいて使用するために約 4.5 ~ 約 11 の範囲内の任意の所望の値に、調整することができる。

#### 【0028】

抽出ステップ中の水中の豆類タンパク質源濃度は、約 50 % w / v 未満であり、好ましくは約 5 ~ 約 25 % w / v であり、より好ましくは約 5 ~ 約 15 % w / v である。

#### 【0029】

本発明の第一の態様の場合のように、水を用いたタンパク質抽出ステップは、豆類タンパク質源中に存在する脂肪を可溶化させるという付加的な効果を有し、これにより水中に脂肪が存在する結果となる。

#### 【0030】

本発明の第一の態様の場合のように、前記抽出ステップで使用される水は、酸化防止剤を含有していてもよい。酸化防止剤は、亜硫酸ナトリウムやアスコルビン酸など、任意の好都合な酸化防止剤とすることができる。採用される酸化防止剤の量は、溶液の約 0.01 ~ 約 1 重量%で変動することができ、好ましくは約 0.05 重量%である。酸化防止剤は、タンパク質溶液中のフェノール類の酸化を阻害する働きをする。

#### 【0031】

本発明の第一の態様の場合のように、前記抽出ステップで使用される水は、任意の適切な食品グレードの非シリコン系消泡剤など、消泡剤を含有していてもよく、さらなる処理の際に形成される泡の体積を低減することができる。採用される消泡剤の量は通常、約 0.0003 % w / v 超である。

#### 【0032】

抽出スラリーは、次いで、デカンター型遠心分離機または任意の適切な濾し器を用いるなど、任意の好都合な様式で、タンパク質水溶液をスラリーの他の成分の大半から分離すべく、そしてタンパク質水溶液を生じるべく、処理される。

#### 【0033】

タンパク質水溶液は、通常約 250 g / L 未満、好ましくは約 5 ~ 約 100 g / L、よ

10

20

30

40

50

り好ましくは約 5 ～ 約 50 g / L のタンパク質濃度を有する。

【0034】

カルシウム塩を、好ましくは塩化カルシウム水溶液の形で、タンパク質水溶液に加えて、主にフィチン酸カルシウムを沈殿させる。このカルシウム塩の添加は、水溶性ではあるがカルシウム塩の存在下では水不溶性であるタンパク質を沈殿する効果もまた有する。カルシウム塩を使用する代わりに、マグネシウム塩等の他のアルカリ土類金属化合物を使用することができる。典型的には、最初の分離ステップから生じるタンパク質溶液の pH において、カルシウム塩を添加する。必要に応じて、タンパク質溶液の pH は、カルシウム塩を添加する前に任意の好都合な食品グレードの酸または食品グレードのアルカリを適宜加えることにより、約 4.5 から約 11、好ましくは約 5 から約 7 に調節することができる。

10

【0035】

カルシウム塩またはカルシウム塩水溶液は、カルシウム添加後得られる溶液のカルシウム塩濃度が約 1.0 M 未満、より好ましくは約 0.05 M と約 0.15 M との間であるように、タンパク質溶液に添加される。

【0036】

カルシウム添加の後、試料は、任意の好都合な手段で、約 60 分までの間、好ましくは約 15 分～約 30 分の間、約 1 ～ 約 100 の温度、好ましくは約 15 ～ 約 65 、より好ましくは約 20 ～ 約 35 の温度で混合される。

【0037】

20

得られる混合物は、次いで、沈殿した物質と以前には分離されなかった細かい固体を含む固相と、水相とに、ディスクスタック型遠心分離を使用するなどして、分離される。この第 2 の分離ステップは、約 1 ～ 約 100 の範囲内の任意の温度で、好ましくは約 15 ～ 約 65 、より好ましくは約 20 ～ 約 35 の温度で行われる。

【0038】

あるいは、第 2 の分離ステップの前に、カルシウム処理された豆類タンパク質水溶液を、約 0.1 ～ 約 10 倍容、好ましくは約 0.5 ～ 約 2 倍容の水性希釈剤で希釈することができる。そのような希釈は、通常水を用いて行われるが、塩化ナトリウムまたは塩化カルシウムなどの、約 3 mS までの導電率を有する希釈塩溶液を用いることができる。任意選択で希釈された混合物は、次いで、塩酸またはリン酸などの任意の適切な食品グレードの酸の添加により、pH を約 1.5 ～ 約 4.4、好ましくは約 2 ～ 約 4 の値に調節される。酸性化豆類タンパク質水溶液は、次いで、ディスクスタック型遠心分離機を使用するなどにより固相から分離することができる。この第 2 の分離ステップは、約 1 ～ 約 100 の範囲内の任意の温度で、好ましくは約 15 ～ 約 65 、より好ましくは約 20 ～ 約 35 で行うことができる。

30

【0039】

本発明の各態様に従って、固相は、約 1 ～ 約 20、好ましくは約 1 ～ 約 10 倍容の水で洗浄して、残留する抽出豆類タンパク質溶液および汚染物質を除去し、次いで、任意選択により任意の好都合な手段により乾燥して、少なくとも約 50 重量% (N × 6.25) d.b. のタンパク質含量を有する豆類タンパク質製品、好ましくは少なくとも約 60 重量% (N × 6.25) d.b. のタンパク質含量を有する豆類タンパク質製品、より好ましくは少なくとも約 65 重量% (N × 6.25) d.b. のタンパク質含量を有する豆類タンパク質濃縮物を提供することができる。

40

【0040】

本発明の各態様における洗浄ステップは、酸性化水、好ましくは約 4.2 ～ 約 4.8 の pH を有する水を用いて行い、豆類タンパク質製品のフィチン酸の濃度を減少させることができる。この洗浄ステップは、更なるフィチン酸濃度の減少のために、同じパラメータを使用して繰り返すことができる。

【0041】

清澄化ステップにより得られるタンパク質水溶液に、前述の米国特許出願第 13 / 10

50



3, 528号、同第13/289, 264号、および同第13/556, 357号に記載の更なる処理ステップを行い、これらの出願に記載された新規の豆類タンパク質製品を形成することができる。

【0042】

例

例 1

この例は、水を用いたえんどう豆タンパク質の抽出を行い、えんどう豆タンパク質水溶液の処理を例示する。

【0043】

「a」kgの黄色の「b」を、「c」Lの水に「d」で添加し、「e」分撈拌してタンパク質水溶液を提供した。懸濁した固体の部分 (portion) を、デカンター型遠心分離機を用いて遠心分離により除去し、「g」重量%のタンパク質含量を有する「f」Lのタンパク質溶液を製造した。「h」Lのこのタンパク質溶液に、「j」kgの塩化カルシウムペレット (95.5%) を「k」Lの逆浸透 (RO) 精製水に溶解して調製した「i」kgの塩化カルシウム原液を加えた。溶液を「l」混合し、「m」に温め、次いで、「n」Lの「o」を「p」で添加し、次いで、「q」Lの溶液をディスクスタック型遠心分離機で遠心分離させた。「s」% (N×6.25) d.b. のタンパク質含量を有する「r」kgの湿った固体排出物を、ディスクスタック型遠心分離機から回収した。「t」kgのこれら固体の部分を「u」LのRO水と「v」混合し、次いで、再びディスクスタック型遠心分離機にかけた。水洗ステップの後、「x」% (N×6.25) d.b. のタンパク質含量を有する、「w」kgの湿った固体排出物を回収した。「y」kgの洗浄した固体を「z」LのRO水と合わせ、pHを「aa」に調節し、「ab」分間混合し、次いで得られた混合物を再びディスクスタック型遠心分離機に通すことによって、第2の洗浄ステップを行った。「ad」% (N×6.25) d.b. のタンパク質含量を有する「ac」kgの湿った2度洗浄された固体排出物を回収した。洗浄ステップの後、「ae」kgの洗浄された固体排出物を「af」LのRO水と合わせ、得られた混合物を約「ag」で「ah」の間殺菌した。「ai」kgの殺菌された懸濁液のアリコート (aliquot) を、「aj」LのRO水と混合し、噴霧乾燥して、「ak」% (N×6.25) d.b. のタンパク質含量を有する製品を提供した。得られた製品は、コード「al」と名付けられた。噴霧乾燥した製品は、コードにYP711と表示が付け加えられた。

【0044】

豆類タンパク質製品の製造のための様々なパラメータを以下の表1に記載する：

【0045】

【表 1】

表1- 最初に水抽出するえんどう豆タンパク質製品の調製のためのパラメータ

al	YP09-G19-12A	YP10-H22-12A YP711	YP16-I11-12A YP711	YP16-I19-12A	YP16-I25-12A	YP23-H14-13A YP711
a	24	56	26.4	26.4	35.2	24
b	スプリットピー粉	スプリットピー粉	スプリットピー粉	スプリットピー粉	スプリットピー粉	えんどう豆タンパク質濃縮物(乾燥処理)
c	150	350	150	150	200	400
d	周囲温度	周囲温度	周囲温度	周囲温度	周囲温度	周囲温度
e	30	30	30	60	60	10
f	記録されず	記録されず	150	142	180	記録されず
g	3.28	3.14	3.24	3.09	3.08	2.92
h	記録されず	記録されず	150	142	180	記録されず
i	6.12	16.64	3.46	61.02	75.80	56
j	3	10	4	3.02	3.8	6
k	6	20	8	58	72	54
l	15分間	15分間	15分間	15分間	15分間	N/A
m	60	50	50	50	50	N/A
n	N/A	N/A	160	N/A	N/A	N/A
o	N/A	N/A	0.015M CaCl <sub>2</sub>	N/A	N/A	N/A
p	N/A	N/A	50	N/A	N/A	N/A
q	記録されず	342.1	316	200	257	記録されず
r	17.62	41.12	20.88	20.94	21.66	44.42
s	68.2	61.6	77.8	61.0	62.7	73.2
t	16.92	41.12	20.88	N/A	N/A	44.42
u	135.36	329	167	N/A	N/A	355
v	10分間	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
w	20.82	40.74	19.82	N/A	N/A	41.74
x	78.0	74.9	88.2	N/A	N/A	81.8
y	20.82	40.74	19.82	N/A	N/A	N/A
z	166	122	59.46	N/A	N/A	N/A
aa	N/A	HClにより4.58	HClにより4.46	N/A	N/A	N/A
ab	15分	30分	30分	N/A	N/A	N/A
ac	13.74	24.7	17.5	N/A	N/A	N/A
ad	83.1	82.1	88.3	N/A	N/A	N/A
ae	N/A	記録されず	記録されず	N/A	N/A	41.74
af	N/A	0	記録されず	N/A	N/A	13.79
ag	N/A	60	60	N/A	N/A	60
ah	N/A	1分	2分	N/A	N/A	5分
ai	N/A	24.68	記録されず	N/A	N/A	53.16
aj	N/A	8.48	記録されず	N/A	N/A	0
ak	N/A	74.12	82.12	N/A	N/A	76.84

N/A = 適用せず

【0046】

例 2

この例は、塩化カルシウム溶液を用いたえんどう豆タンパク質の抽出を行い、えんどう豆タンパク質水溶液の処理を例示する。

【0047】

「a」kgの黄色の「b」を、「c」Lの「d」に「e」で添加して、「f」分攪拌し

10

20

30

40

50

てタンパク質水溶液を提供した。「g」kgの塩化カルシウムペレット(95.5%)を次いで加え、試料をさらに「h」分間攪拌した。懸濁した固体の部分をデカンター型遠心分離機を使用した遠心分離によって除去して、「j」重量%のタンパク質含量を有する「i」Lのタンパク質溶液を得た。タンパク質溶液を「k」し、次いで、「l」Lの「m」を「n」で加え、溶液をディスクスタック型遠心分離機を用いて遠心分離した。「p」%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する「o」kgの湿った固体排出物を、ディスクスタック型遠心分離機から回収した。「q」kgのこれら固体の部分を「r」LのRO水と「s」混合し、次いで、ディスクスタック型遠心分離機に再びかけた。水洗ステップの後、「u」%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する、「t」kgの湿った固体排出物を回収した。「v」kgの洗浄した固体を「w」LのRO水と合わせ、HCl溶液を用いてpHを4.5に調節し、30分間混合し、次いで、得られた混合物を再びディスクスタック型遠心分離機に通すことによって、第2の洗浄ステップを行った。「y」%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する、「x」kgの湿った2度洗浄された固体排出物を回収した。洗浄ステップのあと、「z」kgの洗浄された固体排出物を「aa」LのRO水と合わせ、混合物を約「ab」で「ac」分間殺菌した。「ad」kgの懸濁液のアリコートを噴霧乾燥して、「ae」%(N×6.25)d.b.のタンパク質含量を有する製品を提供した。得られた製品は、コード「af」と名付けられた。噴霧乾燥した製品は、コードにYP711と表示が付け加えられた。

10

【0048】

えんどう豆タンパク質製品の製造のためのパラメータは、以下の表2に明記する：

20

【0049】

【表 2】

表2 最初に塩溶液抽出するえんどう豆タンパク質製品の調製のためのパラメータ

af	YP09-G31-12A YP711	YP11-H02-12A	YP11-I20-12A	YP11-I27-12A	YP11-J15-12A	YP20-G03-13A YP711
a	48	15	11.25	15	15	30
b	スプリットピー粉	えんどう豆タンパク質濃縮物(乾燥処理)	えんどう豆タンパク質濃縮物(乾燥処理)	えんどう豆タンパク質濃縮物(乾燥処理)	えんどう豆タンパク質濃縮物(乾燥処理)	えんどう豆タンパク質濃縮物(乾燥処理)
c	300	150	150	200	150	300
d	RO 水	0.13M CaCl <sub>2</sub> 溶液	0.13M CaCl <sub>2</sub> 溶液	0.13M CaCl <sub>2</sub> 溶液	0.15M CaCl <sub>2</sub> 溶液	0.08M CaCl <sub>2</sub> 溶液
e	周囲温度	周囲温度	周囲温度	周囲温度	周囲温度	周囲温度
f	30	30	15	15	15	30
g	5.68	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
h	15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
i	284	148	記録されず	234.8	記録されず	258
j	2.77	4.36	3.14	2.82	4.03	3.83
k	N/A	N/A	50°C に温める	50°C に温める	50°C に温める	N/A
l	N/A	N/A	N/A	N/A	163	N/A
m	N/A	N/A	N/A	N/A	RO 水	N/A
n	N/A	N/A	N/A	N/A	50°C	N/A
o	26.08	16.16	13.94	12.42	19.42	24.56
p	61.1	66.2	61.1	64.9	70.4	77.7
q	26.08	N/A	N/A	N/A	N/A	24.5
r	208.6	N/A	N/A	N/A	N/A	196
s	20分間	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
t	20.28	N/A	N/A	N/A	N/A	15.74
u	77.8	N/A	N/A	N/A	N/A	95.5
v	10.14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
w	30.42	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
x	10.48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
y	81.3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
z	10.48	N/A	N/A	N/A	N/A	15.74
aa	5	N/A	N/A	N/A	N/A	14.28
ab	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	65
ac	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10
ad	15.48	N/A	N/A	N/A	N/A	29.18
ae	73.42	N/A	N/A	N/A	N/A	74.17

N/A =適用せず

【 0 0 5 0 】

例 3

この例は例 1 および 2 に記載のように製造された、噴霧乾燥されたイエローピータンパク質製品のフィチン酸含量を例示する。

【 0 0 5 1 】

試料は、L a t t a および E s k i n ( J . A g r i c . F o o d C h e m . , 2 8 : 1 3 1 3 - 1 3 1 5 ) の方法により、フィチン酸の含有量を試験した。測定されたフィチン酸の値を以下の表 3 に示す。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

## 【表 3】

表 3- 噴霧乾燥された洗浄した固体試料中のフィチン酸含有量

試料	フィチン酸% d.b.
YP09-G31-12A YP711*	4.22
YP10-H22-12A YP711*	4.32
YP16-I11-12A YP711*	3.16
YP20-G03-13A YP711	5.77
YP23-H14-13A YP711	4.92

\* 約 pH4.5 の水を用いた第2の洗浄ステップを伴って調製された試料

10

## 【0053】

表 3 の結果から分かる通り、約 pH 4.5 の水を用いた第 2 の洗浄ステップを伴って調製された試料は、この低目の pH の水での洗浄ステップなしで調製された試料よりも、幾分か低いフィチン酸の含有量を有していた。

## 【0054】

この第 2 の洗浄ステップのフィチン酸含有量に対する効果は、特にバッチ Y P 0 9 - G 3 1 - 1 2 A を見るとより明確に示される。自然の pH の水で一度洗浄した固体の試料は、噴霧乾燥され、さらに 2 回目として pH 4.5 の水で試料を洗浄した。これらの乾燥試料において測定されたタンパク質とフィチン酸の値を、表 4 に示す。

20

## 【0055】

## 【表 4】

表 4- 噴霧乾燥された洗浄した固体試料中のタンパク質およびフィチン酸の含有量

試料	タンパク質% (N x 6.25) d.b.	フィチン酸% d.b.
水で1回洗浄	69.96	7.32
pH 4.5 の水で2回目の洗浄	73.42	4.22

30

## 【0056】

表 4 の結果から分かる通り、pH 4.5 の水で第 2 の洗浄ステップを行うと、タンパク質含量を低減させることなく製品のフィチン酸含有量を低減させた。

## 【0057】

## 例 4

この例は、例 1 および 2 の方法で製造された噴霧乾燥されたイエローピータンパク質製品のいくつかにおいて、粗繊維の含有量の評価を含む。粗繊維のレベルは、A O C S 手順 B a 6 a - 0 5 ( A O C S P r o c e d u r e B a 6 a - 0 5 ) に従って測定される。

40

## 【0058】

粗繊維の結果は表 5 に示す。

## 【0059】

## 【表 5】

表 5- 噴霧乾燥された洗浄した固体試料中の粗繊維含有量

試料	粗繊維% d.b.
YP09-G31-12A YP711	0.78
YP10-H22-12A YP711	0.34
YP23-H14-13A YP711	0.00

10

## 【0060】

表 5 に示された結果から分かる通り、試験された全ての試料は、粗繊維の含有量が低かった。

## 【0061】

例 5

この例は、例 1 および 2 の方法で製造された噴霧乾燥されたイエローピータンパク質製品のいくつかにおいて、水への溶解度の評価を含む。溶解度は、タンパク質溶解度（いわゆるタンパク質法、Morris et al., J. Food Sci. 50:1715-1718 の手順の改良版）および総製品溶解度（いわゆるペレット法）を基に試験された。

20

## 【0062】

0.5 g のタンパク質を供給するために十分なタンパク質粉末を、ビーカーの中に秤量し、約 20 から 25 ml の逆浸透（RO）精製水で混合して湿らせた。次いで、さらなる水を加えて約 45 ml の量とした。ビーカーの中身は、次いで、ゆっくりと 60 分間、マグネチックスターラを使用して撹拌した。タンパク質を分散した後すぐに pH を測定し、希釈 NaOH または HCl を用いて適切なレベル（2, 3, 4, 5, 6 または 7）に調整した。自然の pH の試料も調整した。pH を調整した試料は、撹拌の 60 分間にわたり pH を測定して、定期的に修正した。60 分の撹拌の後、RO 水を用いて試料の総体積を 50 ml とし、1% w/v のタンパク質分散液を得た。分散液中のタンパク質含有量は、レコ窒素測定機（Leco Nitrogen Determinator）を使用した燃

30

焼分析によって決定される。次いで分散液のアリコート（20 ml）を、予め秤量した遠心分離管（100 のオープンで一晩乾燥しその後デシケーターで冷却しておいたもの）に移し、管のふたを閉めた。試料を 7800 g で 10 分間遠心分離すると、不溶性物質が沈降し、上澄み液が生じた。上澄み液中のタンパク質含有量を、燃焼分析により測定し、次いでその上澄み液と管のふたは破棄し、沈渣物質（pellet material）を 100 に設定されたオープンの中で一晩乾燥した。翌朝、管はデシケーターに移動され、冷却された。乾燥沈渣物質の重さを記録した。使用した粉末の重量に係数（（100 - 粉末の含水率（%））/ 100）を乗算することにより、最初のタンパク質粉末の乾燥重量を算出した。次いで、製品の溶解度を、2 つの異なる方法で算出した：

30

1) 溶解度（タンパク質法）（%）=（上澄み液中のタンパク質% / 最初の分散液中のタンパク質%）× 100、

40

2) 溶解度（ペレット法）（%）=（1 - （乾燥不溶性沈渣物質重量 / （（20 ml の分散液の重量 / 50 ml の分散液の重量）× 最初の乾燥タンパク質粉末重量）））× 100

100% を超えた計算値は、100% として報告した。

## 【0063】

タンパク質製品の 1% w/v タンパク質溶液の自然の pH の値を、表 6 に示す：

## 【0064】

## 【表 6】

表 6 -タンパク質 1 %水溶液の自然の pH の値

バッチ	製品	自然の pH
YP09-G31-12A	YP711	5.02
YP10-H22-12A	YP711	5.14
YP20-G03-13A	YP711	5.68
YP23-H14-13A	YP711	5.60

10

## 【 0 0 6 5 】

得られた溶解度の結果を、次の表 7 および 8 に示す：

## 【 0 0 6 6 】

## 【表 7】

表 7- タンパク質法に基づいた様々な pH 値における製品の溶解度

バッチ	製品	溶解度 (タンパク質法) (%)						
		pH 2	pH 3	pH 4	pH 5	pH 6	pH 7	自然の pH
YP09-G31-12A	YP711	13.5	1.0	4.7	0.0	1.9	44.6	0.0
YP10-H22-12A	YP711	15.6	1.4	2.4	4.9	7.5	30.5	1.8
YP20-G03-13A	YP711	22.3	1.8	1.8	4.5	3.0	19.7	0.5
YP23-H14-13A	YP711	19.5	6.1	10.9	5.8	7.0	7.1	7.4

20

## 【 0 0 6 7 】

## 【表 8】

表 8- ペレット法に基づいた様々な pH 値における製品の溶解度

バッチ	製品	溶解度 (ペレット法) (%)						
		pH 2	pH 3	pH 4	pH 5	pH 6	pH 7	自然の pH
YP09-G31-12A	YP711	11.4	8.2	10.3	9.3	7.6	34.5	9.1
YP10-H22-12A	YP711	14.8	10.1	10.7	12.1	8.8	19.5	10.3
YP20-G03-13A	YP711	20.6	12.7	13.7	11.4	9.6	15.8	10.7
YP23-H14-13A	YP711	30.0	15.7	17.1	14.1	13.7	16.6	12.7

30

## 【 0 0 6 8 】

表 7 および 8 に示された結果から分かる通り、溶解度の値は、いずれの溶解度測定方法を使用したかに拘わらず、一般に pH の範囲全体にわたって低い。

## 【 0 0 6 9 】

## 例 6

この例は、例 1 および 2 の方法により製造された噴霧乾燥されたイエローピータンパク質製品の水結合能を例示する。

## 【 0 0 7 0 】

製品の水結合能力は、以下の手順によって決定された。タンパク質粉末 ( 1 g ) を既知の重さの遠心分離管 ( 5 0 m l ) 中に秤量した。この粉末に、約 2 0 m l の逆浸透 ( R O ) 精製水を、自然の pH で加えた。管の中身を、ボルテックスミキサーを使用して中程度の速度で 1 分間攪拌した。試料を室温で 5 分間インキュベートし ( incubate )、次いでボルテックスで 3 0 秒間混合した。続いて、室温で別の 5 分間インキュベーションし、次いでボルテックス混合を別の 3 0 秒間行った。試料を、次いで 1 0 0 0 g で 1 5 分間、 2 0

50

の条件で遠心分離した。遠心分離の後、全ての固体物質が管の中に確実に残るようにしながら、上澄みを注意深く除去した。遠心分離管は、次いで再秤量し、水飽和した試料の重量を測定した。

【 0 0 7 1 】

水結合能 ( W B C ) は次のように算出された :

$W B C ( m l / g ) = ( \text{水飽和した試料の質量 ( g )} - \text{最初の試料の質量 ( g )} ) / ( \text{最初の試料の質量 ( g )} \times \text{試料の総固形分含量} )$ 。

【 0 0 7 2 】

水結合能の結果を表 9 に示す :

【 0 0 7 3 】

【表 9】

10

表 9-えんどう豆タンパク質製品の水結合能

試料	水結合能 (ml/g)
YP09-G31-12A YP711	1.51
YP10-H22-12A YP711	1.57
YP16-I11-12A YP711	1.97
YP20-G03-13A YP711	1.66
YP23-H14-13A YP711	1.52

20

【 0 0 7 4 】

表 9 の結果から分かる通り、えんどう豆タンパク質製品はすべて、低から中程度の水結合能を有していた。

【 0 0 7 5 】

例 7

この例は、例 1 および 2 の方法により製造された噴霧乾燥されたイエローピータンパク質製品の油結合能を例示する。

【 0 0 7 6 】

製品の油結合能は、以下の手順によって決定された。タンパク質粉末 ( 1 g ) を既知の重さの遠心分離管 ( 5 0 m l ) 中に秤量した。この粉末に、約 2 0 m l のカナダソーラ油 ( C a n a d a S a f e w a y C a l g a r y , A B ) を加えた。管の中身を、ボルテックスミキサーを使用して中程度の速度で 1 分間攪拌した。試料を室温で 5 分間インキュベートし、次いでボルテックスで 3 0 秒間混合した。続いて、室温で別の 5 分間インキュベーションし、次いでボルテックス混合を別の 3 0 秒間行った。試料を、次いで 1 0 0 0 g で 1 5 分間、2 0 の条件で遠心分離した。遠心分離の後、全ての固体物質が管の中に確実に残るようにしながら、上澄みを注意深く除去した。遠心分離管は、次いで再秤量し、油飽和した試料の重量を測定した。

30

【 0 0 7 7 】

油結合能 ( O B C ) は次のように算出された :

$O B C ( m l / g ) = ( ( \text{油飽和した試料の質量 ( g )} - \text{最初の試料の質量 ( g )} ) / 0 . 9 1 4 g / m l ) / ( \text{最初の試料の質量 ( g )} \times \text{試料の総固形分含量} )$ 。

40

【 0 0 7 8 】

油結合能の結果を表 1 0 に示す :

【 0 0 7 9 】



## 【表 10】

表 10-えんどう豆タンパク質製品の油結合能

試料	油結合能 (ml/g)
YP09-G31-12A YP711	1.24
YP10-H22-12A YP711	1.36
YP16-I11-12A YP711	1.58
YP20-G03-13A YP711	1.34
YP23-H14-13A YP711	1.07

10

## 【0080】

表 10 の結果からわかる通り、えんどう豆タンパク質製品はすべて、低から中程度の油結合能を有していた。

## 【0081】

例 8

この例は、塩化カルシウム溶液を使用したレンズ豆タンパク質の抽出を行い、レンズ豆タンパク質水溶液の処理を例示する。

## 【0082】

「a」kg の「b」を、「c」L の 0.13 M の  $\text{CaCl}_2$  に周囲温度で添加して、30 分間攪拌してタンパク質水溶液を提供した。懸濁した固体の部分を、デカンター型遠心分離機を用いて遠心分離により除去し、「e」重量 % のタンパク質含量を有する「d」L のタンパク質溶液を製造した。タンパク質溶液を、次いでディスクスタック型遠心分離機で遠心分離させた。「g」% (  $N \times 6.25$  ) d . b . のタンパク質含量を有する「f」kg の湿った固体排出物を、ディスクスタック型遠心分離機から回収した。得られた製品は、コード「h」と名付けられた。用いられたパラメータは、以下の表 11 に記載する：

20

## 【0083】

## 【表 11】

表 11-最初に塩溶液抽出するレンズ豆タンパク質製品の調製のためのパラメータ

30

h	LE02-J23-13A	LE01-J24-13A
a	20	20
b	スプリット赤レンズ豆粉	ホール(whole)緑レンズ豆粉
c	200	200
d	記録されず	記録されず
e	1.91	1.82
f	20.92	記録されず
g	51.6	53.4

40

## 【0084】

本開示の概要

本開示を要約すると、豆類タンパク質製品、好ましくは豆類タンパク質濃縮物は、豆類タンパク質抽出物溶液の清澄化からの副生成物として製造される。本発明の範囲内において変更が可能である。

---

フロントページの続き

- (72)発明者 グリーン、 プレント イー .  
カナダ国 アール0シー 3イー0 マニトバ ウォーレン ポプラウッド ドライヴ 24 ボ  
ックス 603
- (72)発明者 シュヴァイツァー、 マーティン  
カナダ国 アール3ワイ 0ジー1 マニトバ ウィニペグ パーチ ポイント プレイス 7
- (72)発明者 サンプソン、 ラッシュ  
カナダ国 アール0エイチ 0ワイ0 エムピー オークヴィル ピー . オー ボックス 60

## 合議体

審判長 佐々木 秀次

審判官 中島 芳人

審判官 富永 みどり

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0302735 (US, A1)  
国際公開第2011/137524 (WO, A1)  
国際公開第2012/141795 (WO, A1)  
特表2012-502666 (JP, A)  
特表2015-514428 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23J

C07K