



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111163646 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 201880064479.1

(22)申请日 2018.10.01

(30)优先权数据

1759287 2017.10.04 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2018/052403 2018.10.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/068998 FR 2019.04.11

(71)申请人 罗盖特公司

地址 法国莱斯特朗

(72)发明人 A·勒科克 M·伊贝尔

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 孟凡宏 袁森

(51)Int.Cl.

A23L 11/30(2006.01)

A23J 1/14(2006.01)

A23J 3/14(2006.01)

A23L 33/185(2006.01)

权利要求书1页 说明书11页

(54)发明名称

具有改善的营养品质的豌豆蛋白组合物

(57)摘要

本发明涉及一种豌豆蛋白组合物,其营养品质、并且特别是其PDCAAS得到改善,以及一种其制备方法以及该组合物在食物或药物组合物中的用途。

1. 一种包含球蛋白和白蛋白的豌豆蛋白组合物,其特征在于,所述组合物的固体提取物:

-包含相对于所述固体提取物的重量按重量计至少80%、优选按重量计从80%至99%、更优先按重量计从85%至98%、按重量计从90%至97%、按重量计从92%至95%的蛋白;

-具有从65/35至85/15、优选从70/30至82/18、更优先从75/25至80/20的球蛋白与白蛋白的质量比。

2. 如权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述组合物的固体提取物具有1至5TIU/mg的抗胰蛋白酶因子的含量。

3. 如权利要求1或2所述的组合物,其特征在于,所述白蛋白具有大于600、优选大于800、更优先大于1000ml玉米油/克白蛋白的乳化活性。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的组合物,其特征在于,其具有等于1的PDCAAS。

5. 一种用于生产豌豆蛋白组合物的方法,所述方法包括以下步骤:

a) 从豌豆中提取所述球蛋白和白蛋白以获得蛋白部分;

b) 将所述球蛋白与所述白蛋白分离,以获得富含球蛋白的部分和富含白蛋白的部分;

c) 降低所述富含白蛋白的部分中抗胰蛋白酶因子的含量,以获得经处理的富含白蛋白的部分;

d) 调节pH,然后将所述经处理的富含白蛋白的部分加热以获得热杀菌的富含白蛋白的部分;

e) 将所述富含球蛋白的部分与所述热杀菌的富含白蛋白的部分混合,使得所述混合物的固体提取物具有从65/35至85/15、优选70/30至82/18、更优先从75/25至80/20的球蛋白与白蛋白的质量比。

6. 如权利要求4或5所述的方法,其特征在于,在步骤b)中,用包括以下步骤的方法将所述球蛋白与所述白蛋白分离:

b-i) 使所述蛋白部分的球蛋白絮凝,以获得悬浮在液相D中的固相C;以及

b-ii) 将含有所述白蛋白的液相D与含有所述球蛋白的固相C分离。

7. 如权利要求4至6中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤c)中,所述经处理的富含白蛋白的部分在所述固体提取物中具有20至80TIU/mg、优选30至50TIU/mg的抗胰蛋白酶因子的含量。

8. 如权利要求4至7中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤d)中,将pH调节为在6.5与7.5之间的值。

9. 如权利要求4至8中任一项所述的方法,其特征在于,在步骤d)中,将所述经处理的富含白蛋白的部分在130°C与150°C之间、优选140°C的温度下加热持续在5与15秒之间、优先10秒的时间段。

10. 如权利要求1至4中任一项所述的豌豆蛋白组合物在食物或药物组合物中的用途。

具有改善的营养品质的豌豆蛋白组合物

技术领域

[0001] 本发明的主题是一种豌豆蛋白组合物,其营养品质、特别是其PDCAAS得到改善,其生产方法以及该组合物在食物或药物组合物中的用途。

背景技术

[0002] 每天的蛋白需求是在食物摄入的12%与20%之间。这些蛋白由动物来源产品(肉类、鱼类、蛋类、乳制品)和由植物食物产品(谷物、豆科植物、藻类)二者供应。

[0003] 然而,在工业化国家中,蛋白摄入主要是呈动物来源蛋白的形式。然而,许多研究证明,有害于植物蛋白的动物来源的蛋白的过量消耗是癌症和心血管疾病增加的原因之一。

[0004] 此外,动物蛋白在其变应原性方面、特别是关于来自乳或蛋类的蛋白,以及在与集约农业的损害影响有关的环境问题方面展现出许多缺点。

[0005] 因此,存在来自制造商的对于具有有利的营养和功能特性而不展现出动物来源化合物的缺点的植物来源蛋白的日益增长的需求。

[0006] 自二十世纪70年代以来,豌豆已经成为了在欧洲并且主要在法国最广泛发展的豆科种子植物,尤其是作为动物饲料还有人类消费的食物蛋白资源。豌豆含有按重量计大约27%的蛋白。术语“豌豆”在此被认为是其最广泛的意义,并且具体包括“光粒豌豆”的所有野生型品种以及“光粒豌豆”和“皱粒豌豆”的所有突变品种,无论所述品种通常的用途(人类消费的食物,动物饲料和/或其他用途)如何。

[0007] 尽管豌豆蛋白的不可否认的品质,但其具有低于动物蛋白和大豆蛋白的营养能力。实际上,若干研究已经示出了其PDCAAS小于1(参见例如“Aliments à base de soja - source de protéines de haute qualité [大豆基食物-高品质的蛋白来源 (Soy-based foods-high quality source of protein)]”,ENSA,2015年8月)。PDCAAS或蛋白消化率校正的氨基酸分数用于根据两个标准评估蛋白的品质:人中必需氨基酸需求和蛋白消化率。自1989年以来,WHO和FAO已经建议使用该方法来确定蛋白品质。认可的是营养完美的蛋白必须在该方法中获得1分(或100%,取决于结果的表达式)。

[0008] 许多工作和研究已经尝试克服豌豆蛋白具有的该缺陷。小于1的PDCAAS至少部分是由于与豌豆蛋白共提取的抗营养因子的存在。可以提及例如抗胰蛋白酶因子,其通过抑制消化胰蛋白酶干扰蛋白的消化。因此,本申请人已经开发了一种用于生产豌豆蛋白组合物的方法,所述豌豆蛋白组合物主要包含球蛋白并且具有低含量的抗营养因子(参见WO 2007/017572)。该组合物的PDCAAS明显提高(达到93%(或0.93)的值)(参见“Vegetable Protein: A winner? [植物蛋白: 赢家?]”,C.Lefranc-Millot,2014)。为了达到1的PDCAAS值,众所周知的解决方案包括向该组合物中添加从小麦中提取的蛋白混合物(进一步参见“Vegetable Protein: A winner? [植物蛋白: 赢家?]”,C.Lefranc-Millot,2014)。然而,该简洁的解决方案具有若干缺点,如需要将若干步骤连在一起以获得所希望的蛋白,以及使用可能含有痕量谷蛋白的小麦蛋白。

[0009] 此外,尽管可以设想通过混合除豌豆之外的蛋白来获得PDCAAS为1的蛋白,但是获得的混合物会丧失所述豌豆蛋白的功能特性,特别是其乳化能力。在增加其PDCAAS的同时,保存乳化能力以使其可以在食物配方中容易地配制是某些工业应用,特别是在食物、药物以及化妆品领域的主要要求。

[0010] 因此,对于仅从豌豆中提取的蛋白仍有未能满足的需求,其营养品质相当于动物蛋白的营养品质,并且其功能特性、特别是其乳化活性仍然很高。

[0011] 值得称道的是,本申请人公司已经进行研究以满足这些需求并且已经开发出本发明。具体地,本申请人通过将申请W0 2007/017572的蛋白组合物、豌豆球蛋白部分与富含白蛋白的豌豆提取物混合,已经开发了一种仅包含从豌豆中提取的蛋白的PDCAAS为1的组合物。因为富含白蛋白的豌豆提取物还具有高含量的抗胰蛋白酶因子,所以本领域技术人员将不考虑该解决方案。抗胰蛋白酶因子是具有8至10kDa的低分子量白蛋白,其能够不可逆地结合到胰蛋白酶的活性位点上。因此,它们防止摄取的蛋白蛋白酶的胃肠水解,并且因此降低了蛋白的消化率及其PDCAAS。通过成功地降低富含白蛋白的豌豆提取物中抗胰蛋白酶因子的含量并且通过将其与富含球蛋白的豌豆提取物组合,本申请人已经能够获得具有优异的营养品质的豌豆蛋白组合物。

[0012] 此外,申请W0 2007/017572的蛋白组合物、豌豆球蛋白部分与富含白蛋白的豌豆提取物的混合是通过以下方式进行的:

[0013] -使用富含白蛋白的豌豆提取物,其特别是在于其乳化活性大于600ml油/克蛋白、优先大于800ml油/克蛋白、甚至更优先大于1000ml油/克蛋白;

[0014] -以及通过湿混合进行该混合,然后干燥如此获得的溶液,优选通过喷雾干燥。

具体实施方式

[0015] 本发明的第一主题是一种包含球蛋白和白蛋白的豌豆蛋白组合物,其特征在于,所述组合物的固体提取物:

[0016] -包含相对于所述固体提取物的重量按重量计至少80%、优选按重量计从80%至99%、更优先按重量计从85%至98%、按重量计从90%至97%、按重量计从92%至95%的蛋白;

[0017] -具有从65/35至85/15、优选从70/30至82/18、更优先从75/25至80/20的球蛋白与白蛋白的质量比。

[0018] 优选地,所述组合物的特征在于乳化活性大于300ml油/克蛋白、优先在300与500ml油/克蛋白之间、优先在350与450之间。

[0019] 本发明的第二主题是一种用于生产豌豆蛋白组合物的方法,所述方法包括以下步骤:

[0020] a) 从豌豆中提取所述球蛋白和白蛋白以获得蛋白部分;

[0021] b) 将所述球蛋白与所述白蛋白分离,以获得富含球蛋白的部分和富含白蛋白的部分;

[0022] c) 降低所述富含白蛋白的部分中抗胰蛋白酶因子的含量,以获得经处理的富含白蛋白的部分;

[0023] d) 调节pH,然后将所述经处理的富含白蛋白的部分加热以获得热杀菌的富含白蛋

白的部分,其乳化活性大于600ml油/克蛋白、优先大于800ml油/克蛋白、甚至更优先大于1000ml油/克蛋白;

[0024] e) 在水存在下将所述富含球蛋白的部分与所述热杀菌的富含白蛋白的部分混合,使得所述混合物的固体提取物具有从65/35至85/15、优选70/30至82/18、更优先从75/25至80/20的球蛋白与白蛋白的质量比;

[0025] f) 将如此获得的溶液干燥。

[0026] 优选地,步骤d) 是通过将pH调节在6与8之间、优先在6.5与7.5之间,并且通过在130°C与150°C之间、优先140°C下加热,处理时间为5与15秒之间、优先10秒进行的。

[0027] 优选地,步骤f) 是通过喷雾干燥,优先通过“多级”喷雾干燥进行的。

[0028] 本发明的第三主题是根据本发明的豌豆蛋白组合物在食物或药物组合物中的用途。

[0029] 在本专利申请中术语“豌豆”应理解为意指“光粒豌豆”的所有野生品种以及“光粒豌豆”和“皱粒豌豆”的所有突变品种。

[0030] 在本专利申请中术语“蛋白”应理解为意指由一个或多个多肽链形成的大分子,这些多肽链由通过肽键连接在一起的氨基酸残基的序列组成。在豌豆蛋白的具体上下文中,本发明更具体地涉及球蛋白(豌豆蛋白的按重量计大约50%-60%)和白蛋白(豌豆蛋白的按重量计20%-25%)。豌豆球蛋白主要被细分为三个亚家族:豆球蛋白、豌豆球蛋白和伴球蛋白。豌豆白蛋白主要被细分为两个家族:称为PA1和PA2。

[0031] 在本申请中,术语“抗胰蛋白酶因子”应理解为意指具有抑制消化蛋白酶、特别是胰蛋白酶的活性的所有化合物。用于计算根据本发明的组合物中抗胰蛋白酶因子的含量的方法在本申请的实例中详述。

[0032] 在本发明中术语“PDCAAS”应理解为意指蛋白消化率校正的氨基酸分数。该方法是目前最常用的一种估算旨在人类消费的食物蛋白品质的方法。PDCAAS根据两个标准评估蛋白的品质:根据FAO推荐的人必需氨基酸需求和蛋白的消化率。自1989年以来,WHO和FAO已经建议使用该方法来确定蛋白品质。认可的是营养完美的蛋白必须在该方法中获得1分(或100%,取决于结果的表达式)。用于计算根据本发明的组合物的PDCAAS的方法在本申请的实例中详述。

[0033] 术语“乳化活性”应理解为意指在乳液破乳或相转化之前可以分散在含有限定量的乳化剂的水性溶液中的最大油量(Sherman, P., 1995. 提出的用于评估植物蛋白的乳化能力和乳液稳定性能的一些方法的评论. Ital. J. Food Sci. [意大利食物科学期刊], 1:3.)。为了对其进行量化,本申请人已经开发了一种测试,所述测试使得能够容易、快速且可重现地对其进行量化。该术语在术语“临界胶束浓度”或“CMC”下也是众所周知的。

[0034] 在以下的本发明的详细说明中将更好地理解本发明的各种主题。

[0035] 作为本发明的主题的组合物的包含球蛋白和白蛋白的豌豆蛋白组合物。

[0036] 在下文中,术语“蛋白”、“球蛋白”和“白蛋白”分别表示仅从豌豆中提取的蛋白、球蛋白和白蛋白。因此,从除豌豆之外的植物来源或从动物来源中提取的蛋白、球蛋白和白蛋白不包括在这些术语中。球蛋白可以通过本领域技术人员众所周知的各种方法、特别是通过其在水中的溶解度与白蛋白区分出来,白蛋白可溶于纯水中,而球蛋白仅可溶于盐水中。还可以通过电泳或色谱法确定存在于混合物中的白蛋白和球蛋白。

[0037] 根据本发明的组合物的固体提取物包含相对于固体提取物的重量按重量计至少80%、优选按重量计从80%至99%、更优先按重量计从85%至98%、按重量计从90%至97%、按重量计从92%至95%的蛋白。可以使用本领域技术人员众所周知的用于量化蛋白水平的任何参考测定方法。优选地,测定总氮(以%/粗品计),并将结果乘以系数6.25。植物蛋白领域中的这种众所周知的方法是基于以下观察结果:蛋白平均含有16%氮。还可以使用本领域技术人员众所周知的任何测定干物质的方法。

[0038] 另外,根据本发明的组合物的固体提取物具有从65/35至85/15、优选从70/30至82/18、更优先从75/25至80/20的球蛋白与白蛋白的质量比。

[0039] 根据一个具体的实施例,包含在根据本发明的组合物中的白蛋白基本上由PA1和PA2型白蛋白和凝集素组成。因此,抗胰蛋白酶因子相对于根据本发明的组合物的蛋白的重的重量百分比小于抗胰蛋白酶因子相对于自然状态下豌豆中的蛋白的重的重量百分比。优选地,根据本发明的组合物的固体提取物具有1至5TIU/mg的抗胰蛋白酶因子的含量。抗胰蛋白酶因子的含量可以特别地根据以下所述的方法测量。

[0040] 根据本发明的组合物的白蛋白具有大于600、优选大于800、更优先大于1000ml玉米油/克白蛋白的乳化活性。

[0041] 乳化活性被定义为在乳液破乳或相转化之前可以分散在含有限定量的乳化剂的水性溶液中的最大油量(Sherman,1995)。为了对其进行量化,本申请人已经开发了一种测试,所述测试使得能够容易、快速且可重现地对其进行量化。该方法包括进行以下步骤:

[0042] 1.将0.2g产物样品分散在20ml水中;

[0043] 2.用Ultraturax IKA T25装置以9500转/分钟(rpm)的速度将溶液均质化持续30秒;

[0044] 3.在与前一步骤2相同的条件下,在均质化下加入20ml由嘉吉公司(Cargill)以名称Amphora销售的玉米油;

[0045] 4.在3100g下离心5分钟;

[0046] a.如果获得了良好的乳液,则在步骤1重新开始测试,将水和玉米油的量增加了50%;

[0047] b.如果获得不良乳液,例如相分离,则在步骤1重新开始测试,将水和玉米油的量减少了50%。

[0048] 因此,迭代地确定可以乳化的最大油量($Q_{\text{最大}}$,以ml计)。

[0049] 因此,乳化活性是每克产品可以乳化的玉米油的最大量。

[0050] 乳化活性 = $(Q_{\text{最大}}/0.2) \times 100$

[0051] 乳化活性大于600ml玉米油/克白蛋白的白蛋白特别是可以通过加热包含白蛋白的蛋白部分获得,如以下方法的步骤d)中所述。

[0052] 根据一个具体的实施例,根据本发明的组合物具有等于1(或100%,取决于结果的表达式)的PDCAAS。实际上,根据本发明的组合物中低含量的抗胰蛋白酶因子给予其良好的消化率。根据本发明的组合物中球蛋白与白蛋白的质量比也有助于良好的氨基酸平衡。特别地,白蛋白的存在使得能够使组合物富含带有硫的氨基酸。因此,根据本发明的组合物具有优异的营养品质。

[0053] 根据本发明的组合物可以具体地通过以下描述的用于生产豌豆蛋白组合物的方

法获得。

[0054] 作为本发明的主题,用于生产豌豆蛋白组合物的方法包括步骤a),其中从豌豆中提取球蛋白和白蛋白以获得蛋白部分。

[0055] 根据一个优选的实施例,在步骤a)中,用包括以下步骤的方法从豌豆中提取球蛋白和白蛋白:

[0056] a-i) 研磨豌豆;

[0057] a-ii) 向水性溶液中引入研磨的豌豆,以获得悬浮在液相B中的固相A;以及

[0058] a-iii) 从固相A中分离出对应于蛋白部分的液相B。

[0059] 此方法具体描述于专利申请EP 1400537中。

[0060] 在步骤a-i)中使用的豌豆可以先前经历本领域技术人员众所周知的步骤,如特别是清洗(除去不需要的颗粒,如石头、死昆虫、土壤残留物等),或者甚至通过众所周知的称为“脱壳”的步骤除去豌豆的外部纤维(外部纤维素壳)。

[0061] 在步骤a-i)中,可以在不存在水的情况下研磨豌豆(称为“干研磨”的方法)。根据替代性实施例,可以在存在水的情况下研磨豌豆(称为“湿研磨”的方法)。在该情况下,不实施步骤a-ii),因为固相A是在湿研磨步骤结束时直接在液相B中以悬浮液的形式获得的。

[0062] 在步骤a-ii)中,水性溶液的pH可以特别地在6.2与7之间,并且水性溶液的温度可以特别地在5°C与20°C之间。

[0063] 步骤a-iii)使得能够将液相B与固相A分离。液相B对应于蛋白部分并且也称为“可溶部分”。其含有蛋白、特别是球蛋白和白蛋白,并且还含有可溶于水相的其他化合物,特别是盐、氨基酸和碳水化合物。固相A本身含有豌豆纤维和淀粉。

[0064] 优选地,液相B和固相A是通过分馏分离的。通过分馏的分离可以特别地通过离心倾析器或水力旋流器进行的。

[0065] 根据本发明的方法包括步骤b),其中将球蛋白和白蛋白分离以获得富含球蛋白的部分和富含白蛋白的部分。

[0066] 术语“富含球蛋白的部分”和“富含白蛋白的部分”旨在意指相对于所述部分中蛋白的重量,球蛋白、白蛋白各自的重量百分比大于相对于其自然状态下豌豆中蛋白的重量,球蛋白、白蛋白各自的重量百分比的部分。因此,富集对应于其自然状态下的豌豆与富集部分之间球蛋白、白蛋白各自比例的百分比增加。特别地,与其自然状态下的豌豆相比,富集部分的富集是至少5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%或50%。富集可以特别地通过将球蛋白和白蛋白感兴趣的蛋白部分纯化和/或浓缩来获得。这些部分可以呈含水的形式或干燥的形式(取决于施加的方法)。

[0067] 步骤b)可以特别地通过将蛋白在其等电pH下沉淀或通过膜分离(例如通过超滤)来进行。

[0068] 根据一个优选的实施例,在步骤b)中,用包括以下步骤的方法将球蛋白和白蛋白分离:

[0069] b-i) 使所述蛋白部分的球蛋白絮凝,以获得悬浮在液相D中的固相C;以及

[0070] b-ii) 将含有所述白蛋白的液相D与含有所述球蛋白的固相C分离。

[0071] 优选地,在步骤b-i)中,球蛋白的絮凝是通过使蛋白部分的pH达到球蛋白的等电pH来进行的。更优先地,将蛋白部分的pH调节至4.5。蛋白的絮凝可以特别地通过将蛋白部

分在30℃至70℃的温度下加热特别地持续5至30分钟、更特别地在10与30分钟之间来进行。

[0072] 在步骤b-ii)中,优选通过离心将固相C(也称为“絮凝物”)与液相D分离。固相C对应于富含球蛋白的部分并包含球蛋白。液相D对应于富含白蛋白的部分并包含白蛋白,以及还有可溶于水相的其他化合物,特别是盐、氨基酸和碳水化合物。

[0073] 根据本发明的方法包括步骤c),其中降低富含白蛋白的部分中抗胰蛋白酶因子的含量以获得经处理的富含白蛋白的部分。

[0074] 根据一个优选的实施例,在步骤c)中,经处理的富含白蛋白的部分在固体提取物中具有20至80TIU/mg、优选30至50TIU/mg的抗胰蛋白酶因子的含量。

[0075] 优选地,在步骤c)中,用包括以下步骤的方法降低富含白蛋白的部分中抗胰蛋白酶因子的含量:

[0076] c-i)将富含白蛋白的部分进行微滤或离心以获得微滤渗透物或离心上清液;以及

[0077] c-ii)将所述微滤渗透物或所述离心上清液进行超滤,以获得对应于经处理的富含白蛋白的部分的超滤渗余物。

[0078] 步骤c-i)的微滤生成了微滤渗透物和微滤渗余物。然后在后续超滤步骤c-ii)中进行处理的是渗透物。步骤c-i)的离心进而生成了离心上清液和离心沉淀物。然后在后续超滤步骤c-ii)中进行处理的是上清液。

[0079] 当步骤c-i)为微滤时,优先地是切向膜微滤。更具体地,切向微滤优先地是用具有从0.01μm至1μm、优先从0.05μm至0.5μm的孔隙度的陶瓷膜进行的。

[0080] 超滤步骤c-ii)是在微滤渗透物或离心上清液上进行的。这使得能够一方面获得富含白蛋白的超滤渗余物,并且另一方面获得富含盐、氨基酸和碳水化合物的渗透物。更具体地,建议使用截留阈值在0.1与0.5μm之间的膜进行超滤,保持跨膜压低于4巴。

[0081] 根据本发明的方法包括步骤d),其中使经处理的富含白蛋白的部分经受pH调节并且然后将其加热以获得热杀菌的富含白蛋白的部分。特别地,该步骤使得能够获得具有大于600ml玉米油/克白蛋白的乳化活性的白蛋白。

[0082] 根据一个优选的实施例,在步骤d)中,将经处理的富含白蛋白的部分的pH调节至在6与8之间、优选在6.5与7.5之间的值。经处理的富含白蛋白的部分的pH可以特别地通过添加选自氢氧化钠、氢氧化钾或氨水、优先氢氧化钠的碱来进行调节。应当注意,应避免使用碳酸盐,因为它对所获得的白蛋白部分的味道具有有害作用。

[0083] 在pH调节后加热经处理的富含白蛋白的部分可以特别地是UHT加热,即在非常高的温度下短时间加热。根据一个优选的实施例,在步骤d)中,将经处理的富含白蛋白的部分在130℃与150℃之间、优选140℃的温度下加热持续在5与15秒之间、优先10秒的时间段。

[0084] 根据本发明的方法包括步骤e),其中将富含球蛋白的部分与热杀菌的富含白蛋白的部分混合,使得混合物的固体提取物具有从65/35至85/15、优选从70/30至82/18、更优先从75/25至80/20的球蛋白与白蛋白的质量比。

[0085] 将富含球蛋白的部分和热杀菌的富含白蛋白的部分在湿环境中混合,并且然后将所述混合物干燥。在湿环境中的混合可以特别地在任何适合该目的的容器中进行,所述容器优选配备有适当的搅拌系统,如配备有叶片或涡轮的可移动轴。在获得均质化的混合物之后,使用本领域技术人员众所周知的技术,如喷雾干燥、优先“多级”喷雾干燥或冷冻干燥将后者干燥。

[0086] 根据本发明的方法还可以在步骤a)、b)、c)、d)或e)中的一个之前和/或之后包括一个或多个任意的步骤。根据一个具体的实施例,根据本发明的方法可以包括在步骤c)与步骤e)之间,将富含球蛋白的蛋白部分和/或经处理的富含白蛋白的蛋白部分酶水解的步骤。酶水解反应中使用的酶类型优选为蛋白酶组的酶。

[0087] 不受任何理论的束缚,本申请人意识到以下选择:

[0088] • 富含白蛋白的部分,其特别是在于其乳化活性大于600ml油/克蛋白、优先大于800ml油/克蛋白、甚至更优先大于1000ml油/克蛋白

[0089] • 然后将其与富含球蛋白的部分湿混合,然后干燥如此获得的溶液、优先通过喷雾干燥

[0090] 这使得能够获得组合物的独特特性,其是本发明的主题。

[0091] 本发明的主题还是根据本发明的豌豆蛋白组合物在食物或药物组合物中的用途。

[0092] 实际上,由于其优异的营养品质和低变应原性,此豌豆蛋白组合物在许多工业应用、特别是食品加工或药物工业以及动物饲料中是明确感兴趣的。

[0093] 食物组合物被理解为意指旨在用于给人类或动物喂食的组合物。术语食物组合物包括食品和食物补充剂。药物组合物被理解为意指旨在用于治疗用途的组合物。

[0094] 下列实例使得能够更好地说明本申请,然而并不限制其范围。

[0095] 实例1:豌豆粉以及分别富含豌豆球蛋白和豌豆白蛋白的部分的生产

[0096] 通过在配备有100 μ m网格的Alpine锤磨机上研磨去皮饲用豌豆初始地制备豌豆粉。该粉将被称为“豌豆粉”。

[0097] 然后,将含有按重量计87%的干物质的300kg豌豆粉浸泡于水中至按重量计25%的干物质(DM)的最终浓度,pH为6.5。然后将含有按重量计25%的DM的1044kg粉悬浮液(因此为261kg干粉)与500kg水一起引入由14级构成的水力旋流器组中。其第5级处进料粉悬浮液。该分离导致获得对应于第1级输出物的轻质相。其由蛋白、纤维和可溶性物质的混合物组成。作为混合物(142kg总DM),在水力旋流器出口处的该轻质相含有:纤维(按重量计大约14.8%,即21kg DM)、蛋白(按重量计大约42.8%,即60.8kg DM)和可溶性物质(按重量计大约42.4%,即60.2kg DM)。该部分具有按重量计11.4%的DM含量。在工业马铃薯淀粉加工装置中使用的Westfalia型离心倾析器上分离纤维。离心倾析器出口处的轻质相含有蛋白和可溶性物质的混合物,而重质相含有豌豆纤维。重质相含有105kg纤维,所述纤维具有按重量计20%的DM。应当注意,几乎所有纤维实际上都发现于这部分中。就蛋白和可溶性物质部分而言,它含有在可溶性物质和蛋白的溶液中的1142kg混合物(含有按重量计6%的DM的部分)。通过将离心倾析器出口处的轻质相调节至pH为4.5并在50 $^{\circ}$ C下加热,使蛋白在其等电点处絮凝。使如此絮凝的蛋白在熟化罐中留置10分钟。在蛋白沉淀后进行离心倾析,使得能够回收含有56kg蛋白的沉淀物(基于干重的86%N \times 6.25),所述蛋白含有按重量计20%的DM;和尤其含有蛋白部分的上清液,所述蛋白部分含有白蛋白。该沉淀物对应于富含球蛋白的蛋白部分,并且它将被称为“富含球蛋白的部分”。上清液对应于富含白蛋白的蛋白部分,并且它将被称为“富含白蛋白的部分”。

[0098] 然后将富含白蛋白的部分精炼。通过添加50%氢氧化钠将其pH调节至7.0。使如此获得的悬浮液的温度达到70 $^{\circ}$ C。将溶液泵送通过配备有Inside Ceram $^{\circledR}$ 型陶瓷膜的微滤装置,所述陶瓷膜具有0.14 μ m的截留阈值(19个4.5mm的通道)。通过过滤,将温度调节至60

℃并且跨膜压被保持在0.4与0.6巴之间的值。如此回收了707升的微滤渗透物和1768升的微滤渗余物。将550升的渗透物泵送通过超滤装置。所述超滤装置配备有Kerasep®BX型陶瓷膜,所述陶瓷膜由诺华赛公司(Novasep)销售,并且具有15KDa的截留阈值(7个6mm的通道)。通过过滤,将温度调节至60℃并且跨膜压被保持在1与3巴之间的值。如此回收了467升的超滤渗透物和33升的含有按重量计75%的蛋白的渗余物,所述蛋白具有按重量计7.2%的DM。该超滤渗余物对应于经处理的富含白蛋白的蛋白部分,并且它将被称为“经处理的富含白蛋白的部分”。

[0099] 然后在搅拌下通过添加50%的浓缩的氢氧化钠将经处理的富含白蛋白的部分的pH调节至pH 6.8。然后通过以下方式施加UHT热处理:在140℃的温度下使经处理的富含白蛋白的部分经过Vomatec滑道持续约10秒的接触时间,然后在大约90℃的真空下闪蒸。最终的产物将被称为“热杀菌的富含白蛋白的部分”。

[0100] 实例2:根据本发明的豌豆蛋白组合物的生产

[0101] 使用装配有电动搅拌器的不锈钢罐。将1.89kg“富含球蛋白的部分”和2kg“热杀菌的富含白蛋白的部分”引入到该罐中。该混合物使得能够获得75/25的比率,所述比率表示为“富含球蛋白的部分”与“热杀菌的富含白蛋白的部分”之间的干物质的相对百分比。然后启动电动搅拌器,并且将产物均质化持续15至30分钟。然后将混合物送至单级喷雾干燥塔进行干燥。如此回收了含有按重量计95%的DM的粉末。所述产物将被称为“75/25豌豆蛋白组合物”。

[0102] 再次使用之前装配有电动搅拌器的不锈钢罐。将2.5kg“富含球蛋白的部分”和2kg“热杀菌的富含白蛋白的部分”引入到该罐中。该混合物使得能够获得80/20的比率,所述比率表示为“富含球蛋白的部分”与“热杀菌的富含白蛋白的部分”之间的干物质的相对百分比。然后启动电动搅拌器,并且将产物均质化持续15至30分钟。然后将混合物送至单级喷雾干燥塔进行干燥。如此回收了含有按重量计96%的DM的粉末。所述产物将被称为“80/20豌豆蛋白组合物”。

[0103] 实例2a:使用“经处理的富含白蛋白的部分”生产本发明以外的豌豆蛋白组合物

[0104] 使用装配有电动搅拌器的不锈钢罐。将1.89kg“富含球蛋白的部分”和2kg“经处理的富含白蛋白的部分”引入到该罐中。如以上在实例2中所述,该部分没有在6.8处中和,并且没有经受UHT处理。该混合物使得能够获得75/25的比率,所述比率表示为“富含球蛋白的部分”与“经处理的富含白蛋白的部分”之间的干物质的相对百分比。然后启动电动搅拌器,并且将产物均质化持续15至30分钟。然后将混合物送至单级喷雾干燥塔进行干燥。如此回收了含有按重量计95%的DM的粉末。所述产物将被称为“75/25豌豆蛋白组合物”。

[0105] 实例3:用于计算消化率和PDCAAS的方法

[0106] 大鼠蛋白消化率的测量描述于以下FAO文章:“Protein Quality Evaluation.Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation.Rome,Italy[蛋白质品质评估.FAO/WHO专家协商联合报告.意大利罗马]”中。

[0107] 对此,实验饲料是由按重量计10%的待测试的蛋白、按重量计1%的AIN93维生素混合物、按重量计3.5%的AIN93矿物混合物、按重量计0.2%的酒石酸氢胆碱、按重量计5%的纤维素、按重量计10%的玉米油构成。用玉米淀粉将饲料补充至100%。

[0108] 这种不含蛋白的相同饲料将被用作测试的对照物。对此,蛋白将被玉米淀粉所代

替。

[0109] 生长中的Sprague Dawley大鼠(测试开始时重量在50与70g之间)将被单独圈养在温度在18℃与24℃之间并且湿度在40%与70%之间的代谢笼中。在测试开始前至少2天,将给大鼠喂食标准饲料。然后用实验饮食喂食它们持续最小9天,由第一时间段适应4天的饮食、然后是收集粪便的5天的时间段组成。在研究的持续时间内任意给予水。将每日如此收集的粪便称重、冷冻干燥24小时并研磨。测量饲料和粪便中含有的氮将使能够计算出蛋白消化率。使用的测量方法是凯氏定氮(Kjeldahl)法。

[0110] 摄取的氮和排泄的氮是通过将饲料摄入或粪便重量乘以各自氮水平获得的。基础氮水平是通过测量被喂食不含蛋白的动物的粪便氮获得的。

[0111] 蛋白消化率是以以下方式获得的:

[0112] $\text{消化率} = [\text{摄取的氮} - (\text{粪便氮} - \text{基础氮})] / \text{摄取的氮} \times 100$

[0113] 使用NF EN ISO13903:2005法定方法建立氨基酸谱或总氨基酸分布。

[0114] 氨基酸分数被确定为相对于在成人中确定的参考分布的限制性必需氨基酸。为了获得氨基酸分数,必须计算以下比率:[1g测试蛋白中含有的氨基酸的mg数]/[参考分布的氨基酸的mg数]。最小值表示氨基酸分数。

[0115] PDCAAS(蛋白消化率校正的氨基酸分数)是通过将该限制性氨基酸分数乘以在大鼠中确定的蛋白消化率获得的。

[0116] 成人中的参考分布通过FAO描述于其文章:“Protein and amino acid requirements in human nutrition.Report of a joint WHO/FAO/UNU expert consultation”.Geneva,Switzerland.[人类营养中蛋白和氨基酸的需求.WHO/FAO/UNU专家协商联合报告.日内瓦,瑞士].2007”中。

必需氨基酸	g/g蛋白
组氨酸	15
异亮氨酸	30
亮氨酸	59
赖氨酸	45
蛋氨酸	16
半胱氨酸	6
蛋氨酸+半胱氨酸	22
苯丙氨酸+酪氨酸	30
苏氨酸	23
色氨酸	6
缬氨酸	39

[0118] 实例4:用于测量抗胰蛋白酶因子的含量的方法

[0119] 用于测量抗胰蛋白酶因子的含量的方法包括用氢氧化钠提取胰蛋白酶抑制剂。在N- α -苯甲酰基-DL-精氨酸对硝基苯胺(BAPNA)的存在下,将增加体积的稀释样品与过量的胰蛋白酶接触,然后所述BAPNA将被水解成对硝基苯胺的形式,所述对硝基苯胺是一种在410nm处吸收的化合物。在用乙酸将反应封端之后,用分光光度计在410nm处测量着色的增加。然后由着色的下降率计算抑制剂含量。胰蛋白酶的一个单位被任意地定义为:在AOCS

Ba 12-75方法的条件下,使每10ml反应混合物在410nm处的吸光度增加0.01个单位所需的酶的量。抗胰蛋白酶因子含量表示为胰蛋白酶抑制单位/mg待测试样品(TIU/mg)。

[0120] 实例5:各种部分的比较

[0121] 下表总结了PDCAAS(根据实例3)、抗胰蛋白酶因子的含量(根据实例4)和乳化能力(根据说明书中解释的方法)的分析。

参考	抗胰蛋白酶因子的含量 (TIU/mg)	消化率	PDCAAS	乳化能力(以ml油/克蛋白计)
豌豆粉	未分析	77.3	0.63	
富含球蛋白的部分	3	97.3	0.93	
经处理的富含白蛋白的部分	41	96.9	0.56	500
热杀菌的富含白蛋白的部分	9.8	97.1	未分析	1300
根据本发明的75/25豌豆蛋白组合物	4	97.0	1	400
根据本发明的80/20豌豆蛋白组合物	5	7.2	1	450
<u>使用“经处理的富含白蛋白的部分”的本发明以外的豌豆蛋白组合物</u>				100

[0123] 这些实例清楚地证明了富含白蛋白的部分中抗胰蛋白酶因子的浓度,因此其证实了技术领域的一般教导,其指示了这些低分子量且水溶性的部分富含抗胰蛋白酶因子。因此,本领域的技术人员已经被劝阻意图提高富含球蛋白的部分的PDCAAS而重复使用该部分。相反,他们会选择使用如在现有技术中教导的互补来源,如小麦蛋白。本申请人已经超越了此教导并且已经开发出了一种解决方案,使得能够仅基于衍生自豌豆的蛋白部分获得PDCAAS等于1的蛋白。

[0124] 实例8:“即饮”型饮品的生产

[0125] 借助于各种组合物在饮品配制品(称为“即饮”)中的用途进行了比较各种组合物。

[0126] 各种组分总结在下表中:

	100%乳 对照物	常规的 分离物 对照物	本发明 1	本发明 2	本发明 以外
水	60				
麦芽糖糊精 GLUCIDEX® IT19 (罗盖 特公司 (ROQUETTE))	18.74	18.34	18.51	18.51	18.51
MPI Prodiel 85b 乳蛋白	10.8	5.53	5.53	5.53	5.53
Nutralys S85F 豌豆分离物	0	5.67	0	0	0
[0127] 根据本发明的 75/25 豌豆蛋白组合物	0	0	5.5	0	0
根据本发明的 80/20 豌豆蛋白组合物	0	0	0	5.5	0
使用“经处理的富含白蛋白的部分”的本 发明以外的豌豆蛋白组合物	0	0	0	0	5.5
菜籽油	3.78				
蔗糖	3.4				
葵花籽油	2.52				
大豆卵磷脂	0.4				
香草调味剂	0.36				

[0128] 用于生产饮品的方法如下：

[0129] • 干燥混合粉末(蛋白、麦芽糖糊精和蔗糖)，

[0130] • 将水加热至50℃，添加所述粉末，用Silverson搅拌器在50℃、3500rpm下分散30min，添加香草调味剂，

[0131] • 在50℃下将大豆卵磷脂和油混合并单独融化，

[0132] • 在30min后，向水性溶液中添加卵磷脂/油混合物，在剧烈搅拌下在10000rpm下混合5min，

[0133] • 在75℃下加热，

[0134] • 在200巴下进行两步均质化，

[0135] • 冷却并在4℃下贮存。

[0136] 为了量化饮品中的乳液品质，使用来自马尔文公司(Malvern)的粒度分析仪3000测量粒度。Dmode代表乳化颗粒的平均尺寸。

以微米计	100%乳 对照物	常规的分 离物 对照物	本发明 1	本发明 2	本发明以外
[0137] D10	0.186	0.565	0.203		3.61
D50	0.546	43.1	0.482		9.34
D90	1.66	105	6.2		103
Dmode	0.577	69.1	0.444		6.19
D 4, 3	3.48	47.9	3.08		35.1

[0138] 只有用本发明生产的饮品才使得能够获得与参考100%乳对照物同样乳化的颗粒。