



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102014657 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980116878. 9 *A23L 1/305* (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 03. 04 *A61K 36/48* (2006. 01)

(30) 优先权数据 *A61K 38/00* (2006. 01)
2008-053033 2008. 03. 04 JP *A61P 3/10* (2006. 01)
A61P 13/12 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010. 11. 04

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2009/054064 2009. 03. 04

(87) PCT申请的公布数据
W02009/110504 JA 2009. 09. 11

(71) 申请人 不二制油株式会社
地址 日本大阪府

(72) 发明人 浅野间将志 河野光登

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 李进 李炳爱

(51) Int. Cl.
A23J 3/16 (2006. 01)

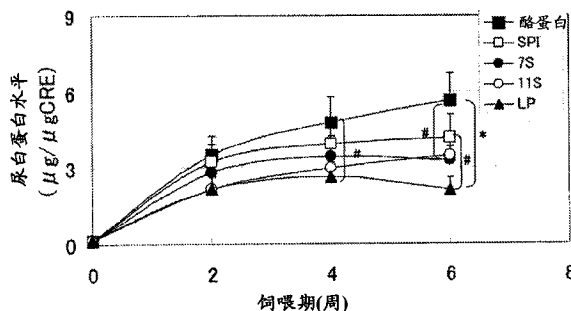
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于肾病患者的大豆蛋白物质及由其制成的食品

(57) 摘要

本发明提供了高效延迟肾病进展、适于肾病患者的大豆蛋白物质,以及由所述大豆蛋白物质制成的适于肾病患者食品。本发明依据获得以下认识完成:在酸沉淀性大豆蛋白之中,通过增加除7S球蛋白和11S球蛋白之外的酸沉淀性大豆蛋白的纯度得到的分级分离大豆蛋白,具体而言,“非7S且非11S的酸沉淀性蛋白”,具有降低尿中白蛋白水平的强烈作用。



1. 一种用于肾病患者的蛋白补充的大豆蛋白物质，所述大豆蛋白物质包含非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白。
2. 一种用于肾病患者蛋白补充的食品，所述食品包含非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白。
3. 一种用于延迟肾病患者的肾病进展的食品，所述食品包含作为活性成分的非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白。
4. 非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白在用于延迟肾病患者的肾病进展中的用途。
5. 一种用于延迟肾病患者的肾病进展的方法，所述方法包括使用有效量的非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白。

用于肾病患者的大豆蛋白物质及其制成的食品

技术领域

[0001] 本发明涉及用于肾病患者的大豆蛋白物质及其制成的食品。

[0002] 发明背景

[0003] 近来，由于糖尿病患者数量的急剧增加，作为患糖尿病的并发症之一的肾病的患者也在增加。作为针对已得肾病的患者的治疗方法，食疗联合药物治疗法具有重要意义。作为典型的食疗，阻抑蛋白摄入的低蛋白食疗为已知。在使用低蛋白食品的食疗中，通常规定每天的蛋白质摄入为 0.8-1.0g/kg 体重。

[0004] 为保护肾功能，如上所述执行蛋白摄入限制作为肾病患者的食疗，但报导该蛋白摄入限制导致构成身体蛋白的分解、血液中氮化物的增加和肾脏负担的增加。此外，必然需要摄入更大量的碳水化合物和脂肪以补偿卡路里摄入的不足。结果，会有导致肥胖和导致各种继发性病症例如代谢综合症的问题。

[0005] 对肾脏负担较小的蛋白被认为对肾病患者是非常有益的，这是由于此类蛋白解决了组分蛋白补充和卡路里摄入的问题。据报道，与动物蛋白相比，在糖尿病模式动物和 II 型糖尿病患者的实验中，大豆蛋白（大豆分离蛋白：SPI）能延缓从其初始病况向糖尿病肾病的进展（非专利文献 1、2 和 3）。此外，据报道，动物蛋白和植物蛋白的均衡摄入可阻抑肾病进展（专利文献 1）。然而，以上文献的延迟作用并不足以比拟低蛋白疗法，因此需要对肾表现出更强作用的蛋白。因此，更为有用的情况是，常规剂量的由含大豆蛋白活性位点的级分（fraction）浓缩所得的物质表现出更强作用。

[0006] （参考文献）

[0007] 非专利文献 1：Sandra R.Teixeira 等，J.Nutr.，133，673-678，2003.

[0008] 非专利文献 2：Joyce Trujillo 等，Am J Physiol Renal Physiol，288，1152，F108-F116，2005.

[0009] 非专利文献 3：JW Anderson 等，Am.J.Clinical Nutrition，68，1347，1998.

[0010] 专利文献 1：JP 2007-176901 A

[0011] 发明公开

[0012] 待本发明解决的问题

[0013] 食疗中每天的蛋白摄入通常规定为 0.8-1.0g/kg 体重。然而，低蛋白疗法存在身体蛋白分解、高脂饮食或高碳水化合物饮食失调等问题。尽管据报道大豆蛋白相对于动物蛋白能够延迟肾病的进展，但存在对具有更强作用的新蛋白物质的极大需要。因此，本发明的目标在于为肾病患者寻找具有高效延迟肾病的大豆蛋白物质和为肾病患者提供采用了所述大豆蛋白物质的食品。

[0014] 解决问题的方法

[0015] 本发明人已有以下概念：大豆蛋白是数种蛋白的复合体（complex），并且活性位点可存在于任何一种级分中且已寻找有效的级分，换言之，本发明人已进行各种研究，以在目前熟知为大豆蛋白组分的 7S 球蛋白和 11S 球蛋白中以及其它蛋白组分中寻找显著的尿蛋白抑制活性。

[0016] 结果, 发明人已发现, 通过增加除 7S 球蛋白和 11S 球蛋白之外的大豆酸沉淀性大豆蛋白即“非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白”的纯度得到的大豆分级分离蛋白具有强烈降低尿蛋白的作用, 从而实现了本发明。

[0017] 即, 本发明为:

[0018] (1) 一种用于肾病患者的蛋白补充的大豆蛋白物质, 所述大豆蛋白物质包含非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白;

[0019] (2) 一种用于肾病患者的蛋白补充的食品, 所述食品包含非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白;

[0020] (3) 一种用于延迟肾病患者的肾病进展的食品, 所述食品包含作为活性成分的非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白;

[0021] (4) 非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白在用于延迟肾病患者的肾病进展中的用途; 以及

[0022] (5) 一种用于延迟肾病患者的肾病进展的方法, 所述方法包括使用有效量的非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白。

[0023] 本发明的作用

[0024] 依照本发明, 可提供与传统的大豆分离蛋白等相比, 高效延迟肾病进展并可作为蛋白来源被肾病患者摄取的大豆蛋白物质。本发明的分级分离非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白不会造成构成身体蛋白的分解和高脂饮食或高碳水化合物饮食失调, 因为甚至当摄入与常规研究的大豆蛋白相等的量时, 分级分离的非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白导致肾病的加重是轻微的, 从而能对肾病患者提供有用的蛋白物质。肾病患者摄入采用了分级分离的非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白的食品, 对改善肾病患者的 QOL(生活质量)有用。

[0025] 实施本发明的最佳方式

[0026] 本发明基于以下发现: 用于延迟肾病的初始进展的活性位点也存在于分级分离自大豆蛋白的非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白中, 以及通过使用非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白获得用于肾病患者的大豆蛋白物质。下面, 将详述本发明。

[0027] 本发明的“非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白”意指通过增加在大豆的酸沉淀性大豆蛋白中的除 7S 球蛋白和 11S 球蛋白之外的次要(minor)酸沉淀性大豆蛋白(由于大量的结合脂类, 在下文中有时缩写为“LP”(亲脂蛋白))的纯度而得到的大豆蛋白物质(在下文中“非 7S 且非 11S 的酸沉淀性大豆蛋白”有时称为“高 LP-SPI”)。本文所用“酸沉淀性大豆蛋白”意指在大豆蛋白中的具有以下性质的蛋白, 其在溶液(例如脱脂豆浆)的 pH 调节至酸性(pH 4-6)时被沉淀。因此, 大豆分离蛋白中所含的蛋白符合“酸沉淀性大豆蛋白”, 而在制备大豆分离蛋白期间不被沉淀的乳清蛋白不包括在“酸沉淀性大豆蛋白”中。

[0028] “7S 球蛋白”, 其也被称作“ β -伴大豆球蛋白(β -conglycinin)”, 意指由三类亚基(α' 、 α 和 β)组成的糖蛋白。所述亚基随机组合形成三聚体结构。7S 球蛋白的等电点接近 pH 4.8, 而分子量为约 170000。在下文中“7S 球蛋白”缩写为“7S”。

[0029] 同样地, “11S 球蛋白”也被称作“大豆球蛋白”, 其中酸性亚基和碱性亚基通过二硫键结合, 六个分子的这些亚基形成六聚体结构。11S 球蛋白的分子量为约

360000。在下文中“11S 球蛋白”缩写为“11S”。

[0030] 7S 和 11S 两者均为大豆中包含的典型的酸沉淀性大豆蛋白并且是蛋白质体中贮存的主要贮藏蛋白。尽管根据种类可能有变动，但在由考马斯亮蓝 (Coomassie brilliant blue (CBB)) 染色和 SDS 电泳的密度测定法测量峰面积的情况下，7S 和 11S 为在传统大豆分离蛋白 (SPI) 中占全部大豆蛋白 70% 或以上的组分。

[0031] 相比之下，LP 是除 7S 和 11S 之外的各种酸沉淀性大豆蛋白的聚集物，并且，由于 LP 的基本性质未被很好地了解（这归咎于与 7S 和 11S 相比，LP 在 SDS 电泳中几乎不能用 CBB 染色的性质），因此很难用该方法得到准确的定量。

[0032] 因此，可采用下述方法作为简化法：从 7S、11S 和 LP 蛋白中各自选择主要蛋白并根据所选蛋白的染色比估计 LP 的含量。

[0033] [用于估计 LP 含量的方法]

[0034] (a) 作为各蛋白的主要蛋白： α 亚基和 α' 亚基 ($\alpha + \alpha'$) 选自 7S；酸性亚基 (AS) 选自 11S；34kDa 蛋白和脂肪加氧酶 (P34+Lx) 选自 LP，这些所选蛋白的染色比通过 SDS-PAGE 检测。可在表 1 所示条件下进行该电泳。

[0035] (b) 计算 X(%)：

[0036] $X(\%) = (P34+Lx) / \{(P34+Lx) + (\alpha + \alpha') + AS\} \times 100\%$ 。

[0037] (c) 因为在热灭菌前，通过以上方法 1 和 2 测得的制备自低改性脱脂大豆的分离蛋白的 LP 含量变为约 38%，故 (P34+Lx) 乘以修正系数 $k^* = 6$ ，得到 $X = 38(\%)$ 。

[0038] (d) 即，亲脂蛋白含量指数（在下文中缩写为 LCI）由以下表达式计算。

[0039] (表 1)

[0040]

施加量:	各孔 10 μ l 的 0.1% 蛋白样品溶液
孔宽:	5 mm
孔容积:	30 μ l
染色液:	1 g 考马斯亮蓝(CBB)、500 ml 甲醇、70 ml 冰醋酸(待 CBB 完全溶解于甲醇后，加入醋酸和水制得 1L 染色液)
染色时间:	15 小时
脱色时间:	6 小时
光密度计:	GS-710 Calibrated Imaging Densitometer/Quantity One Software 4.2.3 版(Bio Rad Japan 有限公司), 扫描宽度: 5.3 mm, 灵敏度: 30

[0041] (表达式 1)：

[0042] $LCI(\%) = k^* \times (P34+Lx) / \{k^* \times (P34+Lx) + (\alpha + \alpha') + AS\} \times 100$

[0043] k^* ：修正系数 (6)

[0044] P34：LP 主要组分，34kDa 蛋白

[0045] Lx：LP 主要组分，脂肪加氧酶

[0046] α ：7S 主要组分， α 亚基

[0047] α' ：7S 主要组分， α' 亚基

[0048] AS: 11S 主要组分, 酸性亚基

[0049] 高 LP-SPI 的 LCI 值优选为 50%或以上, 更优选 60%或以上, 以便得到高 LP 纯度。由于常规大豆分离蛋白的 LCI 值为约 40%, 因此具有此类低水平 LCI 值的蛋白不能包括在高 LP-SPI 中。

[0050] 在下文中, 将描述高 LP-SPI(本发明的新型大豆蛋白)的制备实例。高 LP-SPI 的制备方法并不具体限制在某个范围内, 只要所述方法能够浓缩 LP。例如, 在直接从全脂大豆中分级分离高 LP-SPI 的情况中, 可通过以下步骤得到高 LP-SPI: 在 4°C -60°C 下提取豆浆, 通过离心豆浆收集乳化层, 回收乳化层中所含蛋白作为 LP 级分。

[0051] 此外, 可通过以下步骤得到高 LP-SPI: 从含 7S 和 LP 或 7S、11S 和 LP 的大豆蛋白溶液(豆浆、大豆分离蛋白溶液、消除了 11S 的分级分离大豆蛋白溶液等)中, 消除富含 7S 的级分或消除富含 11S 和 7S 的级分。在从脱脂大豆等提取豆浆的情况中, 温度优选为 4°C -60°C, pH 优选为 6-9。

[0052] 作为上述方法的更具体实例, 可以进行以下方法: 通过消除富含 11S 的级分预先制备富含 7S 和 LP 的含蛋白液, 随后消除富含 7S 的级分。作为用于预先消除富含 11S 的级分的方法, 可采用调节 pH 至 5.8-6.4(11S 的等电点)而选择性沉淀和消除 11S 的已知方法, 并且可采用或适当结合用于所述制备的以下分级分离方法。

[0053] (1) Thahn, V.H. 和 Shibasaki, K., *J.Agric.Food Chem.*, 24, 117(1976)) 的 11S 消除方法;

[0054] (2) 在 11S 的等电点附近提取豆浆的方法 (JP 55-124457 A);

[0055] (3) 在提取期间通过加入少量钙盐消除富含 11S 级分的方法 (JP48-56843 A);

[0056] (4) 在存在 pH 1.2-4.0 的氯化钠或氯化钾下, 使富含 11S 的级分不溶解并消除该级分的方法来制备的方法 (JP 49-31843 A);

[0057] (5) 通过将由等电沉淀制得的浆液调节至 pH 为 5.0-5.6 并调节氯化钠的浓度至摩尔浓度为 0.01-0.2M, 来分离和消除 11S 级分的方法 (JP 58-36345 A);

[0058] (6) 利用 11S 球蛋白的溶解度在低温下减小的现象(低温沉淀现象)的方法, 其由以下步骤组成: 通过在谷胱甘肽化合物或半胱氨酸化合物存在下并在 pH 为 6.5 以上的水系统中, 处理大豆蛋白物质, 并调节 pH 范围在 pH 5.5-7.0 内、温度范围在 20°C 或以下, 来消除富含 11S 的不溶级分 (JP 61-187755 A);

[0059] (7) 通过将含大豆蛋白的溶液与植酸酶反应并调节溶液的 pH 至 5.6-6.6, 来消除富含 11S 的不溶级分的方法 (WO00/58492);

[0060] (8) 从缺少 11S 的大豆中进行大豆蛋白的水萃取的方法等。

[0061] 从其中消除了 11S 的分级分离大豆蛋白已作为富含 7S 的大豆蛋白接受许多实验。然而, 在任一实验中, 由于 SDS 电泳中 LP 染色的困难, 没有表明 LP 的存在。本发明人已将具有高纯度(即较少 LP 污染)的 7S 分级分离大豆蛋白和 11S 分级分离大豆蛋白以及具有高 LP 纯度的高 LP-SPI 用作样品, 并且已阐明这些蛋白的原始功能。

[0062] 由上述方法得到的级分是富含 7S 和 LP 的级分, 其中 LP 浓缩至某种程度, 但优选本发明所用的高 LP-SPI 是通过从所述级分中进一步消除富含 7S 的级分并将 LP 的纯度增加至更高水平所得到的级分。作为得到高纯度 LP 的方法, 可使用: 在 pH 4-5.5 范围内升高温度至 40°C -65°C 并回收在 pH 5.3-5.7 的范围内得到的不溶级分(参见

WO2006/129647)的方法、通过增大盐(例如钠盐)的浓度选择性溶解7S的方法等。可通过回收由此得到的富含LP的不溶级分并消除富含7S的不溶级分得到高LP-SPI。

[0063] 本发明人已从大豆蛋白质中制得具有高LP纯度的高LP-SPI,并且已用所述高LP-SPI喂饲肾病发病模式小鼠,以确定所述高LP-SPI对小鼠的尿白蛋白浓度的作用。结果,证实了通过相对于传统的大豆分离蛋白、7S大豆分级分离蛋白和11S大豆分级分离蛋白,将高LP-SPI作为蛋白来源摄入,表现出更强的尿白蛋白增加的抑制作用,从而得到以下发现:高LP-SPI有效延迟肾病患者的肾病进展,并且是作为蛋白补充来源的非常有效的蛋白质。

[0064] 可通过使用有效量的高LP-SPI制备不同形式的食品,得到用于肾病患者的蛋白补充食品。可将所述食品用于延迟肾病患者的肾病进展。所述食品中高LP-SPI的使用量可适当地根据肾病患者的疾病程度、性别、年龄等来设定,并且可以以预设比(例如5%-100%)的每天所需蛋白摄入量来源于高LP-SPI的这样的方式设定为有效量。

[0065] 除了使用高LP-SPI以外,还可联合使用本发明的食品中具有延迟或治疗肾病作用的物质。

[0066] 作为本发明食品的类型,可将高LP-SPI和一般形式的食品混合,这些食品包括:软饮料、粉状饮料(powdered drink)、乳制品、豆浆、发酵豆浆、大豆蛋白饮料、蛋白粉、豆腐(bean curd)、纳豆、油豆腐(abura-age)(薄的油炸豆腐)、atsu-age(厚的油炸豆腐)、gammodoki(含蔬菜和其它成分的油炸豆腐块)、汉堡、肉丸、油炸鸡肉、鸡块(nugget)、各种预制食品、糖食例如焙烤糖食(baked confectionery)、蛋白棒(protein bar)、系列食品(serial)、糖果、口香糖以及果冻、饼、面包、米饭等。此外,通过在食品的包装、小册子等上说明食物具有与尿白蛋白的减少相关的各种效能和作用,可将利用高LP-SPI作为活性成分(有效成分)的食品提供为用于医疗保健的食品(用于特定医疗用途的食品等)。

实施例

[0067] 在下文中,将描述本发明的实施例。

[0068] [实验实施例]对糖尿病肾病初始进展的延迟作用的证实

[0069] 各种大豆蛋白对糖尿病肾病初始进展的延迟作用,通过将依照WO2006/129647的对比实验实施例2的实施例2、对比实施例3、实施例7和实施例9的方法制备的高LP-SPI(LCI值:71%)、11S分级分离大豆蛋白(LCI值:12%)和7S分级分离大豆蛋白(LCI值:12%)的物质以及市售的大豆分离蛋白(LCI值:40%)用作样品来证实。

[0070] 基于AIN-93G组合物(REEVES P.G.等, J.NUTR., 123, 1939-1951, 1993),将含20%重量酪蛋白“无维生素酪蛋白(Vitamin-Free Casein)”(由Oriental Yeast有限公司生产,在下文中称作“酪蛋白(casein)”)(作为粗蛋白量)的混合食品用作对照,并将对照和通过用大豆分离蛋白(对比实施例1)、11S分级分离大豆蛋白(对比实施例2)、7S分级分离大豆蛋白(对比实施例3)或高LP-SPI(实施例1)代替其各自蛋白来源制备的实验食品(表2),按以下方法喂饲动物。模式动物为8周龄的50KKAy品系的雄性小鼠(购自CLEA Japan公司)。预饲养一周后,将小鼠按每组由10只小鼠组成、各组的平均体重和尿白蛋白量大致相等的方式分组,进行实验喂饲7周。

[0071] (表 2)

[0072] (单位: g)

[0073]

	酪蛋白组	SPI 组	7S 组	11s 组	高 LP-SPI 组
酪蛋白	22.7				
大豆分离蛋白		23.4			
7S			24.9		
11S				22.0	
LP					24.8
大豆油	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
猪油	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
蔗糖	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
β 玉米淀粉	34.3	33.7	32.2	35.0	32.2
α 玉米淀粉	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
纤维素	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
矿物混合物(AIN-93G 组合物)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
维生素混合物(AIN-93 组合物)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
重酒石酸胆碱	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
总计	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

[0074] 实验期期间每 2 周上午 9 点, 在未固定的条件下从每只小鼠的尾部采集血液。用肝素处理血液并将其在 3000rpm 下离心 15 分钟, 将所得血浆用作血液样品, 通过使用 Fuji Dri-Chem 7000 (购自 Fujifilm 公司) 测量血糖水平。每 2 周检测的血糖水平示于表 3 和图 1 中。图 1 中的“LP”为高 LP-SPI 组。

[0075] (表 3) 每 2 周检测的小鼠血糖水平的变化

[0076]

		酪蛋白	SPI	7S	11S	高 LP-SPI
	n	8	9	10	10	8
第 0 周	mg/dl	352 \pm 28	373 \pm 47	397 \pm 36	379 \pm 30	425 \pm 37
第 2 周	mg/dl	482 \pm 28	372 \pm 37	395 \pm 65	406 \pm 33	454 \pm 29

[0077]

第4周	mg/dl	483 ± 27	424 ± 32	347 ± 46 [#]	462 ± 31	538 ± 29
第6周	mg/dl	533 ± 47	549 ± 44	440 ± 61 [#]	516 ± 28	485 ± 65

[0078] 值为平均值 ± SE

[0079] #：经 t 检验 $0.05 < p < 0.1$ (对比酪蛋白)。

[0080] 此外，在喂饲期间每 2 周将小鼠放置于代谢笼中以 24 小时采集尿液。通过使用所得尿液，测量肌酸酐 (CRE) 的浓度和白蛋白 (ALB) 的浓度并计算比值 (ALB/CRE)。每 2 周检测的白蛋白 / 肌酸酐值示于表 4 和图 2 中。图 2 中的“LP”为高 LP-SPI 组。

[0081] (表 4) 每 2 周检测的小鼠尿白蛋白水平的变化

[0082]

		酪蛋白	SPI	7S	11S	高 LP-SPI
	n	8	9	10	10	8
第0周	μg/mg CRE	0.17 ± 0.05	0.16 ± 0.06	0.17 ± 0.05	0.17 ± 0.05	0.18 ± 0.05
第2周	μg/mg CRE	3.52 ± 0.73	3.25 ± 0.68	2.83 ± 0.70	2.39 ± 0.52	2.15 ± 0.47
第4周	μg/mg CRE	4.80 ± 1.00	3.92 ± 0.71	3.43 ± 0.81	2.98 ± 0.48	2.62 ± 0.58 [*]
第6周	μg/mg CRE	5.62 ± 1.10	4.18 ± 0.94	3.26 ± 0.58	3.49 ± 0.80	2.12 ± 0.45 [#]

[0083] 值为平均值 ± SE

[0084] *：经 t 检验 $p < 0.05$ (对比酪蛋白)。

[0085] #：经 t 检验 $0.05 < p < 0.1$ (对比酪蛋白)。

[0086] 在喂饲期的第六周收集四天粪便以检测粪便中的氮化物含量。通过比较所摄入饲料中的氮化物含量和粪便中的氮化物含量，计算表观蛋白吸收率 (apparent protein absorption)。表观蛋白吸收率在表 5 和图 3 中示出。

[0087] (表 5) 根据摄入的氮化物含量和排泄的氮化物含量计算出的表观蛋白吸收率

[0088]

		酪蛋白	SPI	7S	11S	高 LP-SPI
	n	10	10	10	10	10
摄入量	g	5.5 ± 0.42	6.0 ± 0.13	5.8 ± 0.26	6.1 ± 0.26	5.2 ± 0.45
摄入氮量	g	0.17 ± 0.014	0.19 ± 0.004	0.19 ± 0.008	0.19 ± 0.008	0.17 ± 0.015
粪便量	g	0.56 ± 0.05	0.72 ± 0.02	0.61 ± 0.03	0.65 ± 0.03	0.58 ± 0.06
排泄的氮量	g	0.013 ± 0.002	0.019 ± 0.001	0.018 ± 0.001	0.015 ± 0.000	0.021 ± 0.001
表观蛋白吸收率	%	92.1 ± 0.2	90.3 ± 0.2	90.6 ± 0.2	92.6 ± 0.2	89.3 ± 0.2

[0089] 值为平均值 ± SE

[0090] 由以上结果显然可知，摄入高 LP-SPI 相对于传统的大豆分离蛋白和 7S 和 11S 的大豆分级分离蛋白产生了更出色的对尿白蛋白增加的抑制作用。换言之，证实了由本发明人分级分离的高 LP-SPI 为对肾病初始阶段具有高进展延迟作用的新型物质。

[0091] 对于血糖水平，由于 7S 级分达到的水平最低，并且由于没有证实高 LP-SPI 级分的血糖水平降低作用，因此表明了高 LP-SPI 的肾病进展延迟作用并不是因为血糖水平的改善。

[0092] 此外，尽管高 LP-SPI 级分的蛋白吸收率非常类似于传统的大豆蛋白，但高 LP-SPI 表现出肾病延迟作用。因此，证实了该新型大豆蛋白物质为对肾病患者非常有用的蛋白。

[0093] 附图简述

[0094] [图 1] 图 1 是显示表 1 结果的图，其表明了每 2 周检测的小鼠血糖水平随时间的变化。

[0095] [图 2] 图 2 是显示表 2 结果的图，其表明了每 2 周检测的小鼠尿白蛋白值随时间的变化。

[0096] [图 3] 图 3 是显示表 3 结果的图，其表明了根据所摄入的氮化物含量和排泄的氮化物含量计算的表观蛋白吸收率。

血糖水平

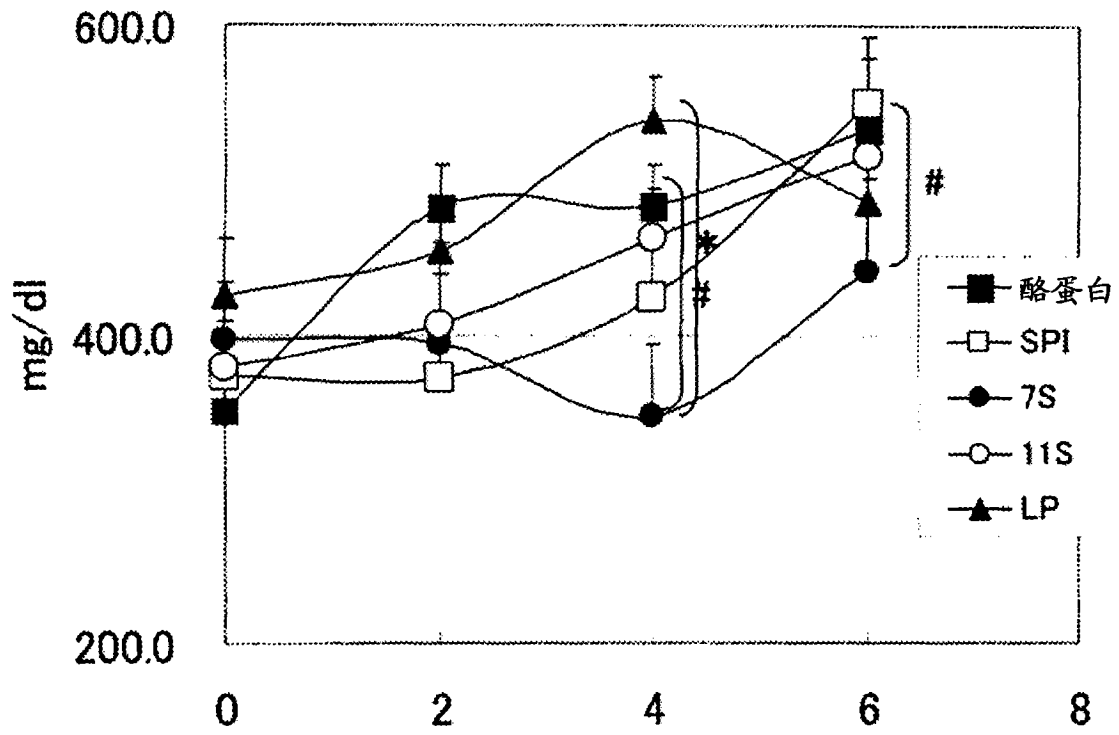


图 1

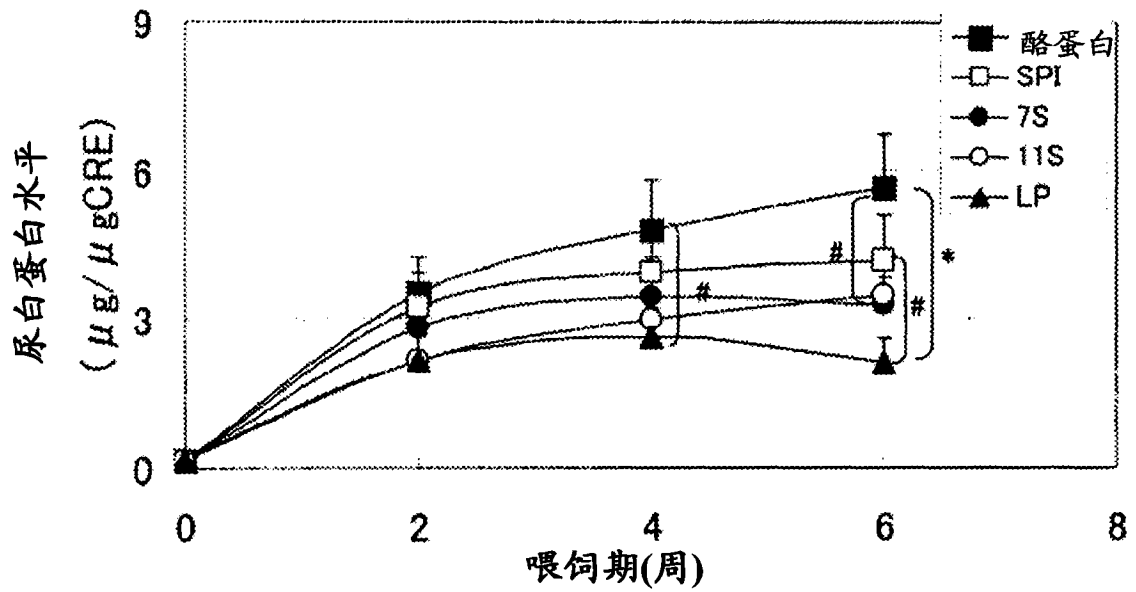


图 2

表观蛋白吸收率

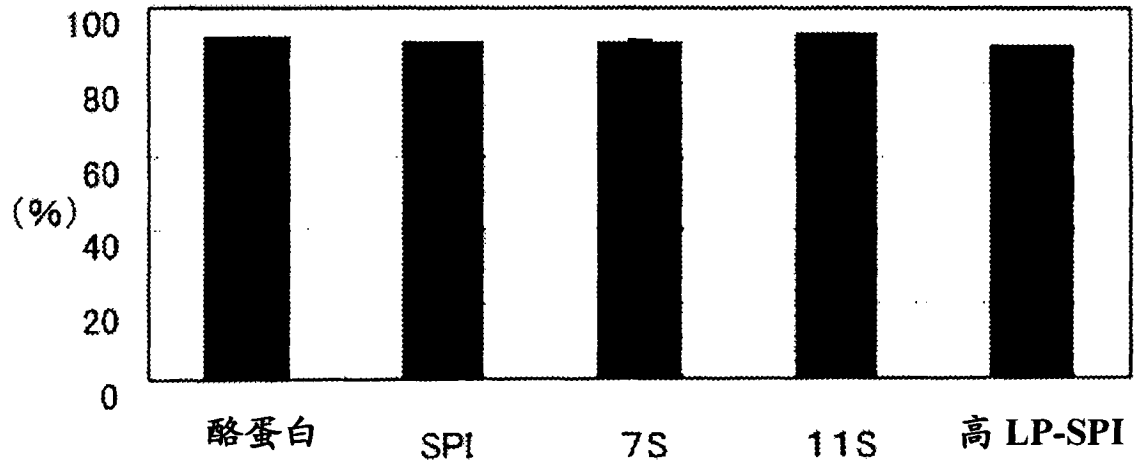


图 3