

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A23L 1/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680041583.6

[43] 公开日 2008年11月12日

[11] 公开号 CN 101304667A

[22] 申请日 2006.10.9

[21] 申请号 200680041583.6

[30] 优先权

[32] 2005.11.7 [33] KR [31] 10-2005-0106104

[86] 国际申请 PCT/KR2006/004037 2006.10.9

[87] 国际公布 WO2007/052903 英 2007.5.10

[85] 进入国家阶段日期 2008.5.7

[71] 申请人 韩美 FT 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 赵相均 朴振相 吴承勋

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 于 辉

权利要求书 2 页 说明书 13 页

[54] 发明名称

高纤维大豆制品及其制备方法

[57] 摘要

一种制备全大豆食品的方法，其包括以下步骤：机械磨碎经浸泡的大豆或发芽大豆；通过酶促方式、微粉化机械方式或它们的组合将所得的粗磨大豆微粉化；和均质所得的豆乳，而不产生豆残渣，所述方法提供了包含大豆全部营养成分的全大豆食品，由于没有大豆皮残渣产生，该方法是环境友好的。

1. 一种制备全豆乳的方法，其包括以下步骤：机械磨碎经浸泡的大豆或发芽的大豆；通过选自酶促方式、机械方式及它们的组合的方式将所得的粗磨大豆微粉化；并将所得的豆乳进行均质，其中不产生豆渣。

2. 一种制备全豆乳的方法，其包括以下步骤：机械磨碎经浸泡的大豆或发芽的大豆；过滤所得的粗磨大豆以获得固体部分和第一批豆乳（第一豆乳），并通过选自酶促方式、机械方式及它们的组合的方式将所述固体部分微粉化；微粉化和将所得的微粉化固体均质以获得第二批豆乳（第二豆乳），并将第二豆乳和第一豆乳混合，其中不产生豆渣。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中发芽大豆的芽（下胚轴）的长度是 30mm 或更短。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其进一步包括酶失活的工序，该工序通过将磨碎后获得的粗磨大豆在 95-110℃ 的温度下加热 2-5 分钟进行。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中在所述微粉化步骤中采用植物组织降解酶。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中所述植物组织降解酶选自由纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶及它们的混合物组成的组。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述均质步骤通过选自高压均质、超声处理、电解、气压喷射及它们的组合的方法进行。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中所述均质步骤通过施加 150-700bar 压力的高压均质步骤进行。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中在均质之后获得的豆乳具有 30-150 μm 的平均颗粒尺寸。

10. 根据权利要求 1 或 2 的方法，其中在均质后获得的豆乳具有 11-15brix% 的固体材料含量。

11. 根据权利要求 1 或 2 的方法，其不需要将干燥大豆粉末化的步骤。

12. 一种大豆食品，其是通过向全豆乳中添加饮食学可接受的添加剂制得的。

13. 根据权利要求 1 的大豆食品，其为豆乳或速食豆浆。

14. 一种制备全豆腐的方法，其包括向根据权利要求 1 或 2 的方法制备的全豆乳中添加凝结剂。

15. 根据权利要求 14 的方法，其中所述凝结剂是选自氯化镁、乳化氯化镁、葡糖酸- δ -内酯 (GDL)、硫酸钙及它们的混合物的化学凝结剂，或蛋白质交联酶。

16. 通过权利要求 14 的方法制备的豆腐。

17. 通过加工权利要求 16 的豆腐而得的食物。

18. 根据权利要求 17 的食物，其为小吃、油炸圈饼、豆腐馅饼、豆腐冰淇淋或煮熟的豆腐-鱼酱。

高纤维大豆制品及其制备方法

技术领域

本发明涉及一种制备包含大豆全部营养成分的高纤维全豆乳的方法，以及按照该方法，不产生任何大豆皮或豆腐渣而得到的一种大豆食品。

背景技术

大豆皮（或者大豆壳）是制备大豆油、豆乳或豆腐的方法中大量产生的，它们包含约 40 重量%的粗纤维，具有高吸收性（Klopfenstein T.与 F. Owen, 1987 年 4 月，“大豆壳”，《动物健康与营养》，28）。

具有相对低的粗蛋白含量的大豆皮一向在畜牧业中用作高质量饲料。最近，大豆皮的营养价值被公认，且已经进行了许多将纤维富集到具有低的纤维含量的食物，尤其是点心例如饼干、松饼和面包中的相应的研究（Seung-Ho Kim, 韩国食品研究所，1995）。

可从大豆皮和胚芽中获得的生物活性组分包括粗纤维；预防癌症和促进激素代谢的异黄酮；协助脂质代谢并具有抗氧化功效的皂苷；调节胆固醇代谢的植酸钙镁；有助于消化功能的寡糖；参与活体防御反应机理的卵磷脂（M. Sugano 等，日本酿造学会杂志，99(3), 148-155）。然而，在传统的制备大豆产品的方法中，由于绝大多数大豆皮和胚芽在传统方法中被去除，这些有益组分从而流失。从而，通过传统方法制备的大豆食品仅仅包含大豆营养成分的有限部分。

传统的制备豆腐的方法包括以下步骤：选豆和去皮、洗涤、在水中浸泡、磨碎、加热、通过过滤去除豆腐渣、使过滤的豆乳凝结并包装。在这样的传统方法中，各种包含在豆腐渣中的营养成分例如纤维和矿物质，特别是在大豆皮中富含的纤维性物质都在去除豆腐渣的步骤过程中被丢弃。进而，在进行大豆去皮的方法中，具有高度浓缩营养成分的大豆胚芽在大豆去皮的过程中被去除。

迄今为止，已经进行了各种尝试来阻止在豆腐制备期间营养成分的流

失：例如通过用干燥粗大豆的微粉化豆粉制备全豆腐(参见韩国专利公开文本 Nos. 2002-92272 和 2002-92282)；以及通过将大豆在水中浸泡、将浸过的大豆磨碎、微粉化并均质而制备包含豆腐渣组分的全豆腐(参见韩国专利公开文本 Nos. 2005-23778 和 2005-34176)。

然而，由于将大豆粉均匀地微粉化很困难，因此用粗大豆粉进行的方法存在所制备的大豆食品具有粗糙的质构和较差的口感的问题。进而，因为粉中所包含的油和脂肪在贮存中易于氧化，从而由此制备的干燥豆粉和大豆食品不适于长时间贮存。

而且，当将预去皮和浸泡的大豆用于制备大豆食品的方法中时，由于依赖于浸泡的时间和温度的蛋白质和糖类在水中的溶解，可能出现某些营养成分流失的问题（Y. H. Lee 等，韩国食品科学与技术协会杂志，19(6): 491-492, 1987）。

从而，本发明者经过努力开发了一种不需要分离和丢弃豆渣和大豆皮的步骤的，制备具有良好口感的大豆食品的方法；并开发了一种制备保留了 100%全大豆营养成分且具有优异口感和质构的大豆食品的新方法。

发明内容

从而，本发明的一个目的是提供一种制备保留全大豆的全部营养成分包括纤维性物质的豆乳（下文中，以“全豆乳”指代），而不产生大豆皮或豆腐渣的方法。

本发明的一个目的是提供一种通过用所述全豆乳制备具有优异质构和口感的大豆食品的方法，以及用该方法制备的大豆食品。

基于本发明的一个目的，提供了一种制备全豆乳的方法，其包括以下步骤：将大豆机械磨碎，将所得的磨碎大豆通过选自酶促方式、机械方式或它们的组合的方式微粉化；以及将所得的豆乳均匀微粉化的步骤。

进而，基于本发明的另一个目的，提供了一种制备全豆乳的方法，其包括以下步骤：将经浸泡的大豆或发芽大豆机械磨碎；将所得的粗磨大豆过滤以获得固体部分和豆乳（第一豆乳），并将固体部分通过选自酶促方式、机械方式或它们的组合的方式微粉化；以及将所得的微粉化固体部分均质以获得豆乳（第二豆乳），并将第二豆乳和第一豆乳混合。

基于本发明的进一步的目的，提供了一种用通过上述方法制得的全豆乳制备全大豆食品的方法，以及由它们制备的全大豆食品。

具体实施方式

此处所使用的术语“大豆食品”意思指通过加工大豆获得的各种食品，是用全部大豆组分制备的食品例如豆乳、豆腐、汤（soup）和小吃的概括术语，不包括仅用含大豆组分的一部分制备的食物例如大豆油和豆酱。

术语“全大豆组分”意思指大豆的全部营养成分，包括豆渣以及大豆皮。

术语“发芽大豆”意思指经在适宜的温度和湿度条件下发芽的大豆。在大豆发芽中，一部分大豆蛋白转化为具有甜味和鲜美味道的游离氨基酸，在该过程中形成了维生素 C，维生素 B₂ 和 B₁₆ 的含量分别提高了 2 倍和 10 倍，而其热量值和脂肪含量降低。

在本发明中，通过浸泡未去皮的整粒大豆制备的发芽大豆或浸泡的大豆可以用作起始的大豆原料物质。

浸泡的大豆可以按照如下而制备：首先，选择适宜的全大豆粒，清洗，在 3-5 倍体积的水中浸泡以使水渗透到大豆的内部。浸泡水温度可以为 10-20℃，在冬季可以使用较高的温度。然而，在超过 35℃ 的温度下浸泡时，大豆某些组分可能释放出来或降解（degrade）。浸泡时间可以是 5-20 小时，可以根据浸泡水的温度而调整。当浸泡水的温度升高时，浸泡时间可以缩短。经浸泡的大豆的体积在浸泡过程中增大约 2-2.3 倍。

发芽大豆可尚购获得或可以按照以下方法获得。

去除浸泡大豆中的水，并使大豆在 20-25℃ 范围内的温度下发芽。此时，优选用盖子或布盖住大豆以给其保持湿度并保暖。可以 2 或 3 小时的间隔，用足量的、温度 18-22℃ 的水给大豆供水以促进发芽。为了增强由发芽大豆制备的食物的口感，优选使发芽大豆的芽（下胚轴）长度短于 30mm，更优选为 3-15mm。这样的发芽大豆可通过在 20-25℃ 温度下使大豆发芽 72 小时或更短时间，优选地为 36-60 小时而制备。

更具体地，本发明用于制备全豆乳的方法包括以下步骤：机械磨碎原料大豆，例如通过磨粉机诸如破碎机；将所得的粗磨大豆通过选自酶促降

解反应、使用旋转微粉化机机械微粉化或它们的组合的方式微粉化；并均质所得的经超微磨碎的大豆。任选地，可以将粗磨大豆过滤以分离起始产生的豆乳（第一豆乳）和包含豆渣以及大豆皮的固体部分；对固体部分进行微粉化和均质从而获得第二批豆乳（第二豆乳）；将第二豆乳和第一豆乳合并以获得全豆乳。在所述任选的方法中，微粉化的固体部分可以和第一豆乳合并，然后将所得的混合物均质以获得全豆乳。

进而，依照本发明的另一方法，提供了一种包含大豆全部营养成分的，具有优越的质量例如优异的质构和口感的全大豆食品。本发明的方法是环境友好的，因为不产生废弃的大豆皮。

本发明的方法可以通过下述程序而进行。

1) 磨碎和酶失活

用机械粉化装置例如磨粉机（破碎机）将大豆原料磨碎，同时在室温下向其加入基于原料重量 4.5-4.9 倍的水。此时，优选进行磨碎直至达到大豆中的可溶性组分足以与大豆皮和豆渣分离的水平。

然后，通过在 95-110℃加热磨碎之前的大豆或磨碎后获得的大豆浆液 2-5 分钟使原料大豆中的酶失活。

2) 任选的乳-固体分离

为了增强固体组分的微粉化效率，使磨碎后获得的大豆浆液通过滗析器从而将第一批豆乳（第一豆乳）与主要由豆渣和大豆皮组成的固体物质分离开来。

3) 微粉化和酶促降解

用旋转微粉化机将步骤 1) 中制备的大豆浆液中或在步骤 2) 中获得的固体物质中的大豆颗粒微粉化。旋转微粉化机通常在其上部或下部配备有磨石型的切刀，切刀以高速旋转从而以一定时间间隔将颗粒微粉化。旋转微粉化机的一个实例是高速磨碎机。在旋转微粉化过程中，可以将植物组织降解酶例如纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶及它们的混合物单独或混合地，在 50-65℃的温度下，优选地为 60℃，加入到浆液或固体材料中，从而

引发酶促降解。将步骤 2) 中获得的固体材料通过微粉化获得的乳(第二豆乳)与第一豆乳混合。

4) 超微均质

在此步骤中,通过高压均质、超声处理、电解或气压喷射使步骤 3) 获得的乳进行微粉化均质化从而获得全豆乳。超微均质是出于以下目的而进行的:促进颗粒的超微粉碎,产生均匀的颗粒尺寸分布,从而阻止由固-液分离、脂肪球凝结引起的颗粒沉淀,并阻止大豆颗粒的胶凝的。

高压均质优选选自上文提到的超微均质方法,高压均质可以通过将豆乳转移到高压均质机中并给豆乳施加至少一次,优选一次到六次,更优选三次到五次的 150-700 bar 的压力而进行。

此时,可以考虑所需最终产品的类型而适宜地选择施加的压力和施加次数:对豆乳来说需要彻底的均质,而对大豆汤或豆腐来说可能需要相对适中的均质化。

取决于均质压力的程度和次数,平均颗粒尺寸可以在 30-150 μm 之间变化。当豆乳在 500bar 下经受三次均质循环时,所得的全豆乳包含平均颗粒直径为 60-90 μm 的颗粒并适于作为豆乳产品。对于通过凝结来制备的豆腐来说,为获得具有平均颗粒直径 100-120 μm 的颗粒,在 300bar 下将豆乳均质一次是足够的。

进而,优选将由超微均质获得的全豆乳调整到固体含量为 11-15brix%,优选从 12-13brix%,从而能够容易地将其加工成各种大豆食品。需要注意的是,假如固体含量变得过高,所得的豆乳的粘度增大,使豆乳的加工变得困难,而低固体含量在固体大豆食品例如豆腐和小吃的加工中导致成型步骤中的困难。

5) 排气

将通过超微均质生产的全豆乳在 700~760mmHg 的压力下排气 15-50 分钟。排气程序是有利的,因为在此过程中保留在豆乳中的不良气味和豆乳中的微小空气粒子一起被去除。经排气的豆乳具有增强的保存性,由其制备的固体大豆食品例如豆腐的质构得到改善。

6) 大豆食品的制备

如同下文进一步给出的阐述，各种类型的大豆食品例如豆乳、豆腐等，含有全大豆的全部营养成分，可以通过使用上文制备的全豆乳而制造。

6-1) 全豆乳产品

将 5) 中制备的全豆乳通过传统的后处理方法加工成包装的豆乳产品。可以向全豆乳中加入食品添加剂例如用于调节豆乳粘度的添加剂，以及调味的浓缩水提取物或汁。当将豆乳包装进纸包装中时，将豆乳于 150℃进行 3 秒的灭菌然后包装，从而豆乳产品可以在室温下流通。假如是瓶装，将豆乳灌入瓶子然后在 121℃灭菌 5-20 分钟。全豆乳产品包含优选平均颗粒直径为 50 μm 或更小，粘度为 20-100cps 的大豆颗粒。

6-2) 全豆腐产品

将 0.3-0.9 重量%的化学凝结剂加入到 5) 制备的全豆乳中以凝结豆乳，压缩凝结的豆乳从而获得豆腐产品。任选地可以将 0.1-0.5 重量%的蛋白质交联酶例如转谷氨酰胺酶加入到豆乳中。当同时使用化学凝结剂和蛋白质交联剂的时候豆腐的弹性和强度可以增强。代表性的化学凝结剂包括氯化镁、乳化氯化镁、葡糖酸- δ -内酯 (GDL)、硫酸钙以及它们的混合物。

进而，优选在 50-85℃使豆乳凝结 40-110 分钟，通过调节凝结和压缩程度，可以制得各种类型的全豆腐产品例如非凝结的豆腐、软豆腐和硬豆腐。

当将豆乳装进容器而后凝结，就生产出填充型豆腐，而当使豆乳凝结并压缩，将所得的豆腐切块并包装时就获得切块型豆腐。

包装后，将豆腐于 80-90℃的温度下灭菌，然后冷却到低于 10℃。为了制备非凝结豆腐或软豆腐，优选首先包装豆乳，然后进行凝结和杀菌。

为了制备出具有良好质构的豆腐产品，优选使用包含具有平均颗粒直径为 40-90 μm 颗粒的豆乳。

6-3) 精制豆乳产品

将 5) 中制备的全豆乳稀释，向其中加入适宜量的饮食学可接受的甜味

剂，将所得的豆乳以例如小袋的形式包装，从而生产出速食豆浆。豆乳可以包含具有相对大的平均颗粒直径例如 90-120 μm 的颗粒。

进而，可以将全豆乳和汁混合以生产出一种豆乳混合饮料。

6-4) 精制豆腐产品

将 6-2) 中制备的豆腐和小麦粉、鸡蛋以及其它材料混合，并将所得的面团在油中油炸，从而生产出豆腐小吃。豆腐还可以和煮熟的鱼酱一起加工以获得煮熟的豆腐-鱼酱。为流通起见，优选将精制豆腐产品灭菌、包装并冷冻。

下述实施例并非限制本发明的范围，意在进一步阐明本发明。

实施例 1: 由发芽大豆 1 制备全豆乳

(步骤 1) 发芽大豆的制备

选出 300kg 的未去皮大豆粒，用水清洗，并在 1,200 升 (l) 20°C 的水中浸泡 10 小时。

弃去浸泡水，将浸泡大豆投入 20-30mm 厚的发芽箱中，然后盖上盖子以保持其表面潮湿，在 20-25°C 的温度下分别发芽 0、5、10、15 和 20 小时。为了促进发芽，以 2-3 小时的间隔，用温度为 18-30°C 的水给大豆充分供水。

在发芽完成时，用水清洗大豆，并在随后方法中使用。

(步骤 2) 由发芽大豆制备全豆乳

将步骤 1 中获得的 650kg 发芽大豆转移到破碎机 (Seiken, 日本) 中，并搅拌使其磨碎，同时加入 1,500 升蒸馏水。所得的大豆浆液于 105°C 加热 3 分钟以使酶失活。向浆液中加入 70g 的酶混合物 (纤维素酶: 果胶酶=2:1) (纤维素酶: Amano, 日本; 果胶酶, Sungwoo, 韩国)，微粉化于保持在 60°C 的旋转微粉化机 (Hansung 磨化机, 韩国) 中对所得混合物进行连续旋转微粉化和酶降解。

通过用高压均质机 (Donga 均质机, 中国) 施加 300bar 的压力，将微粉化的豆乳均匀地微粉化，从而获得平均颗粒尺寸为 100 μm 的全发芽豆乳 (约 13brix%)。

实施例 2: 由发芽大豆 2 制备全豆乳

将步骤 1 中获得的 650kg 发芽大豆转移到破碎机 (Seiken, 日本) 中, 并搅拌使其磨碎, 同时加入 1,500 升蒸馏水。所得的大豆浆液于 105°C 加热 3 分钟以使酶失活并通过筛析器以分离固体物质和豆乳。向固体物质中加入 50g 的酶混合物 (纤维素酶: 果胶酶=2: 1) (纤维素酶: Amano, 日本; 果胶酶, Sungwoo, 韩国), 于保持在 60°C 的旋转微粉化机 (Hansung 磨化机, 韩国) 中对所得混合物进行连续旋转微粉化和酶降解微粉化微粉化。

通过用高压均质机 (Donga 均质机, 中国) 施加 500bar 的压力, 将微粉化的豆乳均匀地微粉化, 与上面分离的豆乳合并, 从而获得平均颗粒尺寸为 90 μm 的全发芽豆乳 (约 13brix%)。

实施例 3: 由浸泡大豆 1 制备全豆乳

选出 300kg 的未去皮大豆粒, 用水清洗, 在 1000 升 15°C 的水中浸泡 15 小时。弃去浸泡水, 将浸泡大豆转移入转移到破碎机 (Seiken, 日本) 中, 并搅拌使其磨碎, 同时加入 1,500 升蒸馏水。所得的大豆浆液于 105°C 加热 3 分钟以使酶失活。向浆液中加入 70g 的酶混合物 (纤维素酶: 果胶酶=2: 1) (纤维素酶: Amano, 日本; 果胶酶, Sungwoo, 韩国), 于保持在 60°C 的旋转微粉化机 (Hansung 磨化机, 韩国) 中对所得混合物进行连续旋转微粉化和酶降解微粉化微粉化。

通过用高压均质机 (Donga 均质机, 中国) 施加 300bar 的压力, 将微粉化的豆乳均匀地微粉化, 从而获得平均颗粒尺寸为 100 μm 的全浸泡豆乳。

实施例 4: 由浸泡大豆 2 制备全豆乳

选出 300kg 的未去皮大豆粒, 用水清洗, 并浸泡在 1,000 升 15°C 的水中 15 小时。弃去浸泡水, 将浸泡大豆转移到破碎机 (Seiken, 日本) 中, 并搅拌使其磨碎, 同时加入 1,500 升蒸馏水。所得的大豆浆液于 105°C 加热 3 分钟以使酶失活, 并通过筛析器以分离固体物质和豆乳。向固体物质中加入 50g 的酶混合物 (纤维素酶: 果胶酶=2: 1) (纤维素酶: Amano, 日本; 果胶酶, Sungwoo, 韩国), 于保持在 60°C 的旋转微粉化机 (Hansung 磨化机,

韩国) 中对所得混合物进行连续旋转微粉化和酶降解微粉化微粉化。

通过用高压均质机(Donga 均质机, 中国)施加 500bar 的压力, 将微粉化的豆乳均匀地微粉化, 与上面分离的豆乳合并, 从而获得平均颗粒尺寸为 90 μm 的全浸泡豆乳。

实施例 5: 不进行粉末化工艺的全豆乳的制备

选出 1kg 未去皮的大豆粒, 用水清洗, 并在 3 升 10°C 的蒸馏水中浸泡 20 小时。弃去浸泡水, 将浸泡大豆转移到破碎机 (Seiken, 日本) 中, 并搅拌使其磨碎, 同时加入 5 升蒸馏水。所得的大豆浆液于 100°C 加热 2 分钟从而使酶失活, 用高压均质机 (Donga 均质机, 中国) 施加 500bar 的压力进行均匀微粉化, 从而获得平均颗粒尺寸为 110 μm , 固体材料含量为 13brix % 的全豆乳。

实施例 6: 硬豆腐 1 的制备

将 10kg 实施例 1 中制备的全发芽豆乳冷却到 5°C, 向其中加入 30g 作为蛋白质交联酶的的转谷氨酰胺酶 (Amano, 日本)、27.5g 作为化学凝结剂的氯化镁和 5g 的食盐。使混合物在 60°C 凝结 1 小时, 切块所得的凝结豆腐, 包装, 灭菌并冷却从而获得切块豆腐。

实施例 7: 硬豆腐 2 的制备

将 520kg 实施例 3 中制备的全浸泡豆乳冷却到 5°C, 向其中加入 1.6kg 作为蛋白质交联酶的的转谷氨酰胺酶 (Amano, 日本), 1.5kg 作为化学凝结剂的氯化镁和 500g 的食盐。使混合物在 60°C 凝结 1 小时, 切块所得的凝结豆腐, 包装, 灭菌并冷却从而获得切块豆腐。

实施例 8: 硬豆腐 3 的制备

将 5kg 实施例 5 中制备的全豆乳冷却到 5°C 并填充到凝结槽中, 向其中加入 15g 作为蛋白质交联酶的的转谷氨酰胺酶, 15g 作为化学凝结剂的氯化镁和 5g 的食盐。使混合物在 60°C 凝结 1 小时, 切块所得的凝结豆腐, 包装, 灭菌并冷却从而获得硬豆腐。

实施例 9: 硬豆腐 4 的制备

除了将凝结豆腐额外在 85℃ 凝结 30 分钟之外, 用与实施例 8 中相同的方法制备硬豆腐。

实施例 10: 硬豆腐 5 的制备

除了使用 10g 的氯化镁和 5g 的葡糖酸- δ -内酯作为化学凝结剂之外, 用与实施例 8 中相同的方法制备硬豆腐。

实施例 11: 硬豆腐 6 的制备

除了使用 10g 的氯化镁和 5g 的葡糖酸- δ -内酯作为化学凝结剂, 并将凝结豆腐额外在 85℃ 凝结 30 分钟之外, 用与实施例 8 中相同的方法制备硬豆腐。

实施例 12: 填充豆腐 1 的制备

将 10kg 的实施例 1 中制备的全发芽豆乳冷却到 5℃, 向其中加入 30g 作为蛋白质交联酶的转谷氨酰胺酶 (Amano, 日本), 作为化学凝结剂的 20g 氯化镁和 10g 的葡糖酸- δ -内酯。将混合物填充到容器中, 然后将容器牢固密封。使混合物在 60℃ 凝结 1 小时, 并额外在 85℃ 凝结 30 分钟从而获得填充豆腐。

实施例 13: 填充豆腐 2 的制备

将 520kg 实施例 3 中制备的全浸泡豆乳冷却到 5℃, 向其中加入 1.6kg 作为蛋白质交联酶的转谷氨酰胺酶 (Amano, 日本), 作为化学凝结剂的 1kg 的氯化镁和 500g 的葡糖酸- δ -内酯。将混合物填充到容器中, 然后将容器牢固密封。使混合物在 60℃ 凝结 1 小时, 并额外在 85℃ 凝结 30 分钟从而获得填充豆腐。

对比例 1: 使用不同发芽阶段的发芽大豆制备豆腐

如同实施例 1 的步骤 1, 分别将未去皮的大豆粒浸泡在水中发芽 4-5 天。

由这些发芽大豆按照实施例 1 步骤 2 的方法制备全豆乳，再将所得物按照实施例 6 的方法制备硬豆腐。

对比例 2: 使用去皮大豆制备豆乳

使用 300kg 的去皮大豆按照实施例 3 中的方法来制备豆乳。

对比例 3: 使用粗大豆粉末制备豆腐

将 350 目颗粒大小的粗大豆粉末和水以 1: 6 的重量比混合，将混合物蒸煮并冷却从而获得 13brix% 的豆乳。除了将上面制备的豆乳用作全豆乳，并且将凝结豆腐额外于 85℃ 凝结 30 分钟之外，其它按照实施例 8 的方法来制备硬豆腐。

测试例 1: 营养成分分析

分析实施例 3 和对比例 2 制备的豆乳的营养成分。具体地，分别通过微量凯氏定氮法、乙醚提取法和 AOAC 方法来分析蛋白质、粗脂肪和粗纤维物质的含量。表 1 显示了基于干重量的百分比的结果。

表 1

		实施例 3	对比例 2
营养成分	蛋白质	38.0	40.2
	粗脂肪	18.0	19.5
	粗纤维	8.5	6.7

如表 1 中所能看到的，按照实施例 3 制备的豆乳的粗纤维物质含量比按照对比例 2 制备的高了 27%。该结果证明了在本发明的豆乳中含有大豆皮中富含的膳食纤维。

测试例 2: 感官评价 1

将实施例 6 和对比例 1 制备的豆腐提供给 10 名专业评委，用 5 分制测试分别评价豆腐的弹性、强度和口感。表 2 显示了其结果。

表 2

		实施例 6					对比例 1	
发芽 大豆	发芽阶段 (天)	1	1.5	2	2.5	3	4	5
	芽(下胚轴) 的长度 (mm)	0	3	7	15	30	50	150
结果 (弹性/强度/口感)		3/3/4	5/5/4	5/5/5	4/4/4	3/4/4	2/3/3	1/3/1

根据表 1 显示的结果，用发芽 1.5-3 天的大豆制备的豆腐在弹性、强度和口感项目上显示出良好的分数。特别是，用发芽 2 天的大豆制备的豆腐显示出最好的结果。

进而，用发芽超过 3 天的大豆制备的豆腐显示出低的强度和差的口感，因为发芽大豆具有过长的芽且其蛋白质含量降低。

测试例 3：感官评价 2

将实施例 7 中制备的豆腐和应用对比例 2 的豆乳按照实施例 7 的方法制备的豆腐提供给 10 名专业评委，用 5 分制测试分别评价豆腐的弹性、强度、风味和口感。表 3 显示了其结果。

表 3

		实施例 7 的豆腐	由对比例 2 制备的豆腐
感官评价	弹性	3.8	4.1
	强度	4.0	4.4
	风味	4.4	4.2
	口感	4.6	4.7

从表 3 中可以看出，与用对比例 2 的豆乳按照实施例 7 的方法制备的豆腐（对比豆腐）相比，用全豆乳制备的实施例 7 的豆腐显示出较低的弹性和强度，而显示出与对比豆腐基本相同的口感。而且，与对比豆腐相比，具有较强的风味，因为其包含大豆皮组分。

测试例 4：感官评价 3

将实施例 8-11 和对比例 3 制备的豆腐提供给 10 名专业评委，用 5 分制测试分别评价豆腐的弹性、强度、风味和口感。表 4 显示了其结果。

表 4

	弹性/强度/风味/口感的分数
实施例 8	5/4/5/5
实施例 9	5/5/5/5
实施例 10	5/4/5/5
实施例 11	5/5/5/5
对比例 3	4/4/2/3

从表 4 中可以看到，实施例 8-11 中不采用大豆粉末化工艺制备的全豆腐在弹性/强度/风味/口感方面显示出良好的评价结果。相反，用粗大豆粉末按照实施例 3 的方法制备的豆腐在弹性和强度方面得到低的分数，特别是在风味和口感方面得到低得多的分数。看起来这种豆腐由于粗大豆粉末的氧化而具有异味，同时由于具有大的豆粉颗粒的豆腐的粗糙质构，在口中具有差的口感。

尽管本发明关于上述具体实施方式进行了具体描述，但应当理解本领域技术人员可以对本发明做出各种修订和改变，这些也落在所附权利要求所限定的本发明的范围内。